

GEOTEKNISK STABILITETSVURDERING

INDHOLD

1	Formål	2
2	Forudsætninger	2
2.1	Geotekniske undersøgelser	2
2.2	Skråningsgeometri	2
2.3	Jordparametre	3
2.4	Vandspejlsniveau	4
3	Vurdering af skråningsstabilitet	4
4	Tiltag	6
5	Referencer	6

BILAG

Bilag A	Resultater af stabilitetsberegninger i SLOPE/W	7
---------	--	---

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.	VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
A231509	A231509-006.01	1.0	12-07-2023	Geoteknisk stabilitetsvurdering	VIKH	TKSV	CEFS

1 Formål

I forbindelse med projektet Vores Kyst for Haderslev Kommune ønskes stabiliteten af skrænten i sommerhusområdet mellem Kelstrup Klint 6 og Blokhusskoven 111 i Haderslev vurderet. Der har især efter kraftige regnskyl været observeret stabilitetsbrud i skrænten ned mod stranden.

2 Forudsætninger

2.1 Geotekniske undersøgelser

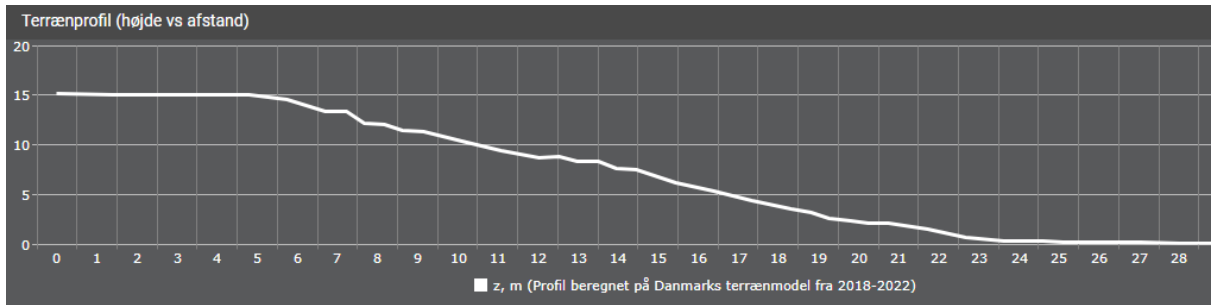
Denne stabilitetsvurdering udføres på baggrund af den tidligere udførte geotekniske undersøgelse i ref. [1]. Der er i forbindelse med den geotekniske undersøgelse udført 7 geotekniske borer. Derudover er der inddraget yderligere 5 tidligere udførte geotekniske borer. Boringernes placering er vist i Figur 1.



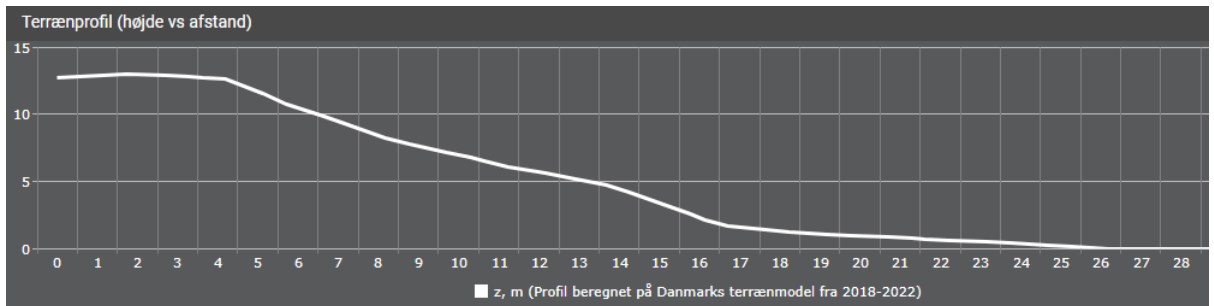
Figur 1 *Oversigt over placering af geotekniske borer. De røde borer er udført i forbindelse med den geotekniske undersøgelse i ref. [1]. De blå borer er udført af Geosyd i 2010. De grønne borer er udført af GeoDania i 2009.*

2.2 Skråningsgeometri

Skråningens geometri er opmålt i programmet COWI Multiviewer. Ud fra terrænmodellen (2018-2022) er skråningen opmålt i de to snit vist på Figur 1, der regnes for at være mest kritiske. Snit 1 er placeret i området imellem borerne B1+B5 og B2+B6. Snit 2 er placeret tæt ved boring B4. Geometrien for de to snit er vist i Figur 2 og Figur 3. Der gøres opmærksom på, at de vertikale og horisontale akser har forskellige målestok.



Figur 2 Opmåling af skråningsgeometri for snit 1.



Figur 3 Opmåling af skråningsgeometri for snit 2.

Det fremgår af opmålingerne for snit 1 at der er sket en akkumulering af jordmateriale i bunden af skrænten. Dette stemmer overens med besigtigelse af området, hvor der blev observeret tegn på stabilitetsbrud i skrånningen. Det vurderes derfor, at skrånningen i nogle perioder ikke er stabil.

2.3 Jordparametre

Jordens styrkeparametre er fastlagt i den geotekniske undersøgelsesrapport i ref. [1]. Relevante værdier anvendt i stabilitetsberegningerne er vist i Tabel 1.

Tabel 1 Rumvægte og karakteristiske styrkeparametre til stabilitetsberegninger.

Jordart	γ/γ' (kN/m^3)	Φ_k ($^\circ$)	c_{uk} (kN/m^2)	Φ'_k ($^\circ$)	c'_k (kN/m^2)
Muld, Re	16/6	25	-	25	0
Sandfyld, Re	18/10	30	-	30	0
Lerfyld, Re	20/10	0	30	25	0
Sand, Re, Ma	18/10	32	-	32	0
Moræneler, Gc (kote > +4,0)	21/11	0	150	30	15
Moræneler, Gc (kote < +4,0)	21/11	0	250	32	20
Smeltevandssand, Gc	18/10	36	-	36	0

Jordart	γ/γ' (kN/m ³)	Φ_k (°)	c_{uk} (kN/m ²)	Φ'_k (°)	c'_k (kN/m ²)
Smeltevandsler, Sg/Gc	20/10	0	50	28	5
Smeltevandsler, Gc, (kun B7)	20/10	0	120	28	12

2.4 Vandspejlsniveau

Jf. undersøgelsesrapporten er der hovedsageligt fundet lerholdige aflejringer øverst i skråningen, og derfor placeres grundvandsspejlet i terrænniveau.

Ifølge den geotekniske undersøgelsesrapport i ref. [1] blev vandspejlet i boringerne øverst på skrænten pejlet til et markant lavere niveau. Derfor undersøges betydningen af grundvandsspejlets placering ved også at inkludere beregninger med vandspejlet i kote +5.7 m DVR90, svarende til det højest pejlede vandspejl.

I boring B1 er der nedsat et pejlerør i et sandlag truffet i kote +7,5 til +8,4 m. Pejlingen foretaget på boretiden viser, at der ikke er truffet vand i dette pejlerør. Desuden er leret i skråningen generelt beskrevet som tørt af borefolkene, hvilket kunne indikere, at der ikke er den store tilstedeværelse af grundvand i skråningen på boretidspunktet.

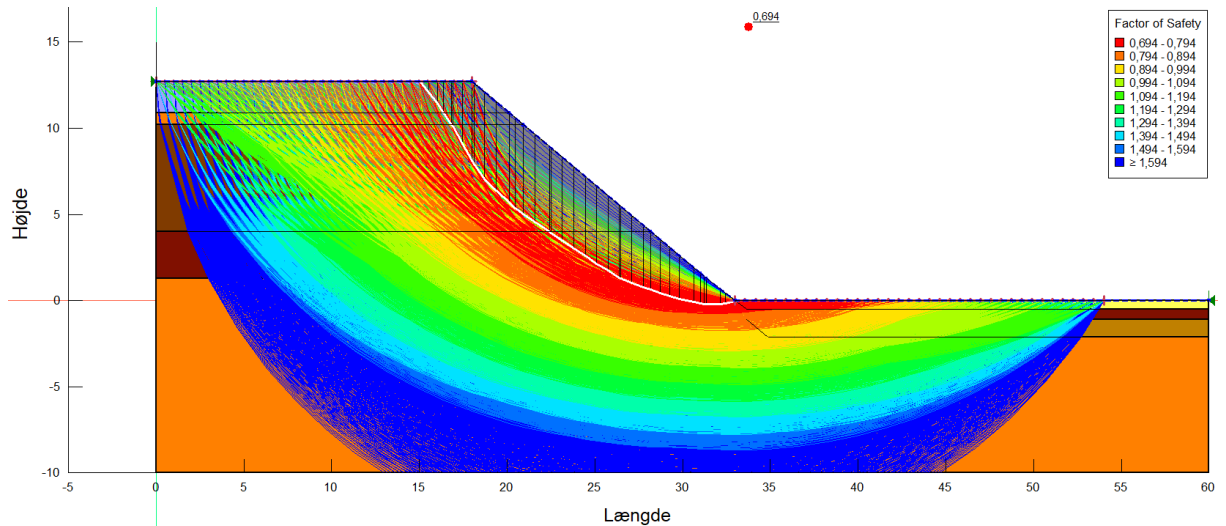
Det er desuden noteret, at der, i skovområdet bag vejen i den sydlige del af området findes en afvandingsgrøft, hvor en stor del af det tilstrømmende vand fra det område vil bortdrænes og ledes syd om skråningen. Det bør kontrolleres ved besigtigelse om afvandingsgrøften er funktionsdygtig.

3 Vurdering af skråningsstabilitet

Stabilitetsberegningerne er udført i programmet GeoStudio SLOPE/W 2022 for de to snit. Da snit 1 er placeret imellem boringerne B1+B5 og B2+B6, er der udført stabilitetsberegninger for begge sæt jordprofiler. Stabilitetsberegningerne for snit 2 er udført ud fra jordprofilet fra boringerne B2+B7.

Da der er observeret stabilitetsbrud i skråningen, er stabilitetsvurderingen baseret på beregninger med de karakteristiske styrkeparametre angivet i Tabel 1, dvs. uden partialkoefficienter. Beregningerne er udført både for den udrænedede korttidstilstand og den drænedede langtidstilstand.

Resultaterne af stabilitetsberegningerne findes i bilag A. Et eksempel på et beregningsresultat er vist i Figur 4. Beregningerne er opsummeret i Tabel 2.



Figur 4 Resultat af stabilitetsberegningerne for snit 2 i drænet tilstand med vandspejl i terrænniveau. Den hvide linje markerer den kritiske brudlinje.

Tabel 2 Opsummering af resultater fra stabilitetsberegningerne.

Snit	Design-profil	Vandspejlsniveau [m DVR90]	Tilstand	Stabilitetsforhold
Snit 1	B1+B5	+15,0 m	Udrænet	3,60
			Drænet	0,77
		+5,7 m	Drænet	1,15
	B2+B6	+15,0 m	Udrænet	3,52
			Drænet	0,73
		+5,7 m	Drænet	1,11
Snit 2	B4+B7	+12,7	Udrænet	2,03
			Drænet	0,69
		+5,7	Drænet	0,94

Det fremgår af resultaterne, at den drænedede tilstand er mest kritisk. Samtlige beregninger med grundvandsspejlet placeret i terræn viser, at skråningen ikke er stabil i den drænedede situation.

Derudover kan det ses, at grundvandsspejlets placering i skråningen har stor betydning for stabiliteten. Ved at sænke vandspejlet til det højeste pejlede niveau i kote +5.7 m ses en markant forøgelse af stabilitetsforholdet, og for snit 1 bliver resultatet at skråningen er stabil i den drænedede situation.

4 Tiltag

Stabilitetsbrud i skrån timer sker ofte på grund af et højt vandspejl og/eller ringe styrkeparametre i jorden. Der er ikke fundet en umiddelbar årsag til stabilitetsbrud i toppen af skrån timer ved den geotekniske stabilitetsvurdering. Det vurderes dog, at der i fremtiden bør udføres kystbeskyttelse i bunden af skrån timer. Skån timerbeskyttelsen udføres med kronekote i 3-4 m DVR90. Herudover kan der eventuelt udføres skræntstabiliserende tiltag i toppen.

5 Referencer

- [1] Geotekniske undersøgelsesrapport, Vores Kyst. Dokumentnr. A231509-006, version 1.0, 17.05.2023.

Bilag A Resultater af stabilitetsberegninger i SLOPE/W

Drænet, B1+B5

Report generated using GeoStudio 2022.1. Copyright © 2022 Bentley Systems, Incorporated.

File Information

File Version: 11.04
Title: Blokhusskoven Stabilitetsvurdering
Created By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Last Edited By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Revision Number: 84
Date: 06-07-2023
Time: 13:26:42
Tool Version: 11.4.2.250
File Name: Stabilitetsvurdering.gsz
Directory: C:\Users\VIKH\COWI\A231509 - Vores Kyst Haderslev Kommune - Geoteknik (1)\
Last Solved Date: 06-07-2023
Last Solved Time: 13:26:58

Project Settings

Unit System: International System of Units (SI)

Analysis Settings

Drænet, B1+B5

Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Settings
Side Function
Interslice force function option: Half-Sine
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Apply Phreatic Correction: No
Use Staged Rapid Drawdown: No
Unit Weight of Water: 9,807 kN/m³
Slip Surface
Direction of movement: Left to Right
Use Passive Mode: No
Slip Surface Option: Entry and Exit
Critical slip surfaces saved: 1
Optimize Critical Slip Surface Location: Yes
Optimizations Settings
Maximum Iterations: 2.000
Starting Points: 8
Ending Points: 16
Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °
Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °
Tension Crack Option: (none)
Distribution
F of S Calculation Option: Constant
Convergence
Geometry Settings
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
Factor of Safety Convergence Settings
Maximum Number of Iterations: 100
Tolerable difference in F of S: 0,001
Under-Relaxation Criteria
Initial Rate: 1

Minimum Rate: 0,1
Rate Reduction Factor: 0,65
Reduction Frequency (iterations): 50

Solution Settings

Search Method: Root Finder
Tolerable difference between starting and converged F of S: 3
Maximum iterations to calculate converged lambda: 20
Max Absolute Lambda: 2

Materials

Smeltevandssand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 36 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Sandfyld

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 30 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler o. +4.0, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 15 kPa
Effective Friction Angle: 30 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler u. +4.0, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 20 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Marint sand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Muld

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa

Effective Friction Angle: 25 °

Phi-B: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Surface: 1

Slip Surface Entry and Exit

Left Type: Range

Left-Zone Left Coordinate: (0; 15) m

Left-Zone Right Coordinate: (20; 15) m

Left-Zone Increment: 24

Right Type: Range

Right-Zone Left Coordinate: (38,6; 0) m

Right-Zone Right Coordinate: (60; 0) m

Right-Zone Increment: 24

Radius Increments: 4

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (0; 15) m

Right Coordinate: (60; 0) m

Piezometric Surfaces

Piezometric Surface 1

Coordinates

	X	Y
Coordinate 1	0 m	15 m
Coordinate 2	20 m	15 m
Coordinate 3	24,576833 m	11,299998 m
Coordinate 4	26,797192 m	9,500035 m
Coordinate 5	28,031838 m	8,500141 m
Coordinate 6	33,582489 m	4,000215 m
Coordinate 7	38,6 m	0 m
Coordinate 8	40 m	0 m
Coordinate 9	60 m	0 m

Geometry

Name: Snit 1, B1+B5, VSP i top

Settings

View: 2D

Element Thickness: 1 m

Points

	X	Y
Point 1	0 m	-10 m
Point 2	0 m	15 m
Point 3	20 m	15 m
Point 4	38,6 m	0 m
Point 5	40 m	0 m
Point 6	60 m	0 m
Point 7	60 m	-10 m
Point 8	60 m	-1 m
Point 9	0 m	11,3 m

Point 10	24,576833 m	11,299998 m
Point 11	0 m	9,5 m
Point 12	26,797192 m	9,500035 m
Point 13	0 m	8,5 m
Point 14	28,031838 m	8,500141 m
Point 15	0 m	4 m
Point 16	33,582489 m	4,000215 m
Point 17	40 m	-1 m
Point 18	0 m	14 m
Point 19	21,236981 m	14 m
Point 20	0 m	7,5 m
Point 21	29,26551 m	7,5 m

Regions

	Material	Points	Area
Region 1	Muld	2;3;19;18	20,618 m ²
Region 2	Moræneler o. +4.0, drænet	9;10;12;11	46,236 m ²
Region 3	Moræneler o. +4.0, drænet	11;12;14;13	27,413 m ²
Region 4	Smeltevandssand	13;14;21;20	28,651 m ²
Region 5	Moræneler u. +4.0, drænet	15;16;4;17;8;7;1	723,67 m ²
Region 6	Marint sand	4;5;6;8;17	20,7 m ²
Region 7	Sandfyld	10;9;18;19	61,849 m ²
Region 8	Moræneler o. +4.0, drænet	16;15;20;21	109,98 m ²

Slip Results

Slip Surfaces Analysed: 1904 of 3126 converged

Current Slip Surface

Slip Surface: 3.126

Factor of Safety: 0,772

Volume: 86,068184 m³

Weight: 1.765,083 kN

Resisting Moment: 19.653,687 kN·m

Activating Moment: 25.461,89 kN·m

Resisting Force: 644,23048 kN

Activating Force: 834,87368 kN

Slip Rank: 1 of 3.126 slip surfaces

Exit: (38,6; 0) m

Entry: (16,090571; 15) m

Radius: 18,202656 m

Center: (40,859435; 26,839499) m

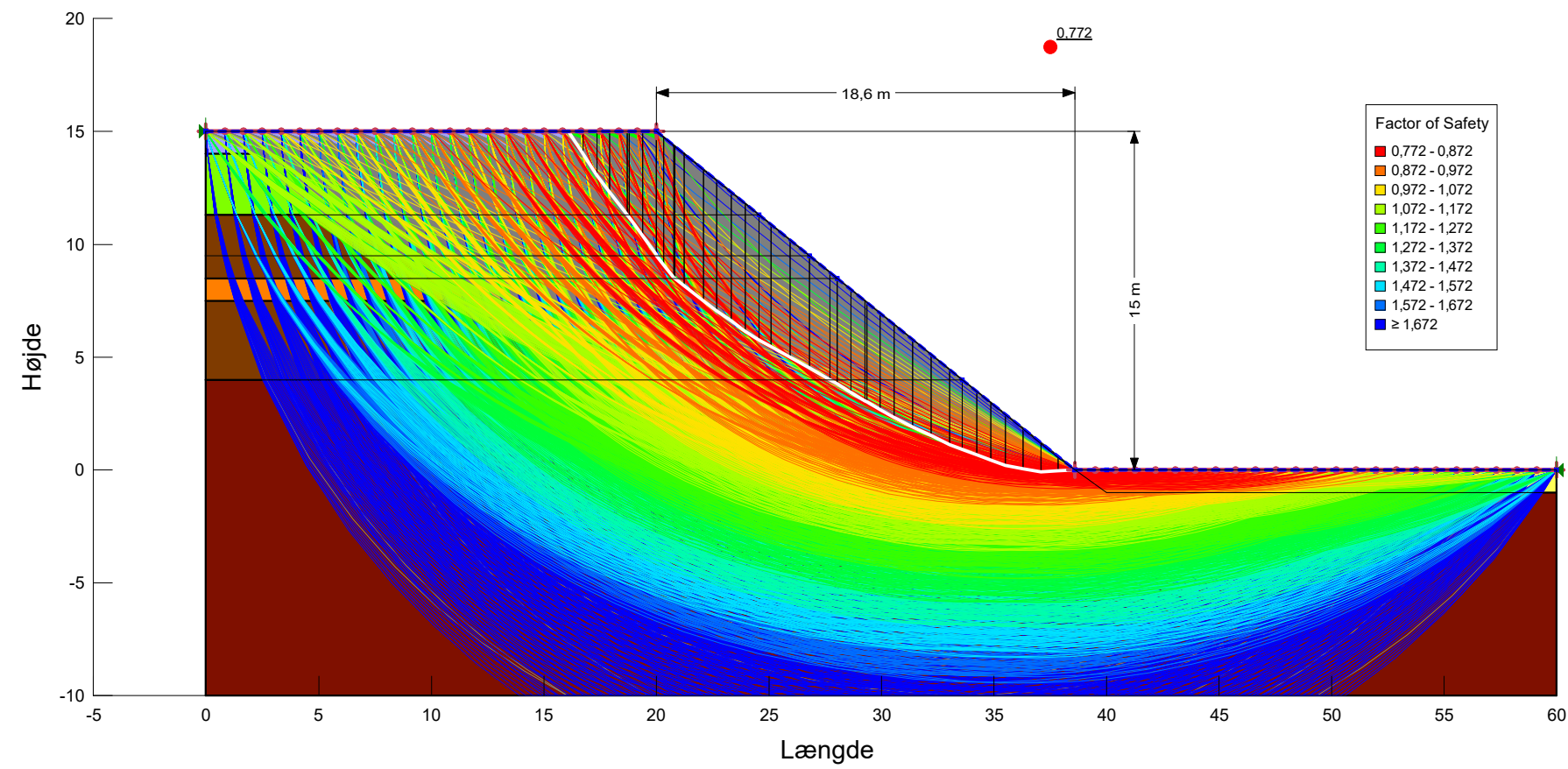
Slip Slices

	X	Y	PWP	Base Normal Stress	Frictional Strength	Cohesive Strength	Suction Strength	Base Material
Slice 1	16,41216 m	14,5 m	4,9035 kPa	6,1877263 kPa	0,59884456 kPa	0 kPa	0 kPa	Muld
Slice 2	17,0419 m	13,520891 m	14,505617 kPa	17,789329 kPa	1,8958519 kPa	0 kPa	0 kPa	Sandfyld
Slice 3	17,634023 m	12,66924 m	22,857763 kPa	28,480931 kPa	3,2465375 kPa	0 kPa	0 kPa	Sandfyld
Slice 4	18,314325 m	11,798348 m	31,398604 kPa	38,011265 kPa	3,8178216 kPa	0 kPa	0 kPa	Sandfyld
Slice 5	18,759583 m	11,238476 m	36,889264 kPa	34,479546 kPa	-1,391251 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet

Slice 6	19,106383 m	10,765401 m	41,528713 kPa	38,168281 kPa	-1,9401466 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 7	19,702128 m	9,9422948 m	49,600915 kPa	46,717195 kPa	-1,6649166 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 8	20,011116 m	9,5153839 m	53,699504 kPa	50,822822 kPa	-1,6608528 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 9	20,174206 m	9,2900511 m	54,616333 kPa	51,641124 kPa	-1,7177378 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 10	20,553776 m	8,8042835 m	56,37096 kPa	56,41037 kPa	0,022753648 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 11	20,799557 m	8,5142979 m	57,266252 kPa	69,678564 kPa	7,1662515 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 12	21,027362 m	8,3365117 m	57,203723 kPa	72,517888 kPa	11,126392 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 13	21,668101 m	7,8364593 m	57,027852 kPa	70,841202 kPa	10,035986 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 14	22,392572 m	7,2710595 m	56,828998 kPa	67,245709 kPa	6,0140911 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 15	23,004591 m	6,8185472 m	56,41459 kPa	70,524166 kPa	8,1461674 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 16	23,641928 m	6,3714038 m	55,746813 kPa	70,296652 kPa	8,4003536 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 17	24,268715 m	5,9566024 m	54,845497 kPa	74,757161 kPa	11,496004 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 18	24,83126 m	5,6074664 m	53,803923 kPa	74,481622 kPa	11,938275 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 19	25,513562 m	5,2141321 m	52,236926 kPa	78,801264 kPa	15,336928 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 20	26,369315 m	4,7432762 m	50,051226 kPa	78,00005 kPa	16,136261 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 21	27,260534 m	4,2529066 m	47,778579 kPa	77,336352 kPa	17,065188 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 22	27,877857 m	3,9040376 m	46,296957 kPa	73,501692 kPa	16,999405 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 23	28,340256 m	3,6219779 m	45,38805 kPa	73,717234 kPa	17,702039 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 24	28,957092 m	3,2457132 m	44,173886 kPa	74,045328 kPa	18,665748 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 25	29,307281 m	3,032101 m	43,484583 kPa	74,156927 kPa	19,166207 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 26	29,653645 m	2,8349225 m	42,664527 kPa	77,570289 kPa	21,811541 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 27	30,26283 m	2,4915255 m	41,188857 kPa	76,619745 kPa	22,139676 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 28	30,979111 m	2,1164025 m	39,172854 kPa	80,710582 kPa	25,955653 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 29	31,802488 m	1,7095535 m	36,616518 kPa	76,93568 kPa	25,194208 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 30	32,625865 m	1,3027045 m	34,060183 kPa	72,48086 kPa	24,007904 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 31	33,310021 m	1,0008543 m	31,581003 kPa	78,688915 kPa	29,43629 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 32	33,9041 m	0,78625061 m	29,004791 kPa	71,61047 kPa	26,622983 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 33	34,547321 m	0,55389477 m	26,254389 kPa	63,748134 kPa	23,428692 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 34	35,190542 m	0,32153892 m	23,503987 kPa	55,693712 kPa	20,114373 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 35	35,904768 m	0,1296715 m	19,80136 kPa	55,054137 kPa	22,02838 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet

Slice 36	36,689997 m	-0,0217075 m	15,146508 kPa	39,209946 kPa	15,036505 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 37	37,461959 m	-0,07304775 m	9,6143113 kPa	33,876431 kPa	15,160655 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 38	38,220653 m	-0,02434925 m	3,2047704 kPa	11,675187 kPa	5,2929039 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet

Color	Name	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Marint sand	20	0	32
Brown	Moræneler o. +4.0, drænet	21	15	30
Dark Brown	Moræneler u. +4.0, drænet	21	20	32
Light Blue	Muld	16	0	25
Light Green	Sandfyld	20	0	30
Orange	Smeltevandssand	20	0	36



Udrænet, B1+B5

Report generated using GeoStudio 2022.1. Copyright © 2022 Bentley Systems, Incorporated.

File Information

File Version: 11.04
Title: Blokhusskoven Stabilitetsvurdering
Created By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Last Edited By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Revision Number: 84
Date: 06-07-2023
Time: 13:26:42
Tool Version: 11.4.2.250
File Name: Stabilitetsvurdering.gsz
Directory: C:\Users\VIKH\COWI\A231509 - Vores Kyst Haderslev Kommune - Geoteknik (1)\
Last Solved Date: 06-07-2023
Last Solved Time: 13:27:04

Project Settings

Unit System: International System of Units (SI)

Analysis Settings

Udrænet, B1+B5

Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Settings
Side Function
Interslice force function option: Half-Sine
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Apply Phreatic Correction: No
Use Staged Rapid Drawdown: No
Unit Weight of Water: 9,807 kN/m³
Slip Surface
Direction of movement: Left to Right
Use Passive Mode: No
Slip Surface Option: Entry and Exit
Critical slip surfaces saved: 1
Optimize Critical Slip Surface Location: Yes
Optimizations Settings
Maximum Iterations: 2.000
Starting Points: 8
Ending Points: 16
Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °
Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °
Tension Crack Option: (none)
Distribution
F of S Calculation Option: Constant
Convergence
Geometry Settings
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
Factor of Safety Convergence Settings
Maximum Number of Iterations: 100
Tolerable difference in F of S: 0,001
Under-Relaxation Criteria

Initial Rate: 1
Minimum Rate: 0,1
Rate Reduction Factor: 0,65
Reduction Frequency (iterations): 50

Solution Settings

Search Method: Root Finder
Tolerable difference between starting and converged F of S: 3
Maximum iterations to calculate converged lambda: 20
Max Absolute Lambda: 2

Materials

Smeltevandssand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 36 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Sandfyld

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 30 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Marint sand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler o. +4.0, udrænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 150 kPa
Effective Friction Angle: 0 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler u. +4.0, udrænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 250 kPa
Effective Friction Angle: 0 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Muld

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 16 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 25 °
 Phi-B: 0 °
 Pore Water Pressure
 Piezometric Surface: 1

Slip Surface Entry and Exit

Left Type: Range
 Left-Zone Left Coordinate: (0; 15) m
 Left-Zone Right Coordinate: (20; 15) m
 Left-Zone Increment: 16
 Right Type: Range
 Right-Zone Left Coordinate: (38,6; 0) m
 Right-Zone Right Coordinate: (60; 0) m
 Right-Zone Increment: 16
 Radius Increments: 4

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (0; 15) m
 Right Coordinate: (60; 0) m

Piezometric Surfaces

Piezometric Surface 1

Coordinates

	X	Y
Coordinate 1	0 m	15 m
Coordinate 2	20 m	15 m
Coordinate 3	24,576833 m	11,299998 m
Coordinate 4	26,797192 m	9,500035 m
Coordinate 5	28,031838 m	8,500141 m
Coordinate 6	33,582489 m	4,000215 m
Coordinate 7	38,6 m	0 m
Coordinate 8	40 m	0 m
Coordinate 9	60 m	0 m

Geometry

Name: Snit 1, B1+B5, VSP i top

Settings

View: 2D
 Element Thickness: 1 m

Points

	X	Y
Point 1	0 m	-10 m
Point 2	0 m	15 m
Point 3	20 m	15 m
Point 4	38,6 m	0 m
Point 5	40 m	0 m
Point 6	60 m	0 m

Point 7	60 m	-10 m
Point 8	60 m	-1 m
Point 9	0 m	11,3 m
Point 10	24,576833 m	11,299998 m
Point 11	0 m	9,5 m
Point 12	26,797192 m	9,500035 m
Point 13	0 m	8,5 m
Point 14	28,031838 m	8,500141 m
Point 15	0 m	4 m
Point 16	33,582489 m	4,000215 m
Point 17	40 m	-1 m
Point 18	0 m	14 m
Point 19	21,236981 m	14 m
Point 20	0 m	7,5 m
Point 21	29,26551 m	7,5 m

Regions

	Material	Points	Area
Region 1	Muld	2;3;19;18	20,618 m ²
Region 2	Moræneler o. +4.0, udrænet	9;10;12;11	46,236 m ²
Region 3	Moræneler o. +4.0, udrænet	11;12;14;13	27,413 m ²
Region 4	Smeltevandssand	13;14;21;20	28,651 m ²
Region 5	Moræneler u. +4.0, udrænet	15;16;4;17;8;7;1	723,67 m ²
Region 6	Marint sand	4;5;6;8;17	20,7 m ²
Region 7	Sandfyld	10;9;18;19	61,849 m ²
Region 8	Moræneler o. +4.0, udrænet	16;15;20;21	109,98 m ²

Slip Results

Slip Surfaces Analysed: 890 of 1446 converged

Current Slip Surface

Slip Surface: 1.446

Factor of Safety: 3,595

Volume: 276,36023 m³

Weight: 5.664,4488 kN

Resisting Moment: 181.321,79 kN·m

Activating Moment: 50.435,907 kN·m

Resisting Force: 6.798,0131 kN

Activating Force: 1.890,783 kN

Slip Rank: 1 of 1.446 slip surfaces

Exit: (41,690449; 0) m

Entry: (4,0944244; 15) m

Radius: 22,092025 m

Center: (32,636521; 21,263064) m

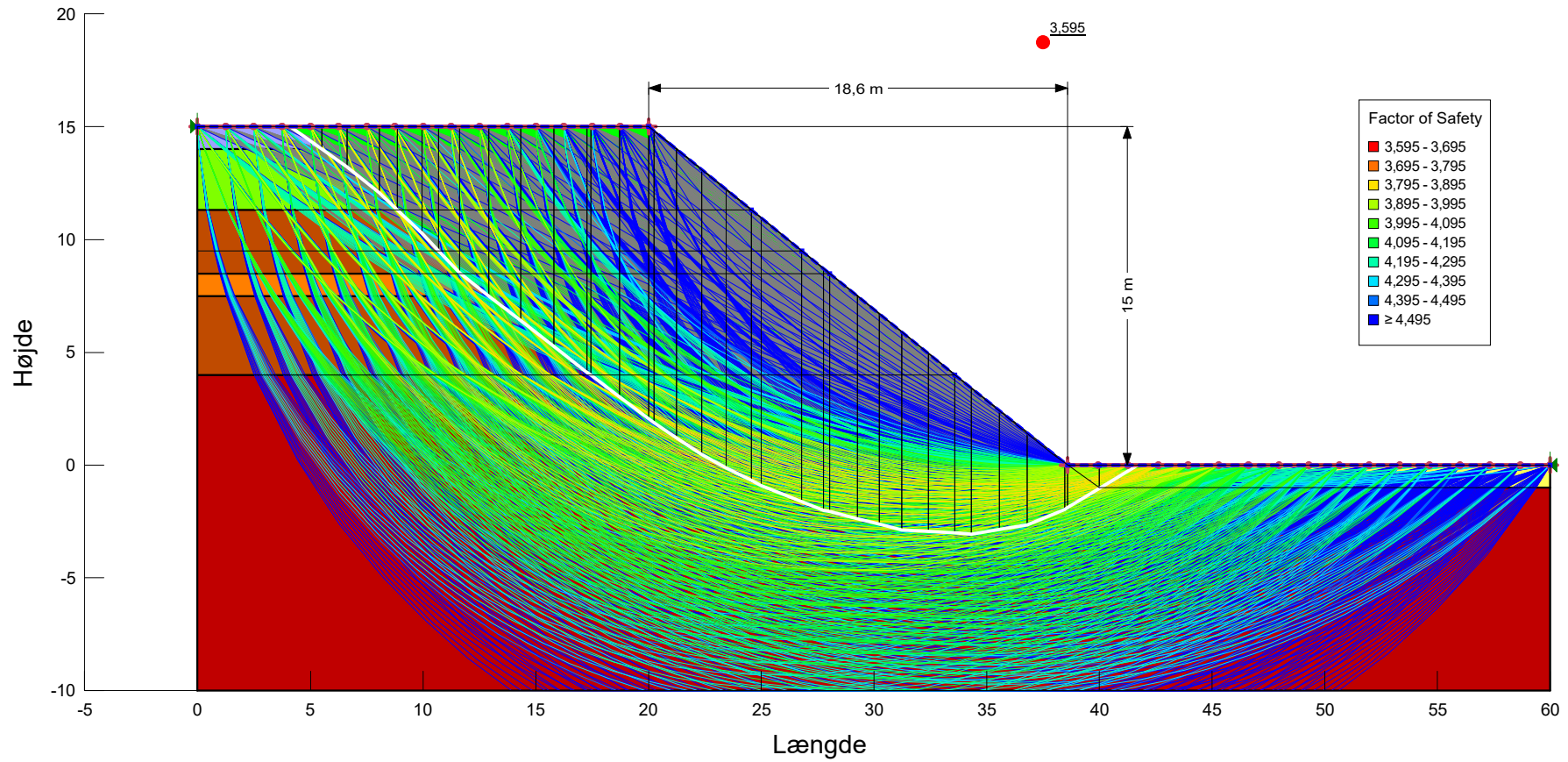
Slip Slices

	X	Y	PWP	Base Normal Stress	Frictional Strength	Cohesive Strength	Suction Strength	Base Material
Slice 1	4,8086094 m	14,5 m	4,9035 kPa	7,4971768 kPa	1,2094513 kPa	0 kPa	0 kPa	Muld
Slice 2	6,0822977 m	13,608292 m	13,648475 kPa	21,376191 kPa	4,4615987 kPa	0 kPa	0 kPa	Sandfyld
Slice 3	7,3606715 m	12,638215 m	23,162021 kPa	36,60067 kPa	7,758808 kPa	0 kPa	0 kPa	Sandfyld

Slice 4	8,4793814 m	11,679923 m	32,559999 kPa	49,683994 kPa	9,8865433 kPa	0 kPa	0 kPa	Sandfyld
Slice 5	9,4122524 m	10,793518 m	41,252968 kPa	38,704653 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 6	10,320974 m	9,8935255 m	50,079196 kPa	50,19308 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 7	11,167236 m	9,0071205 m	58,772169 kPa	64,361167 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 8	12,284515 m	8,0071135 m	68,579238 kPa	105,8554 kPa	27,082718 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 9	13,636044 m	6,947317 m	78,972662 kPa	107,17023 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 10	15,075684 m	5,8260262 m	89,969161 kPa	124,44436 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 11	16,545319 m	4,6888108 m	101,12183 kPa	141,07778 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 12	17,35887 m	4,0601573 m	107,28704 kPa	151,18128 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 13	18,078202 m	3,5115595 m	112,66714 kPa	152,4126 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 14	19,359401 m	2,5344552 m	122,2496 kPa	168,10609 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 15	20,122426 m	1,952535 m	126,98587 kPa	176,38999 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 16	20,740917 m	1,5307209 m	126,21911 kPa	189,08308 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 17	21,79221 m	0,83465543 m	124,71058 kPa	189,7612 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 18	22,904788 m	0,17532626 m	122,35591 kPa	205,84367 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 19	24,019485 m	-0,40809322 m	119,24 kPa	203,55084 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 20	24,796043 m	-0,81453498 m	117,06447 kPa	201,98493 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 21	25,906222 m	-1,2756494 m	112,7605 kPa	215,2783 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 22	27,286963 m	-1,8124404 m	107,05152 kPa	208,26308 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 23	27,904287 m	-2,0354624 m	104,33572 kPa	223,40677 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 24	28,648674 m	-2,2257932 m	100,28505 kPa	217,38231 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 25	29,759117 m	-2,50972 m	94,240873 kPa	207,88121 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 26	30,746331 m	-2,7621387 m	88,867441 kPa	198,65134 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 27	31,825576 m	-2,9217398 m	81,852051 kPa	211,00321 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 28	32,996851 m	-2,9885235 m	73,194705 kPa	191,09581 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 29	33,957273 m	-3,0432846 m	66,145304 kPa	174,29051 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 30	34,945661 m	-2,9639687 m	57,639602 kPa	177,63118 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 31	36,17287 m	-2,7625982 m	46,069653 kPa	144,82723 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 32	37,632424 m	-2,3139405 m	30,257942 kPa	122,52711 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 33	38,539186 m	-1,9287468 m	19,390698 kPa	107,34102 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet

Slice 34	39,3 m	-1,4630868 m	14,348492 kPa	87,681847 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 35	40,845224 m	-0,51732405 m	5,0733969 kPa	11,565048 kPa	4,0564337 kPa	0 kPa	0 kPa	Marint sand

Color	Name	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Marint sand	20	0	32
Brown	Moræneler o. +4.0, udrænet	21	150	0
Red	Moræneler u. +4.0, udrænet	21	250	0
Blue	Muld	16	0	25
Light Green	Sandfyld	20	0	30
Orange	Smeltevandssand	20	0	36



Drænet, B1+B5 (2)

Report generated using GeoStudio 2022.1. Copyright © 2022 Bentley Systems, Incorporated.

File Information

File Version: 11.04
Title: Blokhusskoven Stabilitetsvurdering
Created By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Last Edited By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Revision Number: 84
Date: 06-07-2023
Time: 13:26:42
Tool Version: 11.4.2.250
File Name: Stabilitetsvurdering.gsz
Directory: C:\Users\VIKH\COWI\A231509 - Vores Kyst Haderslev Kommune - Geoteknik (1)\
Last Solved Date: 06-07-2023
Last Solved Time: 13:27:12

Project Settings

Unit System: International System of Units (SI)

Analysis Settings

Drænet, B1+B5 (2)

Kind: SLOPE/W

Analysis Type: Morgenstern-Price

Settings

Side Function

Interslice force function option: Half-Sine

PWP Conditions from: Piezometric Surfaces

Apply Phreatic Correction: No

Use Staged Rapid Drawdown: No

Unit Weight of Water: 9,807 kN/m³

Slip Surface

Direction of movement: Left to Right

Use Passive Mode: No

Slip Surface Option: Entry and Exit

Critical slip surfaces saved: 1

Optimize Critical Slip Surface Location: Yes

Optimizations Settings

Maximum Iterations: 2.000

Starting Points: 8

Ending Points: 16

Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °

Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °

Tension Crack Option: (none)

Distribution

F of S Calculation Option: Constant

Convergence

Geometry Settings

Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m

Number of Slices: 30

Factor of Safety Convergence Settings

Maximum Number of Iterations: 100

Tolerable difference in F of S: 0,001

Under-Relaxation Criteria

Initial Rate: 1

Minimum Rate: 0,1

Rate Reduction Factor: 0,65
Reduction Frequency (iterations): 50

Solution Settings

Search Method: Root Finder
Tolerable difference between starting and converged F of S: 3
Maximum iterations to calculate converged lambda: 20
Max Absolute Lambda: 2

Materials

Moræneler o. +4.0, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 15 kPa
Effective Friction Angle: 30 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler u. +4.0, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 20 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Marint sand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Muld

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 25 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Smeltevandssand, over VSP

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 36 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Sandfyld, over VSP

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 18 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 30 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure

Piezometric Surface: 1

Slip Surface Entry and Exit

Left Type: Range

Left-Zone Left Coordinate: (0; 15) m

Left-Zone Right Coordinate: (20; 15) m

Left-Zone Increment: 24

Right Type: Range

Right-Zone Left Coordinate: (38,6; 0) m

Right-Zone Right Coordinate: (60; 0) m

Right-Zone Increment: 24

Radius Increments: 4

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (0; 15) m

Right Coordinate: (60; 0) m

Piezometric Surfaces

Piezometric Surface 1

Coordinates

	X	Y
Coordinate 1	0 m	5,7 m
Coordinate 2	31,485807 m	5,7 m
Coordinate 3	33,582489 m	4,000215 m
Coordinate 4	38,6 m	0 m
Coordinate 5	60 m	0 m

Geometry

Name: Snit 1, B1+B5, VSP kote +5.7m

Settings

View: 2D

Element Thickness: 1 m

Points

	X	Y
Point 1	0 m	-10 m
Point 2	0 m	15 m
Point 3	20 m	15 m
Point 4	38,6 m	0 m
Point 5	40 m	0 m
Point 6	60 m	0 m
Point 7	60 m	-10 m
Point 8	60 m	-1 m
Point 9	0 m	11,3 m
Point 10	24,576833 m	11,299998 m
Point 11	0 m	9,5 m
Point 12	26,797192 m	9,500035 m
Point 13	0 m	8,5 m
Point 14	28,031838 m	8,500141 m
Point 15	0 m	4 m
Point 16	33,582489 m	4,000215 m
Point 17	40 m	-1 m

Point 18	0 m	5,7 m
Point 19	31,485807 m	5,7 m
Point 20	0 m	14 m
Point 21	21,236981 m	14 m
Point 22	0 m	7,5 m
Point 23	29,26551 m	7,5 m

Regions

	Material	Points	Area
Region 1	Muld	2;3;21;20	20,618 m ²
Region 2	Moræneler o. +4.0, drænet	9;10;12;11	46,236 m ²
Region 3	Moræneler o. +4.0, drænet	11;12;14;13	27,413 m ²
Region 4	Smeltevandssand, over VSP	13;14;23;22	28,651 m ²
Region 5	Moræneler u. +4.0, drænet	15;16;4;17;8;7;1	723,67 m ²
Region 6	Marint sand	4;5;6;8;17	20,7 m ²
Region 7	Sandfyld, over VSP	10;9;20;21	61,849 m ²
Region 8	Moræneler o. +4.0, drænet	19;16;15;18;22;23	109,98 m ²

Slip Results

Slip Surfaces Analysed: 1891 of 3126 converged

Current Slip Surface

Slip Surface: 3.126

Factor of Safety: 1,154

Volume: 79,009061 m³

Weight: 1.590,6192 kN

Resisting Moment: 26.891,814 kN·m

Activating Moment: 23.303,423 kN·m

Resisting Force: 822,77937 kN

Activating Force: 713,03963 kN

Slip Rank: 1 of 3.126 slip surfaces

Exit: (38,946117; 0) m

Entry: (16,61157; 15) m

Radius: 18,31359 m

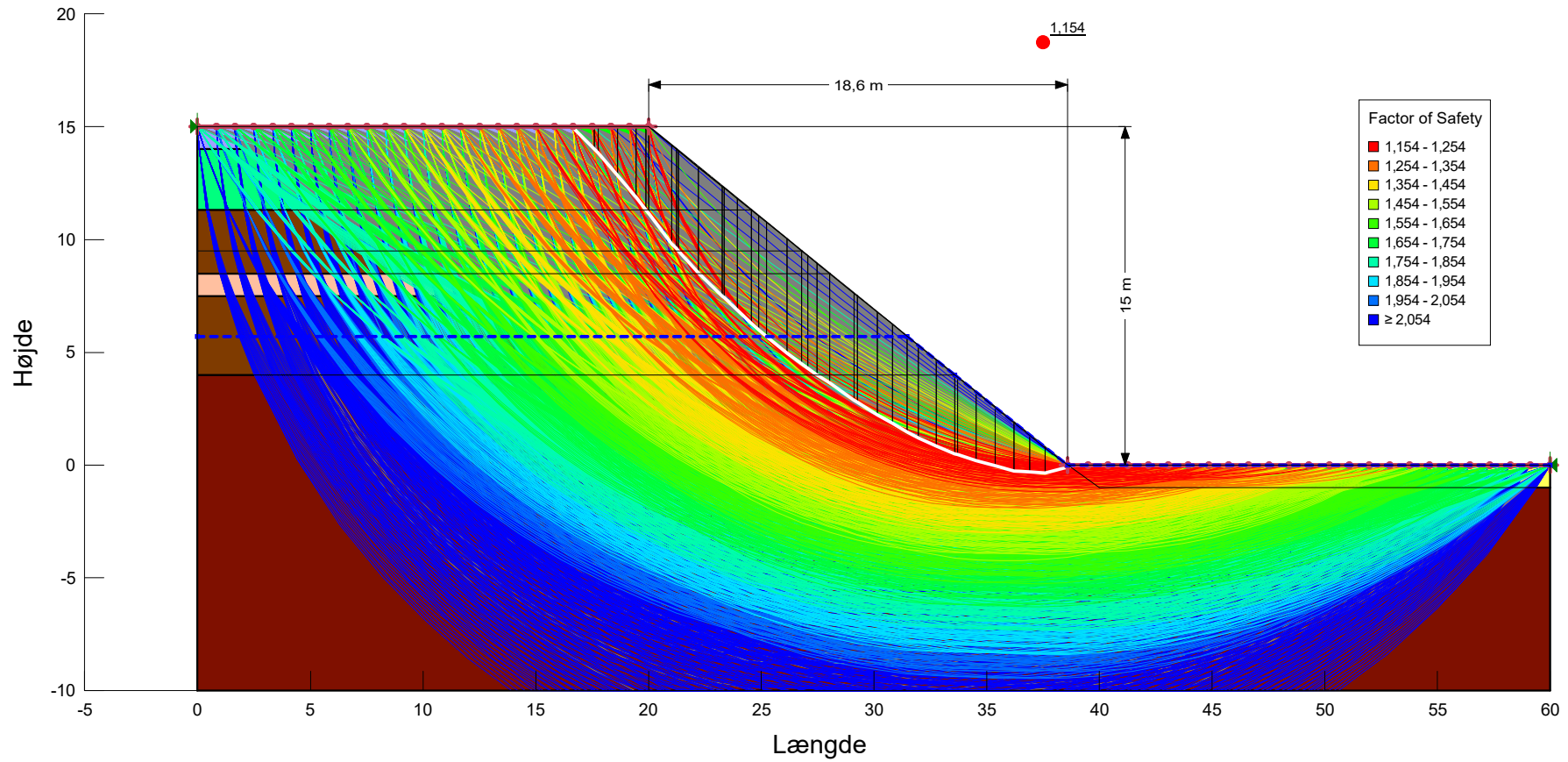
Center: (41,616224; 26,583155) m

Slip Slices

	X	Y	PWP	Base Normal Stress	Frictional Strength	Cohesive Strength	Suction Strength	Base Material
Slice 1	17,111529 m	14,5 m	-86,3016 kPa	5,4399081 kPa	2,5366708 kPa	0 kPa	0 kPa	Muld
Slice 2	17,699504 m	13,911976 m	-80,534849 kPa	11,000831 kPa	6,3513327 kPa	0 kPa	0 kPa	Sandfyld, over VSP
Slice 3	18,206568 m	13,336769 m	-74,893791 kPa	15,89142 kPa	9,1749158 kPa	0 kPa	0 kPa	Sandfyld, over VSP
Slice 4	19,044661 m	12,362402 m	-65,338179 kPa	24,666766 kPa	14,241364 kPa	0 kPa	0 kPa	Sandfyld, over VSP
Slice 5	19,682226 m	11,587609 m	-57,739778 kPa	29,085299 kPa	16,792405 kPa	0 kPa	0 kPa	Sandfyld, over VSP
Slice 6	19,950406 m	11,234733 m	-54,279131 kPa	25,484427 kPa	14,713441 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 7	20,513597 m	10,493584 m	-47,010681 kPa	29,514593 kPa	17,040258 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 8	21,132088 m	9,7048823 m	-39,27588 kPa	39,236177 kPa	22,653017 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 9	21,279767 m	9,5460462 m	-37,718175 kPa	39,879364 kPa	23,024362 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet

Slice 10	21,774253 m	9,0142039 m	-32,502398 kPa	41,701825 kPa	24,07656 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 11	22,755893 m	8,01419 m	-22,695261 kPa	48,887954 kPa	35,519177 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand, over VSP
Slice 12	23,315433 m	7,471279 m	-17,370933 kPa	48,203181 kPa	27,83012 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 13	23,652984 m	7,1516292 m	-14,236127 kPa	50,202197 kPa	28,984252 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 14	24,268883 m	6,5697715 m	-8,5298495 kPa	52,058621 kPa	30,056059 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 15	24,730612 m	6,1335634 m	-4,2519559 kPa	53,278123 kPa	30,760139 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 16	25,060096 m	5,844142 m	-1,4136006 kPa	59,653807 kPa	34,441141 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 17	25,688068 m	5,328976 m	3,6386324 kPa	60,17689 kPa	32,642378 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 18	26,468764 m	4,7213396 m	9,5977227 kPa	66,079489 kPa	32,609763 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 19	26,932563 m	4,3872006 m	12,874624 kPa	65,877609 kPa	30,601288 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 20	27,277788 m	4,144925 m	15,250621 kPa	67,522726 kPa	30,179314 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 21	27,75974 m	3,812493 m	18,510781 kPa	67,610638 kPa	30,680996 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 22	28,582667 m	3,244869 m	24,077469 kPa	67,957226 kPa	27,419115 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 23	29,199503 m	2,8231784 m	28,21299 kPa	72,331277 kPa	27,568165 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 24	29,710076 m	2,5002369 m	31,380077 kPa	71,720353 kPa	25,207402 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 25	30,487434 m	2,0321495 m	35,97061 kPa	75,115971 kPa	24,460737 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 26	31,153016 m	1,6583584 m	39,636379 kPa	73,398045 kPa	21,09663 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 27	31,723013 m	1,338248 m	40,889782 kPa	72,145947 kPa	19,531019 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 28	32,365786 m	1,0283628 m	38,818418 kPa	78,346986 kPa	24,700191 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 29	33,176922 m	0,67502249 m	35,834651 kPa	73,724023 kPa	23,675908 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 30	33,639567 m	0,47348866 m	34,140337 kPa	70,940871 kPa	22,995526 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 31	34,116208 m	0,32788933 m	31,841538 kPa	76,496884 kPa	27,903757 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 32	34,955337 m	0,086418 m	27,6488 kPa	66,217836 kPa	24,100609 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 33	35,794466 m	-0,15505333 m	23,456062 kPa	55,568463 kPa	20,066055 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 34	36,560551 m	-0,2948915 m	18,837715 kPa	54,412656 kPa	22,22969 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 35	37,253592 m	-0,3330965 m	13,793758 kPa	38,336505 kPa	15,336011 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 36	38,100056 m	-0,2213824 m	6,0799789 kPa	25,829825 kPa	12,341074 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 37	38,646399 m	-0,078424946 m	0,76911345 kPa	8,106539 kPa	4,5849323 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 38	38,819457 m	-0,033142051 m	0,32502409 kPa	0,73240656 kPa	0,25456082 kPa	0 kPa	0 kPa	Marint sand

Color	Name	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Marint sand	20	0	32
Brown	Moræneler o. +4.0, drænet	21	15	30
Dark Brown	Moræneler u. +4.0, drænet	21	20	32
Light Blue	Muld	16	0	25
Light Green	Sandfyld, over VSP	18	0	30
Light Orange	Smeltevandssand, over VSP	18	0	36



Drænet, B2+B6

Report generated using GeoStudio 2022.1. Copyright © 2022 Bentley Systems, Incorporated.

File Information

File Version: 11.04
Title: Blokhusskoven Stabilitetsvurdering
Created By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Last Edited By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Revision Number: 84
Date: 06-07-2023
Time: 13:26:42
Tool Version: 11.4.2.250
File Name: Stabilitetsvurdering.gsz
Directory: C:\Users\VIKH\COWI\A231509 - Vores Kyst Haderslev Kommune - Geoteknik (1)\
Last Solved Date: 06-07-2023
Last Solved Time: 13:26:58

Project Settings

Unit System: International System of Units (SI)

Analysis Settings

Drænet, B2+B6

Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Settings
Side Function
Interslice force function option: Half-Sine
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Apply Phreatic Correction: No
Use Staged Rapid Drawdown: No
Unit Weight of Water: 9,807 kN/m³
Slip Surface
Direction of movement: Left to Right
Use Passive Mode: No
Slip Surface Option: Entry and Exit
Critical slip surfaces saved: 1
Optimize Critical Slip Surface Location: Yes
Optimizations Settings
Maximum Iterations: 2.000
Starting Points: 8
Ending Points: 16
Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °
Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °
Tension Crack Option: (none)
Distribution
F of S Calculation Option: Constant
Convergence
Geometry Settings
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
Factor of Safety Convergence Settings
Maximum Number of Iterations: 100
Tolerable difference in F of S: 0,001
Under-Relaxation Criteria
Initial Rate: 1

Minimum Rate: 0,1
Rate Reduction Factor: 0,65
Reduction Frequency (iterations): 50

Solution Settings

Search Method: Root Finder
Tolerable difference between starting and converged F of S: 3
Maximum iterations to calculate converged lambda: 20
Max Absolute Lambda: 2

Materials

Smeltevandssand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 36 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Lerfyld, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 25 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler o. +4.0, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 15 kPa
Effective Friction Angle: 30 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler u. +4.0, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 20 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Marint sand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Muld

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa

Effective Friction Angle: 25 °
 Phi-B: 0 °
 Pore Water Pressure
 Piezometric Surface: 1

Smeltevandsler, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Effective Cohesion: 5 kPa
 Effective Friction Angle: 28 °
 Phi-B: 0 °
 Pore Water Pressure
 Piezometric Surface: 1

Slip Surface Entry and Exit

Left Type: Range
 Left-Zone Left Coordinate: (0; 15) m
 Left-Zone Right Coordinate: (20; 15) m
 Left-Zone Increment: 24
 Right Type: Range
 Right-Zone Left Coordinate: (38,6; 0) m
 Right-Zone Right Coordinate: (60; 0) m
 Right-Zone Increment: 24
 Radius Increments: 4

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (0; 15) m
 Right Coordinate: (60; 0) m

Piezometric Surfaces

Piezometric Surface 1

Coordinates

	X	Y
Coordinate 1	0 m	15 m
Coordinate 2	20 m	15 m
Coordinate 3	21,986205 m	13,400008 m
Coordinate 4	23,343173 m	12,300229 m
Coordinate 5	26,181798 m	10,000805 m
Coordinate 6	26,42717 m	9,800269 m
Coordinate 7	31,854918 m	5,399873 m
Coordinate 8	32,719479 m	4,700541 m
Coordinate 9	33,95272 m	3,700799 m
Coordinate 10	37,03583 m	1,200117 m
Coordinate 11	37,406944 m	0,899797 m
Coordinate 12	38,6 m	0 m
Coordinate 13	40 m	0 m
Coordinate 14	60 m	0 m

Geometry

Name: Snit 1, B2+B6, VSP i top

Settings

View: 2D

Element Thickness: 1 m

Points

	X	Y
Point 1	0 m	-10 m
Point 2	0 m	15 m
Point 3	20 m	15 m
Point 4	40 m	0 m
Point 5	60 m	0 m
Point 6	60 m	-10 m
Point 7	40 m	-1 m
Point 8	21,986205 m	13,400008 m
Point 9	0 m	13,4 m
Point 10	0 m	12,3 m
Point 11	23,343173 m	12,300229 m
Point 12	60 m	-1 m
Point 13	0 m	10 m
Point 14	26,181798 m	10,000805 m
Point 15	0 m	9,8 m
Point 16	26,42717 m	9,800269 m
Point 17	0 m	5,4 m
Point 18	31,854918 m	5,399873 m
Point 19	0 m	4,7 m
Point 20	32,719479 m	4,700541 m
Point 21	0 m	3,7 m
Point 22	33,95272 m	3,700799 m
Point 23	0 m	1,2 m
Point 24	0 m	0,9 m
Point 25	37,03583 m	1,200117 m
Point 26	37,406944 m	0,899797 m
Point 27	38,6 m	0 m
Point 28	0 m	14 m
Point 29	21,241384 m	14 m

Regions

	Material	Points	Area
Region 1	Muld	2;3;29;28	20,621 m ²
Region 2	Lerfyld, drænet	9;8;11;10	24,929 m ²
Region 3	Moræneler o. +4.0, drænet	10;11;14;13	56,947 m ²
Region 4	Smeltevandssand	13;14;16;15	5,268 m ²
Region 5	Smeltevandssand	19;20;18;17	22,59 m ²
Region 6	Smeltevandssand	19;20;22;21	33,332 m ²
Region 7	Moræneler u. +4.0, drænet	21;22;25;23	88,748 m ²
Region 8	Marint sand	12;5;4;27;7	20,7 m ²
Region 9	Moræneler o. +4.0, drænet	16;15;17;18	128,23 m ²
Region 10	Smeltevandsler, drænet	23;25;26;24	11,172 m ²
Region 11	Moræneler u. +4.0, drænet	24;26;27;7;12;6;1	613,5 m ²
Region 12	Lerfyld, drænet	8;9;28;29	12,968 m ²

Slip Results

Slip Surfaces Analysed: 1903 of 3126 converged

Current Slip Surface

Slip Surface: 3.126

Factor of Safety: 0,726

Volume: 85,081424 m³

Weight: 1.753,2417 kN

Resisting Moment: 18.498,651 kN·m

Activating Moment: 25.472,295 kN·m

Resisting Force: 597,18736 kN

Activating Force: 822,58195 kN

Slip Rank: 1 of 3.126 slip surfaces

Exit: (38,584516; 0,011677613) m

Entry: (18,159819; 15) m








Radius: 18,375629 m

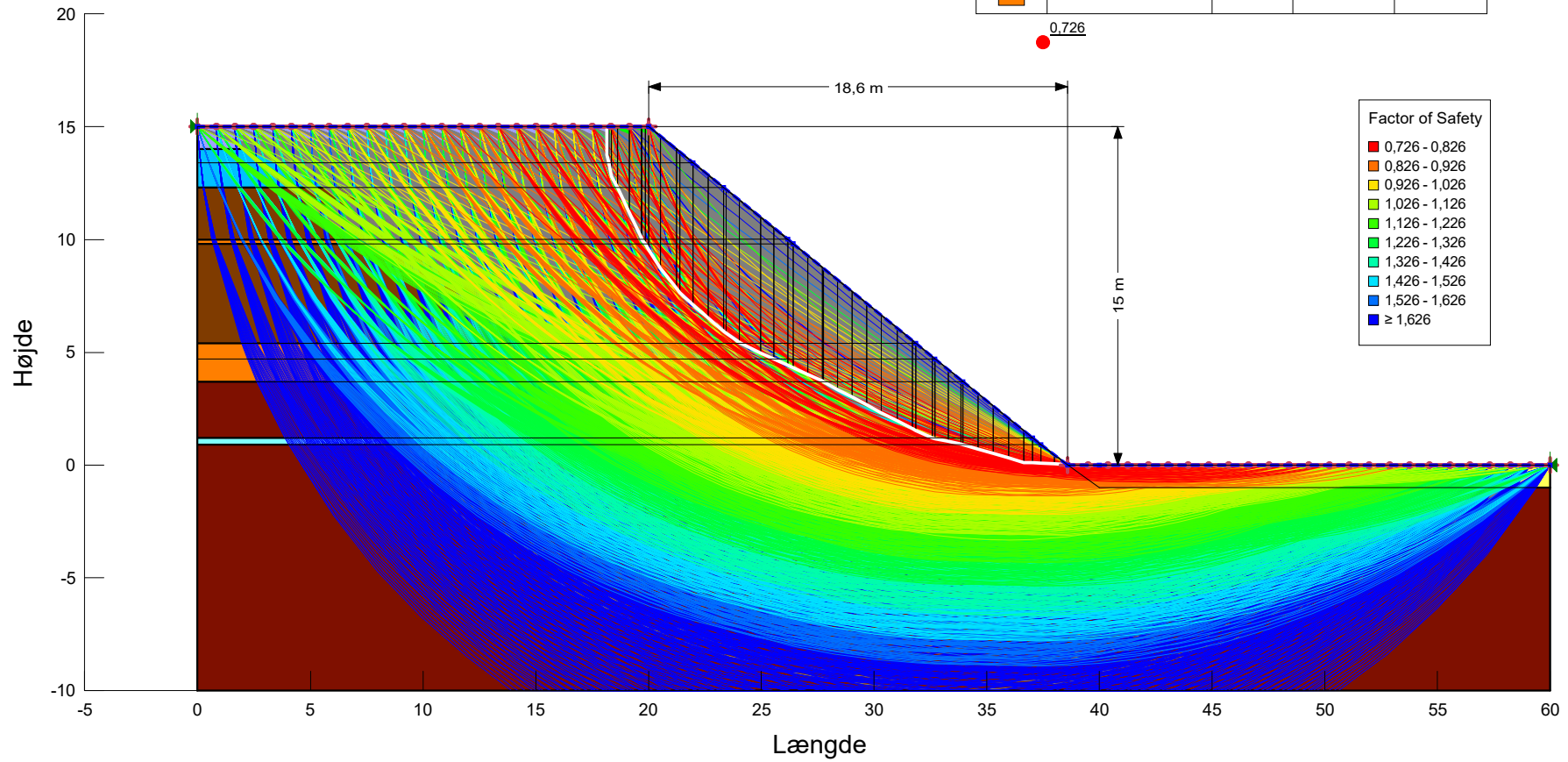
Center: (41,616224; 26,583155) m

Slip Slices

	X	Y	PWP	Base Normal Stress	Frictional Strength	Cohesive Strength	Suction Strength	Base Material
Slice 1	18,15982 m	14,5 m	4,9035 kPa	4,903509 kPa	4,1786744e-06 kPa	0 kPa	0 kPa	Muld
Slice 2	18,159822 m	13,871809 m	11,064169 kPa	11,064188 kPa	8,7884119e-06 kPa	0 kPa	0 kPa	Lerfyld, drænet
Slice 3	18,199213 m	13,571812 m	14,006237 kPa	16,379551 kPa	1,1066949 kPa	0 kPa	0 kPa	Lerfyld, drænet
Slice 4	18,306285 m	13,104806 m	18,586164 kPa	21,60757 kPa	1,4089046 kPa	0 kPa	0 kPa	Lerfyld, drænet
Slice 5	18,495629 m	12,554894 m	23,979151 kPa	30,284787 kPa	2,9403662 kPa	0 kPa	0 kPa	Lerfyld, drænet
Slice 6	18,883159 m	11,743563 m	31,93588 kPa	23,610257 kPa	-4,8068011 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 7	19,414895 m	10,630323 m	42,853423 kPa	35,985759 kPa	-3,9650475 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 8	19,703402 m	10,037155 m	48,670623 kPa	46,524172 kPa	-1,2392544 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 9	19,788111 m	9,9004043 m	50,011735 kPa	58,80931 kPa	6,3918122 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 10	19,92509 m	9,6792698 m	52,180401 kPa	49,826084 kPa	-1,3592651 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 11	20,261931 m	9,1354843 m	55,444032 kPa	52,678603 kPa	-1,5966214 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 12	20,882624 m	8,2695536 m	59,032715 kPa	61,25668 kPa	1,2840067 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 13	21,319428 m	7,7300901 m	60,872455 kPa	62,39767 kPa	0,88058329 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 14	21,691838 m	7,3761545 m	61,40144 kPa	71,335958 kPa	5,7356964 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 15	22,325447 m	6,8217928 m	61,816173 kPa	70,624617 kPa	5,0855575 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 16	23,003931 m	6,2281683 m	62,245083 kPa	70,216904 kPa	4,6025333 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 17	23,390126 m	5,8902755 m	62,489413 kPa	70,135557 kPa	4,4145034 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 18	23,736468 m	5,6344155 m	62,24724 kPa	76,439258 kPa	8,1937656 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 19	24,505903 m	5,1940765 m	60,453141 kPa	88,018147 kPa	20,027149 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 20	25,270589 m	4,8344699 m	57,905027 kPa	87,114428 kPa	21,221872 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice	25,873513 m	4,5601679 m	55,805386 kPa	85,316458 kPa	21,441049 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand

21	m	m	kPa	kPa	kPa			
Slice 22	26,304484 m	4,3640968 m	54,295869 kPa	84,316691 kPa	21,811404 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 23	26,750581 m	4,1611439 m	52,731539 kPa	83,476326 kPa	22,337395 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 24	27,397403 m	3,8668706 m	50,474755 kPa	82,385407 kPa	23,184446 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 25	27,738531 m	3,7101936 m	49,299065 kPa	75,336749 kPa	18,917485 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 26	28,077916 m	3,5274343 m	48,393015 kPa	79,657369 kPa	19,536137 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 27	28,721254 m	3,1809965 m	46,675509 kPa	79,80347 kPa	20,700648 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 28	29,364592 m	2,8345587 m	44,958004 kPa	79,685489 kPa	21,700141 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 29	30,00793 m	2,4881209 m	43,240498 kPa	79,229402 kPa	22,488363 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 30	30,67439 m	2,1357283 m	41,397556 kPa	79,996185 kPa	24,1191 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 31	31,363971 m	1,7773808 m	39,429178 kPa	78,226644 kPa	24,243348 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 32	31,78184 m	1,5657474 m	38,182295 kPa	84,322426 kPa	28,831554 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 33	32,229976 m	1,3666954 m	36,578133 kPa	81,732353 kPa	28,215488 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 34	32,656642 m	1,1771795 m	35,052075 kPa	75,635847 kPa	21,578774 kPa	5 kPa	0 kPa	Smeltevandsler, drænet
Slice 35	32,713865 m	1,1531535 m	34,833764 kPa	99,849098 kPa	34,569266 kPa	5 kPa	0 kPa	Smeltevandsler, drænet
Slice 36	33,00097 m	1,0967697 m	33,104283 kPa	95,489927 kPa	33,171036 kPa	5 kPa	0 kPa	Smeltevandsler, drænet
Slice 37	33,563953 m	0,98620724 m	29,712765 kPa	86,717052 kPa	30,309717 kPa	5 kPa	0 kPa	Smeltevandsler, drænet
Slice 38	33,899082 m	0,91547854 m	27,742069 kPa	73,459813 kPa	24,308556 kPa	5 kPa	0 kPa	Smeltevandsler, drænet
Slice 39	34,291113 m	0,80257569 m	25,731174 kPa	72,71594 kPa	29,359341 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 40	34,967525 m	0,60777259 m	22,261177 kPa	60,950054 kPa	24,175494 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 41	35,643564 m	0,41307715 m	18,793098 kPa	49,220282 kPa	19,013015 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 42	36,319602 m	0,21838172 m	15,32502 kPa	37,707495 kPa	13,986123 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 43	36,846725 m	0,11030182 m	12,192024 kPa	39,942789 kPa	17,340602 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 44	37,221387 m	0,089038796 m	9,4237248 kPa	29,636782 kPa	12,63052 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 45	37,701337 m	0,061800365 m	6,0407863 kPa	17,791985 kPa	7,3429637 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 46	38,290123 m	0,028385197 m	2,0135954 kPa	4,6398263 kPa	1,6410512 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet

Color	Name	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Lerfyld, drænet	20	0	25
	Marint sand	20	0	32
	Moræneler o. +4.0, drænet	21	15	30
	Moræneler u. +4.0, drænet	21	20	32
	Muld	16	0	25
	Smeltevandsler, drænet	20	5	28
	Smeltevandssand	20	0	36



Udrænet, B2+B6

Report generated using GeoStudio 2022.1. Copyright © 2022 Bentley Systems, Incorporated.

File Information

File Version: 11.04
Title: Blokhusskoven Stabilitetsvurdering
Created By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Last Edited By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Revision Number: 84
Date: 06-07-2023
Time: 13:26:42
Tool Version: 11.4.2.250
File Name: Stabilitetsvurdering.gsz
Directory: C:\Users\VIKH\COWI\A231509 - Vores Kyst Haderslev Kommune - Geoteknik (1)\
Last Solved Date: 06-07-2023
Last Solved Time: 13:27:00

Project Settings

Unit System: International System of Units (SI)

Analysis Settings

Udrænet, B2+B6

Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Settings
Side Function
Interslice force function option: Half-Sine
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Apply Phreatic Correction: No
Use Staged Rapid Drawdown: No
Unit Weight of Water: 9,807 kN/m³
Slip Surface
Direction of movement: Left to Right
Use Passive Mode: No
Slip Surface Option: Entry and Exit
Critical slip surfaces saved: 1
Optimize Critical Slip Surface Location: Yes
Optimizations Settings
Maximum Iterations: 2.000
Starting Points: 8
Ending Points: 16
Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °
Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °
Tension Crack Option: (none)
Distribution
F of S Calculation Option: Constant
Convergence
Geometry Settings
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
Factor of Safety Convergence Settings
Maximum Number of Iterations: 100
Tolerable difference in F of S: 0,001
Under-Relaxation Criteria

Initial Rate: 1
Minimum Rate: 0,1
Rate Reduction Factor: 0,65
Reduction Frequency (iterations): 50

Solution Settings

Search Method: Root Finder
Tolerable difference between starting and converged F of S: 3
Maximum iterations to calculate converged lambda: 20
Max Absolute Lambda: 2

Materials

Smeltevandssand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 36 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Sandfyld

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 30 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Marint sand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler o. +4.0, udrænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 150 kPa
Effective Friction Angle: 0 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler u. +4.0, udrænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 250 kPa
Effective Friction Angle: 0 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Muld

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 16 kN/m³
 Effective Cohesion: 0 kPa
 Effective Friction Angle: 25 °
 Phi-B: 0 °
 Pore Water Pressure
 Piezometric Surface: 1

Smeltevandsler, udrænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 20 kN/m³
 Effective Cohesion: 50 kPa
 Effective Friction Angle: 0 °
 Phi-B: 0 °
 Pore Water Pressure
 Piezometric Surface: 1

Slip Surface Entry and Exit

Left Type: Range
 Left-Zone Left Coordinate: (0; 15) m
 Left-Zone Right Coordinate: (20; 15) m
 Left-Zone Increment: 16
 Right Type: Range
 Right-Zone Left Coordinate: (38,6; 0) m
 Right-Zone Right Coordinate: (60; 0) m
 Right-Zone Increment: 16
 Radius Increments: 4

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (0; 15) m
 Right Coordinate: (60; 0) m

Piezometric Surfaces

Piezometric Surface 1

Coordinates

	X	Y
Coordinate 1	0 m	15 m
Coordinate 2	20 m	15 m
Coordinate 3	21,986205 m	13,400008 m
Coordinate 4	23,343173 m	12,300229 m
Coordinate 5	26,181798 m	10,000805 m
Coordinate 6	26,42717 m	9,800269 m
Coordinate 7	31,854918 m	5,399873 m
Coordinate 8	32,719479 m	4,700541 m
Coordinate 9	33,95272 m	3,700799 m
Coordinate 10	37,03583 m	1,200117 m
Coordinate 11	37,406944 m	0,899797 m
Coordinate 12	38,6 m	0 m
Coordinate 13	40 m	0 m
Coordinate 14	60 m	0 m

Geometry

Name: Snit 1, B2+B6, VSP i top

Settings

View: 2D

Element Thickness: 1 m

Points

	X	Y
Point 1	0 m	-10 m
Point 2	0 m	15 m
Point 3	20 m	15 m
Point 4	40 m	0 m
Point 5	60 m	0 m
Point 6	60 m	-10 m
Point 7	40 m	-1 m
Point 8	21,986205 m	13,400008 m
Point 9	0 m	13,4 m
Point 10	0 m	12,3 m
Point 11	23,343173 m	12,300229 m
Point 12	60 m	-1 m
Point 13	0 m	10 m
Point 14	26,181798 m	10,000805 m
Point 15	0 m	9,8 m
Point 16	26,42717 m	9,800269 m
Point 17	0 m	5,4 m
Point 18	31,854918 m	5,399873 m
Point 19	0 m	4,7 m
Point 20	32,719479 m	4,700541 m
Point 21	0 m	3,7 m
Point 22	33,95272 m	3,700799 m
Point 23	0 m	1,2 m
Point 24	0 m	0,9 m
Point 25	37,03583 m	1,200117 m
Point 26	37,406944 m	0,899797 m
Point 27	38,6 m	0 m
Point 28	0 m	14 m
Point 29	21,241384 m	14 m

Regions

	Material	Points	Area
Region 1	Muld	2;3;29;28	20,621 m ²
Region 2	Sandfyld	9;8;11;10	24,929 m ²
Region 3	Moræneler o. +4.0, udrænet	10;11;14;13	56,947 m ²
Region 4	Smeltevandssand	13;14;16;15	5,268 m ²
Region 5	Smeltevandssand	19;20;18;17	22,59 m ²
Region 6	Smeltevandssand	19;20;22;21	33,332 m ²
Region 7	Moræneler u. +4.0, udrænet	21;22;25;23	88,748 m ²
Region 8	Marint sand	12;5;4;27;7	20,7 m ²
Region 9	Moræneler o. +4.0, udrænet	16;15;17;18	128,23 m ²
Region 10	Smeltevandsler, udrænet	23;25;26;24	11,172 m ²
Region 11	Moræneler u. +4.0, udrænet	24;26;27;7;12;6;1	613,5 m ²
Region 12	Sandfyld	8;9;28;29	12,968 m ²

Slip Results

Slip Surfaces Analysed: 894 of 1446 converged

Current Slip Surface

Slip Surface: 1.446

Factor of Safety: 3,523

Volume: 264,48579 m³

Weight: 5.410,6749 kN

Resisting Moment: 244.693,65 kN·m

Activating Moment: 69.451,257 kN·m

Resisting Force: 6.546,8753 kN

Activating Force: 1.858,2216 kN

Slip Rank: 1 of 1.446 slip surfaces

Exit: (40,34127; 0) m

Entry: (3,8881825; 15) m

Radius: 21,442307 m

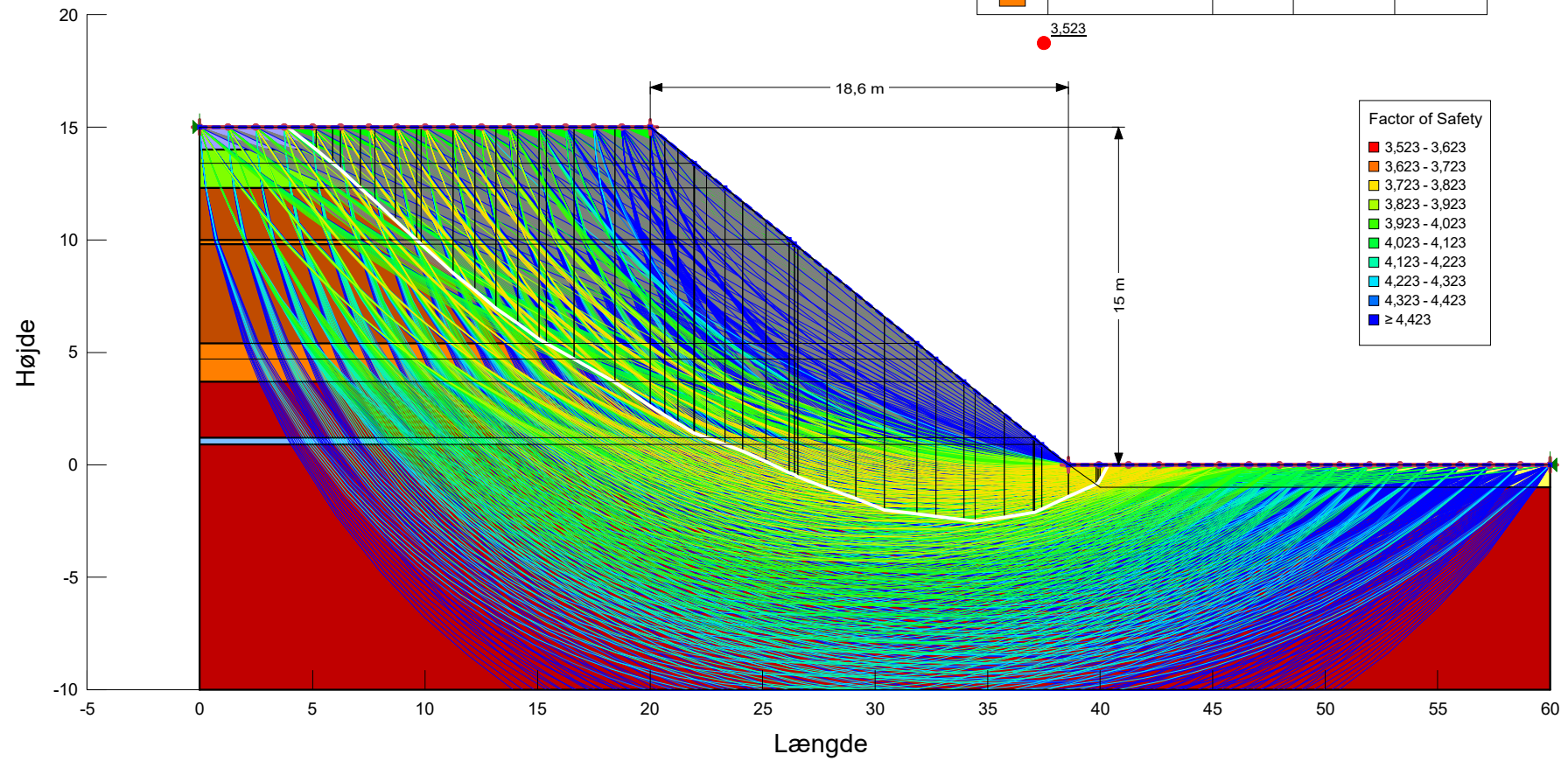
Center: (34,883994; 32,090437) m

Slip Slices

	X	Y	PWP	Base Normal Stress	Frictional Strength	Cohesive Strength	Suction Strength	Base Material
Slice 1	4,5181921 m	14,5 m	4,9035 kPa	7,4632563 kPa	1,193634 kPa	0 kPa	0 kPa	Muld
Slice 2	5,5262062 m	13,700001 m	12,749089 kPa	19,717977 kPa	4,0234888 kPa	0 kPa	0 kPa	Sandfyld
Slice 3	6,0779573 m	13,26211 m	17,043487 kPa	27,013404 kPa	5,7561343 kPa	0 kPa	0 kPa	Sandfyld
Slice 4	6,6954459 m	12,712144 m	22,437004 kPa	35,158807 kPa	7,3449366 kPa	0 kPa	0 kPa	Sandfyld
Slice 5	7,4557144 m	12,006133 m	29,360858 kPa	18,447842 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 6	8,2371785 m	11,28422 m	36,440652 kPa	33,041464 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 7	9,1670536 m	10,428271 m	44,834948 kPa	48,788853 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 8	9,7407342 m	9,9001982 m	50,013756 kPa	79,28492 kPa	21,266745 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 9	10,547658 m	9,1574256 m	57,298127 kPa	69,643545 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 10	11,725924 m	8,1277663 m	67,395996 kPa	91,836069 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 11	12,686094 m	7,3537968 m	74,986315 kPa	103,56619 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 12	13,641951 m	6,622523 m	82,157917 kPa	119,61875 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 13	14,593492 m	5,933945 m	88,910801 kPa	129,81166 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 14	15,235055 m	5,4947973 m	93,217523 kPa	147,84916 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 15	16,012275 m	5,0501067 m	97,578603 kPa	158,92341 kPa	44,569611 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 16	17,535626 m	4,1785129 m	106,12632 kPa	170,95721 kPa	47,102395 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 17	19,223775 m	3,1376348 m	116,33422 kPa	169,85219 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 18	20,323818 m	2,4019588 m	120,99081 kPa	179,49586 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet

Slice 19	20,94451 m	2,0089178 m	119,94186 kPa	189,24671 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 20	21,592088 m	1,6239553 m	118,60129 kPa	189,06739 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 21	21,964499 m	1,4073515 m	117,78346 kPa	217,67551 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 22	22,252319 m	1,2996501 m	116,55307 kPa	216,14237 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 23	22,930803 m	1,0457634 m	113,65017 kPa	209,2018 kPa	0 kPa	50 kPa	0 kPa	Smeltevandsler, udrænet
Slice 24	23,73845 m	0,74354429 m	110,19627 kPa	207,97037 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 25	24,645744 m	0,35955453 m	106,75438 kPa	192,02635 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 26	25,66978 m	-0,11260242 m	103,24973 kPa	188,01469 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 27	26,304484 m	-0,40524828 m	101,06884 kPa	185,61065 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 28	26,50152 m	-0,49609634 m	100,38532 kPa	184,91097 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 29	27,216198 m	-0,778605 m	97,473648 kPa	190,29937 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 30	28,496857 m	-1,275061 m	92,160191 kPa	182,89018 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 31	29,777516 m	-1,771517 m	86,846735 kPa	175,12462 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 32	31,136381 m	-2,1091857 m	79,354245 kPa	193,02918 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 33	32,287199 m	-2,2524351 m	71,617011 kPa	176,14248 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 34	33,3361 m	-2,3829983 m	64,566035 kPa	160,53291 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 35	34,190899 m	-2,4894004 m	58,812727 kPa	147,17903 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 36	35,080765 m	-2,4208169 m	51,061801 kPa	154,82013 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 37	36,384142 m	-2,2243546 m	38,76756 kPa	119,9238 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 38	37,069451 m	-2,1210557 m	32,303922 kPa	101,60759 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 39	37,255007 m	-2,0467871 m	30,10295 kPa	121,99703 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 40	38,003472 m	-1,7058921 m	21,141838 kPa	95,21972 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 41	39,213039 m	-1,1549838 m	11,326926 kPa	63,141887 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 42	39,87276 m	-0,85450784 m	8,3801584 kPa	18,482845 kPa	6,3128589 kPa	0 kPa	0 kPa	Marint sand
Slice 43	39,959721 m	-0,75368205 m	7,3913599 kPa	20,659816 kPa	8,2910515 kPa	0 kPa	0 kPa	Marint sand
Slice 44	40,170635 m	-0,33705905 m	3,3055382 kPa	8,968797 kPa	3,5387969 kPa	0 kPa	0 kPa	Marint sand

Color	Name	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
Yellow	Marint sand	20	0	32
Brown	Moræneler o. +4.0, udrænet	21	150	0
Red	Moræneler u. +4.0, udrænet	21	250	0
Light Blue	Muld	16	0	25
Light Green	Sandfyld	20	0	30
Blue	Smeltevandsler, udrænet	20	50	0
Orange	Smeltevandssand	20	0	36



Drænet, B2+B6 (2)

Report generated using GeoStudio 2022.1. Copyright © 2022 Bentley Systems, Incorporated.

File Information

File Version: 11.04
Title: Blokhusskoven Stabilitetsvurdering
Created By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Last Edited By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Revision Number: 84
Date: 06-07-2023
Time: 13:26:42
Tool Version: 11.4.2.250
File Name: Stabilitetsvurdering.gsz
Directory: C:\Users\VIKH\COWI\A231509 - Vores Kyst Haderslev Kommune - Geoteknik (1)\
Last Solved Date: 06-07-2023
Last Solved Time: 13:27:18

Project Settings

Unit System: International System of Units (SI)

Analysis Settings

Drænet, B2+B6 (2)

Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Settings
Side Function
Interslice force function option: Half-Sine
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Apply Phreatic Correction: No
Use Staged Rapid Drawdown: No
Unit Weight of Water: 9,807 kN/m³
Slip Surface
Direction of movement: Left to Right
Use Passive Mode: No
Slip Surface Option: Entry and Exit
Critical slip surfaces saved: 1
Optimize Critical Slip Surface Location: Yes
Optimizations Settings
Maximum Iterations: 2.000
Starting Points: 8
Ending Points: 16
Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °
Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °
Tension Crack Option: (none)
Distribution
F of S Calculation Option: Constant
Convergence
Geometry Settings
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
Factor of Safety Convergence Settings
Maximum Number of Iterations: 100
Tolerable difference in F of S: 0,001
Under-Relaxation Criteria
Initial Rate: 1

Minimum Rate: 0,1
Rate Reduction Factor: 0,65
Reduction Frequency (iterations): 50

Solution Settings

Search Method: Root Finder
Tolerable difference between starting and converged F of S: 3
Maximum iterations to calculate converged lambda: 20
Max Absolute Lambda: 2

Materials

Smeltevandssand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 36 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Lerfyld, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 25 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler o. +4.0, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 15 kPa
Effective Friction Angle: 30 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler u. +4.0, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 20 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Marint sand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Muld

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 25 °

Phi-B: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Surface: 1

Smeltevandssand, over VSP

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 18 kN/m³

Effective Cohesion: 0 kPa

Effective Friction Angle: 36 °

Phi-B: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Surface: 1

Smeltevandsler, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 20 kN/m³

Effective Cohesion: 5 kPa

Effective Friction Angle: 28 °

Phi-B: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Surface: 1

Slip Surface Entry and Exit

Left Type: Range

Left-Zone Left Coordinate: (0; 15) m

Left-Zone Right Coordinate: (20; 15) m

Left-Zone Increment: 24

Right Type: Range

Right-Zone Left Coordinate: (38,6; 0) m

Right-Zone Right Coordinate: (60; 0) m

Right-Zone Increment: 24

Radius Increments: 4

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (0; 15) m

Right Coordinate: (60; 0) m

Piezometric Surfaces**Piezometric Surface 1****Coordinates**

	X	Y
Coordinate 1	0 m	5,7 m
Coordinate 2	31,484721 m	5,7 m
Coordinate 3	31,854918 m	5,399873 m
Coordinate 4	32,719479 m	4,700541 m
Coordinate 5	33,95272 m	3,700799 m
Coordinate 6	37,03583 m	1,200117 m
Coordinate 7	37,406944 m	0,899797 m
Coordinate 8	38,6 m	0 m
Coordinate 9	60 m	0 m

Geometry

Name: Snit 1, B2+B6, VSP kote +5.7m

Settings

View: 2D

Element Thickness: 1 m

Points

	X	Y
Point 1	0 m	-10 m
Point 2	0 m	15 m
Point 3	20 m	15 m
Point 4	40 m	0 m
Point 5	60 m	0 m
Point 6	60 m	-10 m
Point 7	40 m	-1 m
Point 8	21,986205 m	13,400008 m
Point 9	0 m	13,4 m
Point 10	0 m	12,3 m
Point 11	23,343173 m	12,300229 m
Point 12	60 m	-1 m
Point 13	0 m	10 m
Point 14	26,181798 m	10,000805 m
Point 15	0 m	9,8 m
Point 16	26,42717 m	9,800269 m
Point 17	0 m	5,4 m
Point 18	31,854918 m	5,399873 m
Point 19	0 m	4,7 m
Point 20	32,719479 m	4,700541 m
Point 21	0 m	3,7 m
Point 22	33,95272 m	3,700799 m
Point 23	0 m	1,2 m
Point 24	0 m	0,9 m
Point 25	37,03583 m	1,200117 m
Point 26	37,406944 m	0,899797 m
Point 27	38,6 m	0 m
Point 28	0 m	5,7 m
Point 29	31,484721 m	5,7 m
Point 30	0 m	14 m
Point 31	21,241384 m	14 m

Regions

	Material	Points	Area
Region 1	Muld	2;3;31;30	20,621 m ²
Region 2	Lerfyld, drænet	9;8;11;10	24,929 m ²
Region 3	Moræneler o. +4.0, drænet	10;11;14;13	56,947 m ²
Region 4	Smeltevandssand, over VSP	13;14;16;15	5,268 m ²
Region 5	Smeltevandssand	19;20;18;17	22,59 m ²
Region 6	Smeltevandssand	19;20;22;21	33,332 m ²
Region 7	Moræneler u. +4.0, drænet	21;22;25;23	88,748 m ²
Region 8	Marint sand	12;5;4;27;7	20,7 m ²
Region 9	Moræneler o. +4.0, drænet	29;16;15;28;17;18	128,23 m ²
Region 10	Smeltevandsler, drænet	23;25;26;24	11,172 m ²
Region 11	Moræneler u. +4.0, drænet	24;26;27;7;12;6;1	613,5 m ²
Region 12	Lerfyld, drænet	8;9;30;31	12,968 m ²

Slip Results

Slip Surfaces Analysed: 1895 of 3126 converged

Current Slip Surface

Slip Surface: 3.126

Factor of Safety: 1,114

Volume: 69,092702 m³

Weight: 1.419,5666 kN

Resisting Moment: 23.682,758 kN·m

Activating Moment: 21.252,769 kN·m

Resisting Force: 713,73834 kN

Activating Force: 641,0743 kN

Slip Rank: 1 of 3.126 slip surfaces

Exit: (38,59996; 3,0454967e-05) m

Entry: (17,831575; 15) m









Radius: 18,243253 m

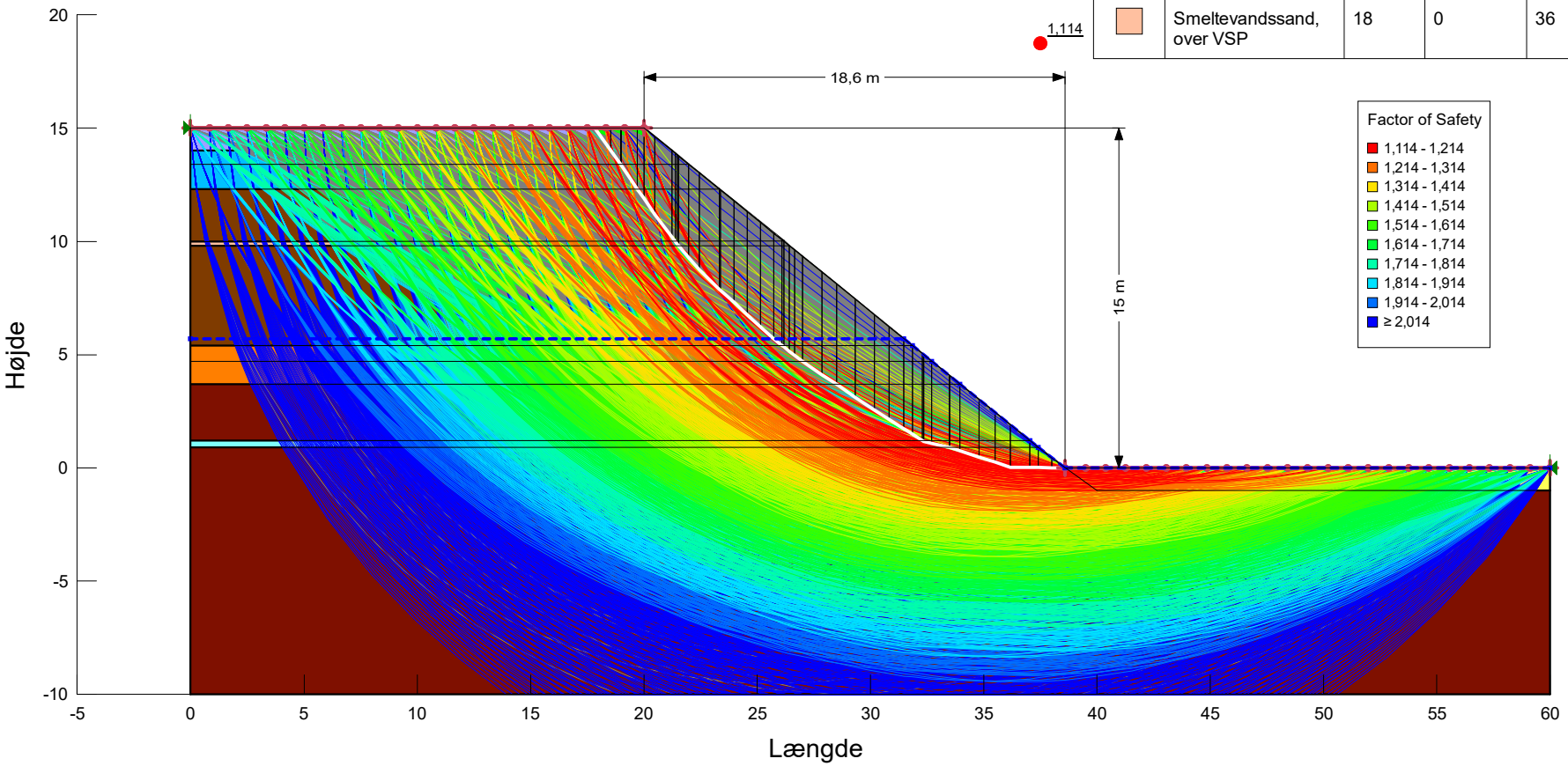
Center: (42,403485; 26,33019) m

Slip Slices

	X	Y	PWP	Base Normal Stress	Frictional Strength	Cohesive Strength	Suction Strength	Base Material
Slice 1	18,189123 m	14,5 m	-86,3016 kPa	4,7893155 kPa	2,2332945 kPa	0 kPa	0 kPa	Muld
Slice 2	18,761197 m	13,700003 m	-78,456034 kPa	12,545969 kPa	5,8502816 kPa	0 kPa	0 kPa	Lerfyld, drænet
Slice 3	18,988052 m	13,382765 m	-75,344876 kPa	15,838309 kPa	7,3855245 kPa	0 kPa	0 kPa	Lerfyld, drænet
Slice 4	19,362725 m	12,832858 m	-69,951941 kPa	20,635905 kPa	9,6226806 kPa	0 kPa	0 kPa	Lerfyld, drænet
Slice 5	19,862534 m	12,09811 m	-62,746267 kPa	17,472021 kPa	10,087476 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 6	20,234911 m	11,550695 m	-57,377766 kPa	21,484983 kPa	12,404361 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 7	20,855602 m	10,696023 m	-48,995999 kPa	28,520075 kPa	16,466073 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 8	21,311833 m	10,09367 m	-43,088725 kPa	31,381462 kPa	18,118095 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 9	21,427467 m	9,9410017 m	-41,591504 kPa	35,675467 kPa	25,919744 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand, over VSP
Slice 10	21,507419 m	9,8407826 m	-40,608655 kPa	38,73796 kPa	28,144775 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand, over VSP
Slice 11	21,764196 m	9,541204 m	-37,670688 kPa	36,336672 kPa	20,978987 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 12	22,214295 m	9,0160789 m	-32,520785 kPa	37,930584 kPa	21,899233 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 13	22,892779 m	8,3141494 m	-25,636963 kPa	45,771129 kPa	26,425974 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 14	23,360899 m	7,8611774 m	-21,194667 kPa	46,719827 kPa	26,973705 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 15	23,673196 m	7,5719047 m	-18,357769 kPa	48,799692 kPa	28,174516 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 16	24,262338 m	7,027664 m	-13,020401 kPa	49,593197 kPa	28,632646 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 17	24,851479 m	6,4834233 m	-7,6830326 kPa	50,442631 kPa	29,123067 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 18	25,448953 m	5,9556515 m	-2,5071743 kPa	54,794132 kPa	31,635407 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 19	25,929642 m	5,549948 m	1,4715604 kPa	55,263092 kPa	31,056555 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 20	26,144613 m	5,3685117 m	3,2509058 kPa	55,757605 kPa	38,14835 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 21	26,304484 m	5,23358 m	4,574181 kPa	55,982004 kPa	37,34997 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand

Slice 22	26,534879 m	5,0391253 m	6,4811986 kPa	56,236609 kPa	36,149421 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 23	26,81836 m	4,8243322 m	8,5876744 kPa	63,066087 kPa	39,580883 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 24	27,419796 m	4,4004327 m	12,744857 kPa	62,194853 kPa	35,927525 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 25	28,169451 m	3,8940575 m	17,710878 kPa	64,728703 kPa	34,160449 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 26	28,912335 m	3,4006387 m	22,549836 kPa	62,207595 kPa	24,780918 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 27	29,750122 m	2,8265242 m	28,180177 kPa	61,64468 kPa	20,910943 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 28	30,497942 m	2,3327125 m	33,022989 kPa	64,291084 kPa	19,538474 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 29	31,155795 m	1,9192034 m	37,078272 kPa	63,464025 kPa	16,487648 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 30	31,669819 m	1,5961007 m	38,775267 kPa	63,004944 kPa	15,140382 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 31	32,077366 m	1,3399273 m	38,051259 kPa	62,879672 kPa	15,514514 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 32	32,321181 m	1,1866715 m	37,620115 kPa	62,55319 kPa	13,257151 kPa	5 kPa	0 kPa	Smeltevandsler, drænet
Slice 33	32,531014 m	1,1286511 m	36,524575 kPa	84,271776 kPa	25,387637 kPa	5 kPa	0 kPa	Smeltevandsler, drænet
Slice 34	33,091679 m	0,99600056 m	33,371377 kPa	78,499431 kPa	23,995012 kPa	5 kPa	0 kPa	Smeltevandsler, drænet
Slice 35	33,476235 m	0,90387913 m	31,217528 kPa	68,704326 kPa	19,932084 kPa	5 kPa	0 kPa	Smeltevandsler, drænet
Slice 36	33,720655 m	0,82354874 m	30,062145 kPa	70,050193 kPa	24,987306 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 37	34,378665 m	0,60728961 m	26,949924 kPa	62,985263 kPa	22,517379 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 38	35,14895 m	0,35471075 m	23,299833 kPa	54,193115 kPa	19,304265 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 39	35,837631 m	0,12953225 m	20,030141 kPa	45,90592 kPa	16,168981 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 40	36,6089 m	0,013956855 m	15,028626 kPa	46,156196 kPa	19,450664 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 41	37,221387 m	0,0096728376 m	10,202067 kPa	30,173618 kPa	12,47961 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 42	37,705198 m	0,0062888375 m	6,5566319 kPa	18,904722 kPa	7,7159432 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 43	38,301706 m	0,0021165825 m	2,185544 kPa	5,999686 kPa	2,3833404 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet

Color	Name	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Lerfyld, drænet	20	0	25
	Marint sand	20	0	32
	Moræneler o. +4.0, drænet	21	15	30
	Moræneler u. +4.0, drænet	21	20	32
	Muld	16	0	25
	Smeltevandsler, drænet	20	5	28
	Smeltevandssand	20	0	36
	Smeltevandssand, over VSP	18	0	36



Drænet, B4+B7

Report generated using GeoStudio 2022.1. Copyright © 2022 Bentley Systems, Incorporated.

File Information

File Version: 11.04
Title: Blokhusskoven Stabilitetsvurdering
Created By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Last Edited By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Revision Number: 84
Date: 06-07-2023
Time: 13:26:42
Tool Version: 11.4.2.250
File Name: Stabilitetsvurdering.gsz
Directory: C:\Users\VIKH\COWI\A231509 - Vores Kyst Haderslev Kommune - Geoteknik (1)\
Last Solved Date: 06-07-2023
Last Solved Time: 13:27:06

Project Settings

Unit System: International System of Units (SI)

Analysis Settings

Drænet, B4+B7

Kind: SLOPE/W

Analysis Type: Morgenstern-Price

Settings

Side Function

Interslice force function option: Half-Sine

PWP Conditions from: Piezometric Surfaces

Apply Phreatic Correction: No

Use Staged Rapid Drawdown: No

Unit Weight of Water: 9,807 kN/m³

Slip Surface

Direction of movement: Left to Right

Use Passive Mode: No

Slip Surface Option: Entry and Exit

Critical slip surfaces saved: 1

Optimize Critical Slip Surface Location: Yes

Optimizations Settings

Maximum Iterations: 2.000

Starting Points: 8

Ending Points: 16

Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °

Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °

Tension Crack Option: (none)

Distribution

F of S Calculation Option: Constant

Convergence

Geometry Settings

Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m

Number of Slices: 30

Factor of Safety Convergence Settings

Maximum Number of Iterations: 100

Tolerable difference in F of S: 0,001

Under-Relaxation Criteria

Initial Rate: 1

Minimum Rate: 0,1

Rate Reduction Factor: 0,65

Reduction Frequency (iterations): 50
Solution Settings
Search Method: Root Finder
Tolerable difference between starting and converged F of S: 3
Maximum iterations to calculate converged lambda: 20
Max Absolute Lambda: 2

Materials

Smeltevandssand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 36 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler o. +4.0, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 15 kPa
Effective Friction Angle: 30 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler u. +4.0, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 20 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Marint sand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Muld

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 25 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Smeltevandsler B7, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 12 kPa
Effective Friction Angle: 28 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Slip Surface Entry and Exit

Left Type: Range

Left-Zone Left Coordinate: (0; 12,7) m

Left-Zone Right Coordinate: (18; 12,7) m

Left-Zone Increment: 36

Right Type: Range

Right-Zone Left Coordinate: (33; 0) m

Right-Zone Right Coordinate: (54; 0) m

Right-Zone Increment: 36

Radius Increments: 4

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (0; 12,7) m

Right Coordinate: (60; 0) m

Piezometric Surfaces

Piezometric Surface 1

Coordinates

	X	Y
Coordinate 1	0 m	12,7 m
Coordinate 2	18 m	12,7 m
Coordinate 3	20,111036 m	10,897056 m
Coordinate 4	20,930143 m	10,199971 m
Coordinate 5	28,18946 m	3,999962 m
Coordinate 6	31 m	1,6 m
Coordinate 7	31,375004 m	1,3 m
Coordinate 8	33 m	0 m
Coordinate 9	60 m	0 m

Geometry

Name: Snit 2, B4+B7, VSP i top

Settings

View: 2D

Element Thickness: 1 m

Points

	X	Y
Point 1	0 m	-10 m
Point 2	0 m	12,7 m
Point 3	18 m	12,7 m
Point 4	60 m	-10 m
Point 5	31 m	1,6 m
Point 6	33 m	0 m
Point 7	60 m	0 m
Point 8	0 m	10,9 m
Point 9	0 m	10,2 m
Point 10	0 m	4 m
Point 11	28,18946 m	3,999962 m
Point 12	20,930143 m	10,199971 m
Point 13	20,111036 m	10,897056 m
Point 14	0 m	1,3 m
Point 15	60 m	-0,5 m
Point 16	33,631288 m	-0,5 m

Point 17	33,631288 m	-1,1 m
Point 18	60 m	-1,1 m
Point 19	31,375004 m	1,3 m
Point 20	30,623309 m	1,3 m
Point 21	0 m	-2,1 m
Point 22	60 m	-2,1 m
Point 23	34,877007 m	-2,100465 m

Regions

	Material	Points	Area
Region 1	Muld	2;3;13;8	34,326 m ²
Region 2	Smeltevandssand	8;13;12;9	14,334 m ²
Region 3	Moræneler o. +4.0, drænet	9;12;11;10	152,27 m ²
Region 4	Marint sand	6;7;15;16	13,342 m ²
Region 5	Moræneler u. +4.0, drænet	10;11;5;19;6;16;15;18;17;20;14	97,779 m ²
Region 6	Smeltevandsler B7, drænet	17;18;22;23	25,752 m ²
Region 7	Smeltevandssand	14;20;17;23;22;4;1;21	585,35 m ²

Slip Results

Slip Surfaces Analysed: 4151 of 6846 converged

Current Slip Surface

Slip Surface: 6.846

Factor of Safety: 0,694

Volume: 63,007282 m³

Weight: 1.285,912 kN

Resisting Moment: 8.206,4075 kN·m

Activating Moment: 11.829,733 kN·m

Resisting Force: 412,17496 kN

Activating Force: 594,1308 kN

Slip Rank: 1 of 6.846 slip surfaces

Exit: (33,257061; 0) m

Entry: (15,028254; 12,7) m







Radius: 15,598172 m

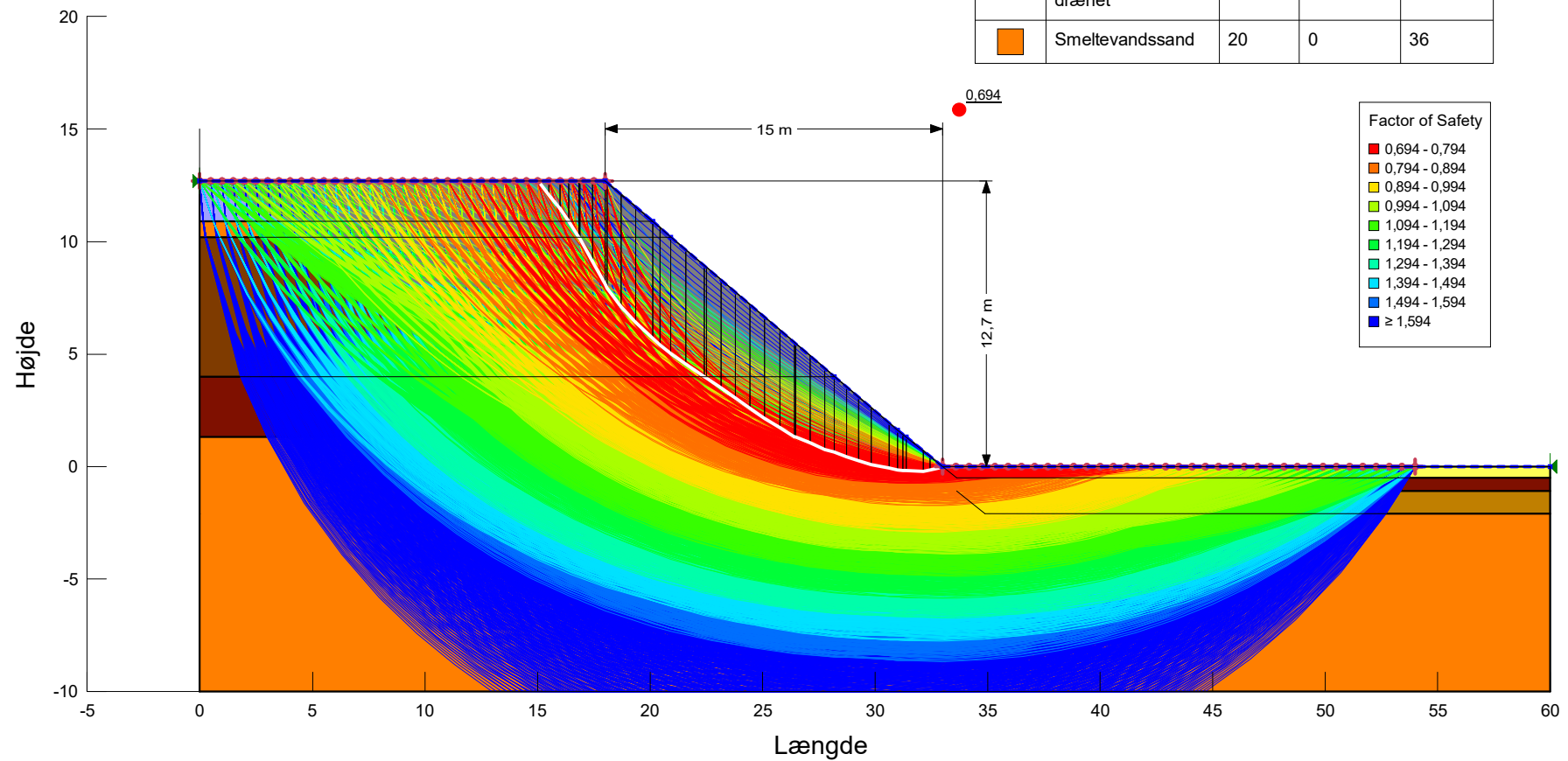
Center: (33,060699; 16,826386) m

Slip Slices

	X	Y	PWP	Base Normal Stress	Frictional Strength	Cohesive Strength	Suction Strength	Base Material
Slice 1	15,273947 m	12,389952 m	3,0406432 kPa	3,9162258 kPa	0,40829087 kPa	0 kPa	0 kPa	Muld
Slice 2	15,765332 m	11,769855 m	9,1219296 kPa	11,126316 kPa	0,93466087 kPa	0 kPa	0 kPa	Muld
Slice 3	16,197463 m	11,178704 m	14,919347 kPa	16,754138 kPa	0,85557729 kPa	0 kPa	0 kPa	Muld
Slice 4	16,615248 m	10,548789 m	21,096925 kPa	22,694807 kPa	1,1609293 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 5	16,872624 m	10,160731 m	24,902613 kPa	15,697681 kPa	-5,3144696 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 6	17,17399 m	9,6196737 m	30,20876 kPa	19,637201 kPa	-6,1034925 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 7	17,724663 m	8,6160511 m	40,051286 kPa	29,821253 kPa	-5,9063123 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 8	18,049836 m	8,0234119 m	45,445886 kPa	34,93196 kPa	-6,0702184 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 9	18,412268 m	7,511689 m	47,428716 kPa	42,282663 kPa	-2,9710749 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet

Slice 10	19,046065 m	6,739291 m	49,695113 kPa	49,138626 kPa	-0,32128815 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 11	19,739151 m	6,0403817 m	50,744218 kPa	54,870094 kPa	2,3820756 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 12	20,272977 m	5,5416937 m	51,168465 kPa	55,654944 kPa	2,5902699 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 13	20,682531 m	5,210739 m	50,995982 kPa	63,991652 kPa	7,5030538 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 14	21,25624 m	4,7944425 m	50,280654 kPa	63,574322 kPa	7,6751028 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 15	21,993837 m	4,2788944 m	49,158579 kPa	65,750363 kPa	9,579271 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 16	22,451003 m	3,9690159 m	48,368365 kPa	66,222091 kPa	11,156246 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 17	22,822495 m	3,7133812 m	47,763793 kPa	65,607475 kPa	11,14997 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 18	23,474144 m	3,2640198 m	46,712519 kPa	65,973817 kPa	12,035795 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 19	24,125792 m	2,8146582 m	45,661244 kPa	66,37282 kPa	12,942029 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 20	24,777441 m	2,3652968 m	44,60997 kPa	66,73704 kPa	13,826528 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 21	25,430008 m	1,936422 m	43,350095 kPa	71,632887 kPa	17,67305 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 22	26,083493 m	1,528034 m	41,88162 kPa	70,908707 kPa	18,138137 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 23	26,439141 m	1,31192 m	41,022165 kPa	93,240433 kPa	32,629596 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 24	26,790031 m	1,1672247 m	39,502168 kPa	83,273896 kPa	31,802022 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 25	27,433997 m	0,90167425 m	36,71261 kPa	78,782515 kPa	30,565575 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 26	27,97272 m	0,69662672 m	34,211207 kPa	82,211677 kPa	34,874383 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 27	28,460336 m	0,53403053 m	31,721984 kPa	76,077827 kPa	32,226406 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 28	29,002087 m	0,35338272 m	28,956785 kPa	69,13517 kPa	29,191305 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 29	29,543838 m	0,17273491 m	26,191587 kPa	62,164169 kPa	26,135611 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 30	30,219012 m	0,0046751861 m	22,185616 kPa	60,570257 kPa	27,888074 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 31	30,811654 m	-0,10927453 m	18,340125 kPa	48,302951 kPa	21,769267 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 32	31,112503 m	-0,16711972 m	16,447503 kPa	42,840498 kPa	19,175633 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 33	31,300005 m	-0,19055433 m	15,206276 kPa	47,387595 kPa	23,381097 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 34	31,75566 m	-0,20151033 m	11,738834 kPa	35,278566 kPa	17,102617 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 35	32,290228 m	-0,18173243 m	7,3508497 kPa	27,910487 kPa	14,937451 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 36	32,722071 m	-0,10056037 m	3,1667235 kPa	21,115927 kPa	11,215907 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 37	33,024653 m	-0,043685019 m	0,42841898 kPa	9,2044819 kPa	5,4838927 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 38	33,153183 m	-0,01952558 m	0,19148737 kPa	0,44195531 kPa	0,15650974 kPa	0 kPa	0 kPa	Marint sand

Color	Name	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Marint sand	20	0	32
	Moræneler o. +4.0, drænet	21	15	30
	Moræneler u. +4.0, drænet	21	20	32
	Muld	16	0	25
	Smeltevandsler B7, drænet	20	12	28
	Smeltevandssand	20	0	36



Udrænet, B4+B7

Report generated using GeoStudio 2022.1. Copyright © 2022 Bentley Systems, Incorporated.

File Information

File Version: 11.04
Title: Blokhusskoven Stabilitetsvurdering
Created By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Last Edited By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Revision Number: 84
Date: 06-07-2023
Time: 13:26:42
Tool Version: 11.4.2.250
File Name: Stabilitetsvurdering.gsz
Directory: C:\Users\VIKH\COWI\A231509 - Vores Kyst Haderslev Kommune - Geoteknik (1)\
Last Solved Date: 06-07-2023
Last Solved Time: 13:27:12

Project Settings

Unit System: International System of Units (SI)

Analysis Settings

Udrænet, B4+B7

Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Settings
Side Function
Interslice force function option: Half-Sine
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Apply Phreatic Correction: No
Use Staged Rapid Drawdown: No
Unit Weight of Water: 9,807 kN/m³
Slip Surface
Direction of movement: Left to Right
Use Passive Mode: No
Slip Surface Option: Entry and Exit
Critical slip surfaces saved: 1
Optimize Critical Slip Surface Location: Yes
Optimizations Settings
Maximum Iterations: 2.000
Starting Points: 8
Ending Points: 16
Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °
Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °
Tension Crack Option: (none)
Distribution
F of S Calculation Option: Constant
Convergence
Geometry Settings
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
Factor of Safety Convergence Settings
Maximum Number of Iterations: 100
Tolerable difference in F of S: 0,001
Under-Relaxation Criteria

Initial Rate: 1
Minimum Rate: 0,1
Rate Reduction Factor: 0,65
Reduction Frequency (iterations): 50

Solution Settings

Search Method: Root Finder
Tolerable difference between starting and converged F of S: 3
Maximum iterations to calculate converged lambda: 20
Max Absolute Lambda: 2

Materials

Smeltevandssand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 36 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Marint sand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler o. +4.0, udrænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 150 kPa
Effective Friction Angle: 0 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler u. +4.0, udrænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 250 kPa
Effective Friction Angle: 0 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Muld

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 25 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Smeltevandsler B7, udrænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 20 kN/m³
 Effective Cohesion: 120 kPa
 Effective Friction Angle: 0 °
 Phi-B: 0 °
 Pore Water Pressure
 Piezometric Surface: 1

Slip Surface Entry and Exit

Left Type: Range
 Left-Zone Left Coordinate: (0; 12,7) m
 Left-Zone Right Coordinate: (18; 12,7) m
 Left-Zone Increment: 16
 Right Type: Range
 Right-Zone Left Coordinate: (33; 0) m
 Right-Zone Right Coordinate: (54; 0) m
 Right-Zone Increment: 16
 Radius Increments: 4

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (0; 12,7) m
 Right Coordinate: (60; 0) m

Piezometric Surfaces

Piezometric Surface 1

Coordinates

	X	Y
Coordinate 1	0 m	12,7 m
Coordinate 2	18 m	12,7 m
Coordinate 3	20,111036 m	10,897056 m
Coordinate 4	20,930143 m	10,199971 m
Coordinate 5	28,18946 m	3,999962 m
Coordinate 6	31 m	1,6 m
Coordinate 7	31,375004 m	1,3 m
Coordinate 8	33 m	0 m
Coordinate 9	60 m	0 m

Geometry

Name: Snit 2, B4+B7, VSP i top

Settings

View: 2D
 Element Thickness: 1 m

Points

	X	Y
Point 1	0 m	-10 m
Point 2	0 m	12,7 m
Point 3	18 m	12,7 m
Point 4	60 m	-10 m
Point 5	31 m	1,6 m
Point 6	33 m	0 m

Point 7	60 m	0 m
Point 8	0 m	10,9 m
Point 9	0 m	10,2 m
Point 10	0 m	4 m
Point 11	28,18946 m	3,999962 m
Point 12	20,930143 m	10,199971 m
Point 13	20,111036 m	10,897056 m
Point 14	0 m	1,3 m
Point 15	60 m	-0,5 m
Point 16	33,631288 m	-0,5 m
Point 17	33,631288 m	-1,1 m
Point 18	60 m	-1,1 m
Point 19	31,375004 m	1,3 m
Point 20	30,623309 m	1,3 m
Point 21	0 m	-2,1 m
Point 22	60 m	-2,1 m
Point 23	34,877007 m	-2,100465 m

Regions

	Material	Points	Area
Region 1	Muld	2;3;13;8	34,326 m ²
Region 2	Smeltevandssand	8;13;12;9	14,334 m ²
Region 3	Moræneler o. +4.0, udrænet	9;12;11;10	152,27 m ²
Region 4	Marint sand	6;7;15;16	13,342 m ²
Region 5	Moræneler u. +4.0, udrænet	10;11;5;19;6;16;15;18;17;20;14	97,779 m ²
Region 6	Smeltevandsler B7, udrænet	17;18;22;23	25,752 m ²
Region 7	Smeltevandssand	14;20;17;23;22;4;1;21	585,35 m ²

Slip Results

Slip Surfaces Analysed: 545 of 1446 converged

Current Slip Surface

Slip Surface: 1.446

Factor of Safety: 2,034

Volume: 392,82515 m³

Weight: 7.900,2793 kN

Resisting Moment: 139.645,6 kN·m

Activating Moment: 68.640,864 kN·m

Resisting Force: 4.274,0772 kN

Activating Force: 2.101,7192 kN

Slip Rank: 1 of 1.446 slip surfaces

Exit: (46,414662; 0) m

Entry: (0; 12,7) m

Radius: 24,893611 m







Center: (29,493953; 20,532237) m

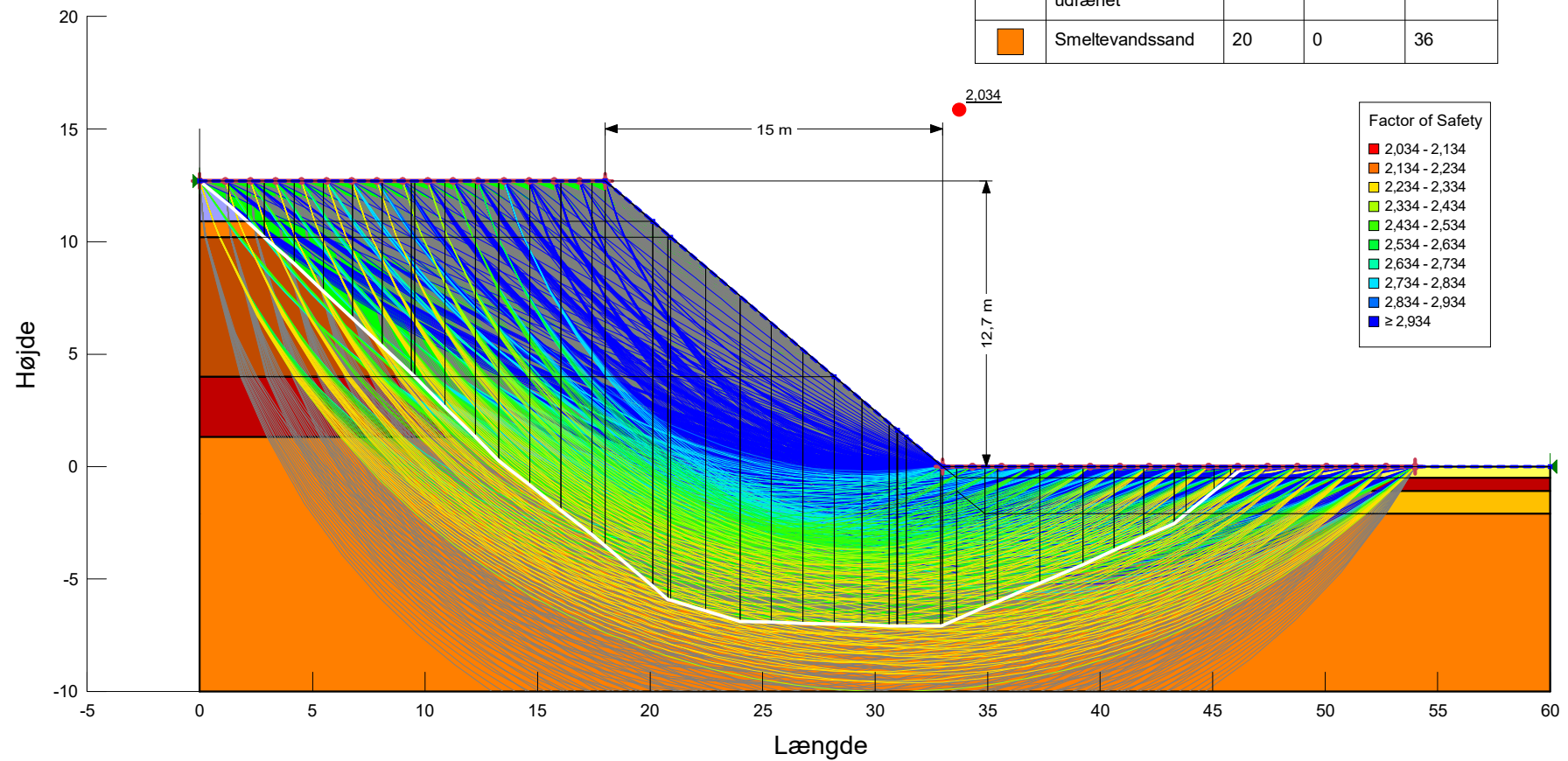
Slip Slices

	X	Y	PWP	Base Normal Stress	Frictional Strength	Cohesive Strength	Suction Strength	Base Material
Slice 1	0,6459055 m	12,165048 m	5,2462792 kPa	8,047635 kPa	1,3062937 kPa	0 kPa	0 kPa	Muld
Slice 2	1,6932957 m	11,264894 m	14,074083 kPa	21,525136 kPa	3,4744832 kPa	0 kPa	0 kPa	Muld

Slice 3	2,4793878 m	10,549845 m	21,086573 kPa	32,378105 kPa	8,2037781 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 4	3,520243 m	9,603056 m	30,37173 kPa	-12,53567 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 5	4,8302853 m	8,3958678 m	42,210625 kPa	10,809945 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 6	6,1378737 m	7,1753713 m	54,180034 kPa	36,457217 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 7	7,445462 m	5,9548747 m	66,149443 kPa	62,349053 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 8	8,75305 m	4,7343782 m	78,118853 kPa	88,471177 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 9	9,4692685 m	4,0620586 m	84,712292 kPa	98,492378 kPa	0 kPa	150 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, udrænet
Slice 10	10,21053 m	3,3249904 m	91,94072 kPa	63,009854 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 11	11,568203 m	1,9749968 m	105,18011 kPa	91,903433 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 12	12,766762 m	0,783218 m	116,86788 kPa	211,24232 kPa	68,567042 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 13	13,975686 m	-0,28487967 m	127,34271 kPa	235,15997 kPa	78,33382 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 14	15,35409 m	-1,387511 m	138,15622 kPa	255,49985 kPa	85,25514 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 15	16,732494 m	-2,4901423 m	148,96973 kPa	275,783 kPa	92,135234 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 16	17,710848 m	-3,2866907 m	156,78148 kPa	288,98924 kPa	96,054565 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 17	19,055518 m	-4,4271185 m	159,12492 kPa	296,30092 kPa	99,664201 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 18	20,461107 m	-5,6192123 m	159,05333 kPa	299,071 kPa	101,72879 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 19	20,87066 m	-5,9340637 m	158,72292 kPa	317,45653 kPa	115,32672 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 20	21,697898 m	-6,1837358 m	154,24436 kPa	308,00587 kPa	111,71428 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 21	23,233407 m	-6,6471746 m	145,92799 kPa	290,34043 kPa	104,92178 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 22	24,699212 m	-6,9009928 m	136,13972 kPa	279,73974 kPa	104,33153 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 23	26,095311 m	-6,9451904 m	124,87954 kPa	255,61167 kPa	94,982451 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 24	27,49141 m	-6,9893881 m	113,61937 kPa	231,51911 kPa	85,659174 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 25	28,797922 m	-7,0307495 m	103,08272 kPa	209,00121 kPa	76,954288 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 26	30,014847 m	-7,0692749 m	93,26959 kPa	188,0486 kPa	68,860981 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 27	30,798865 m	-7,0940953 m	86,947366 kPa	174,69386 kPa	63,751557 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 28	30,98721 m	-7,0996994 m	85,425056 kPa	172,28761 kPa	63,109341 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 29	31,187502 m	-7,1004264 m	83,854032 kPa	169,087 kPa	61,925373 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 30	32,139378 m	-7,1038815 m	76,419875 kPa	153,94908 kPa	56,328267 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 31	32,951876 m	-7,0858615 m	69,868602 kPa	151,14495 kPa	59,050721 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 32	33,315644 m	-6,9286747 m	67,949513 kPa	147,03046 kPa	57,455669 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand

Slice 33	34,254148 m	-6,52314 m	63,972434 kPa	138,54661 kPa	54,181307 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 34	35,160519 m	-6,1314898 m	60,13152 kPa	130,36061 kPa	51,024422 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 35	36,388666 m	-5,597674 m	54,896389 kPa	119,28647 kPa	46,782129 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 36	38,277936 m	-4,775058 m	46,828994 kPa	102,07795 kPa	40,140713 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 37	39,920978 m	-4,042707 m	39,646828 kPa	87,146401 kPa	34,51046 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 38	41,2871 m	-3,4262732 m	33,601462 kPa	73,818379 kPa	29,219301 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 39	42,622529 m	-2,8354918 m	27,807668 kPa	61,285034 kPa	24,322731 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 40	43,560729 m	-2,3202001 m	22,754203 kPa	55,152442 kPa	23,538698 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 41	44,446418 m	-1,6001496 m	15,692667 kPa	79,309535 kPa	0 kPa	120 kPa	0 kPa	Smeltevandsler B7, udrænet
Slice 42	45,430632 m	-0,8 m	7,8456 kPa	115,42806 kPa	0 kPa	250 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, udrænet
Slice 43	46,107152 m	-0,25 m	2,45175 kPa	5,8357202 kPa	2,1145392 kPa	0 kPa	0 kPa	Marint sand

Color	Name	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Marint sand	20	0	32
	Moræneler o. +4.0, udrænet	21	150	0
	Moræneler u. +4.0, udrænet	21	250	0
	Muld	16	0	25
	Smeltevandsler B7, udrænet	20	120	0
	Smeltevandssand	20	0	36



Drænet, B4+B7 (2)

Report generated using GeoStudio 2022.1. Copyright © 2022 Bentley Systems, Incorporated.

File Information

File Version: 11.04
Title: Blokhusskoven Stabilitetsvurdering
Created By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Last Edited By: Victor Kirchberg Hvoldal Nielsen
Revision Number: 84
Date: 06-07-2023
Time: 13:26:42
Tool Version: 11.4.2.250
File Name: Stabilitetsvurdering.gsz
Directory: C:\Users\VIKH\COWI\A231509 - Vores Kyst Haderslev Kommune - Geoteknik (1)\
Last Solved Date: 06-07-2023
Last Solved Time: 13:27:20

Project Settings

Unit System: International System of Units (SI)

Analysis Settings

Drænet, B4+B7 (2)

Kind: SLOPE/W
Analysis Type: Morgenstern-Price
Settings
Side Function
Interslice force function option: Half-Sine
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Apply Phreatic Correction: No
Use Staged Rapid Drawdown: No
Unit Weight of Water: 9,807 kN/m³
Slip Surface
Direction of movement: Left to Right
Use Passive Mode: No
Slip Surface Option: Entry and Exit
Critical slip surfaces saved: 1
Optimize Critical Slip Surface Location: Yes
Optimizations Settings
Maximum Iterations: 2.000
Starting Points: 8
Ending Points: 16
Driving Side Maximum Convex Angle: 5 °
Resisting Side Maximum Convex Angle: 1 °
Tension Crack Option: (none)
Distribution
F of S Calculation Option: Constant
Convergence
Geometry Settings
Minimum Slip Surface Depth: 0,1 m
Number of Slices: 30
Factor of Safety Convergence Settings
Maximum Number of Iterations: 100
Tolerable difference in F of S: 0,001
Under-Relaxation Criteria
Initial Rate: 1
Minimum Rate: 0,1

Rate Reduction Factor: 0,65
Reduction Frequency (iterations): 50

Solution Settings

Search Method: Root Finder
Tolerable difference between starting and converged F of S: 3
Maximum iterations to calculate converged lambda: 20
Max Absolute Lambda: 2

Materials

Smeltevandssand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 36 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler o. +4.0, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 15 kPa
Effective Friction Angle: 30 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Moræneler u. +4.0, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 21 kN/m³
Effective Cohesion: 20 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Marint sand

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 32 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Muld

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 16 kN/m³
Effective Cohesion: 0 kPa
Effective Friction Angle: 25 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure
Piezometric Surface: 1

Smeltevandsler B7, drænet

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb
Unit Weight: 20 kN/m³
Effective Cohesion: 12 kPa
Effective Friction Angle: 28 °
Phi-B: 0 °
Pore Water Pressure

Piezometric Surface: 1

Smeltevandssand, over VSP

Slope Stability Material Model: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 18 kN/m³

Effective Cohesion: 0 kPa

Effective Friction Angle: 36 °

Phi-B: 0 °

Pore Water Pressure

Piezometric Surface: 1

Slip Surface Entry and Exit

Left Type: Range

Left-Zone Left Coordinate: (0; 12,7) m

Left-Zone Right Coordinate: (18; 12,7) m

Left-Zone Increment: 36

Right Type: Range

Right-Zone Left Coordinate: (33; 0) m

Right-Zone Right Coordinate: (54; 0) m

Right-Zone Increment: 36

Radius Increments: 4

Slip Surface Limits

Left Coordinate: (0; 12,7) m

Right Coordinate: (60; 0) m

Piezometric Surfaces**Piezometric Surface 1****Coordinates**

	X	Y
Coordinate 1	0 m	5,7 m
Coordinate 2	26,198961 m	5,7 m
Coordinate 3	28,18946 m	3,999962 m
Coordinate 4	31 m	1,6 m
Coordinate 5	31,375004 m	1,3 m
Coordinate 6	33 m	0 m
Coordinate 7	60 m	0 m

Geometry

Name: Snit 2, B4+B7, VSP kote +5.7m

Settings

View: 2D

Element Thickness: 1 m

Points

	X	Y
Point 1	0 m	-10 m
Point 2	0 m	12,7 m
Point 3	18 m	12,7 m
Point 4	60 m	-10 m
Point 5	31 m	1,6 m
Point 6	33 m	0 m

Point 7	60 m	0 m
Point 8	0 m	10,9 m
Point 9	0 m	10,2 m
Point 10	0 m	4 m
Point 11	28,18946 m	3,999962 m
Point 12	20,930143 m	10,199971 m
Point 13	20,111036 m	10,897056 m
Point 14	0 m	1,3 m
Point 15	60 m	-0,5 m
Point 16	33,631288 m	-0,5 m
Point 17	33,631288 m	-1,1 m
Point 18	60 m	-1,1 m
Point 19	31,375004 m	1,3 m
Point 20	30,623309 m	1,3 m
Point 21	0 m	-2,1 m
Point 22	60 m	-2,1 m
Point 23	34,877007 m	-2,100465 m
Point 24	0 m	5,7 m
Point 25	26,198961 m	5,7 m

Regions

	Material	Points	Area
Region 1	Muld	2;3;13;8	34,326 m ²
Region 2	Smeltevandssand, over VSP	8;13;12;9	14,334 m ²
Region 3	Moræneler o. +4.0, drænet	9;12;25;11;10;24	152,27 m ²
Region 4	Marint sand	6;7;15;16	13,342 m ²
Region 5	Moræneler u. +4.0, drænet	10;11;5;19;6;16;15;18;17;20;14	97,779 m ²
Region 6	Smeltevandsler B7, drænet	17;18;22;23	25,752 m ²
Region 7	Smeltevandssand	14;20;17;23;22;4;1;21	585,35 m ²

Slip Results

Slip Surfaces Analysed: 4151 of 6846 converged

Current Slip Surface

Slip Surface: 6.846

Factor of Safety: 0,944

Volume: 64,050102 m³

Weight: 1.304,8513 kN

Resisting Moment: 9.057,5473 kN·m

Activating Moment: 9.589,0783 kN·m

Resisting Force: 508,52189 kN

Activating Force: 538,90374 kN

Slip Rank: 1 of 6.846 slip surfaces

Exit: (34,456947; 0) m

Entry: (15,584763; 12,7) m

Radius: 16,028042 m








Center: (31,864788; 13,271835) m

Slip Slices

	X	Y	PWP	Base Normal Stress	Frictional Strength	Cohesive Strength	Suction Strength	Base Material
Slice 1	15,928818 m	12,275582 m	-64,486735 kPa	4,0814731 kPa	1,9032222 kPa	0 kPa	0 kPa	Muld
Slice 2	16,616926 m	11,426747 m	-56,162205 kPa	11,728213 kPa	5,4689556 kPa	0 kPa	0 kPa	Muld
Slice	16,997485	10,949918 m	-51,485943	14,637751	6,8256952	0 kPa	0 kPa	Muld

3	m		kPa	kPa	kPa			
Slice 4	17,276908 m	10,548741 m	-47,551604 kPa	15,248819 kPa	11,078915 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand, over VSP
Slice 5	17,57295 m	10,123705 m	-43,383278 kPa	10,808566 kPa	6,2403283 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 6	17,813036 m	9,7606558 m	-39,822852 kPa	13,3441 kPa	7,7042195 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 7	18,273617 m	9,0541813 m	-32,894456 kPa	18,504683 kPa	10,683684 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 8	18,820852 m	8,2147904 m	-24,66255 kPa	22,950744 kPa	13,250618 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 9	19,348611 m	7,4559009 m	-17,22012 kPa	30,592824 kPa	17,662775 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 10	19,856894 m	6,7775126 m	-10,567166 kPa	33,806127 kPa	19,517977 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 11	20,384401 m	6,0734677 m	-3,6625981 kPa	36,834549 kPa	21,266437 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 12	20,661151 m	5,7043085 m	-0,042253459 kPa	40,006545 kPa	23,097789 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 13	20,788898 m	5,5417265 m	1,5521882 kPa	40,975595 kPa	22,761114 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 14	20,921701 m	5,3742253 m	3,1948721 kPa	47,676647 kPa	25,681565 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 15	21,242345 m	5,0237408 m	6,6320741 kPa	49,001791 kPa	24,462168 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 16	21,866748 m	4,341227 m	13,325487 kPa	51,434345 kPa	22,00216 kPa	15 kPa	0 kPa	Moræneler o. +4.0, drænet
Slice 17	22,203547 m	3,9730846 m	16,93586 kPa	50,866694 kPa	21,202338 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 18	22,508792 m	3,6815348 m	19,795088 kPa	57,768441 kPa	23,728385 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 19	23,070089 m	3,1522065 m	24,986211 kPa	59,043471 kPa	21,281338 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 20	23,631386 m	2,6228782 m	30,177334 kPa	60,312826 kPa	18,830746 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 21	24,240688 m	2,096362 m	35,340878 kPa	68,222976 kPa	20,547016 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 22	24,897995 m	1,572658 m	40,476843 kPa	68,534398 kPa	17,532306 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 23	25,475525 m	1,194839 m	44,182114 kPa	87,816849 kPa	31,702491 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 24	25,961681 m	0,96830795 m	46,403704 kPa	84,731331 kPa	27,846651 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 25	26,428694 m	0,75069647 m	46,613589 kPa	82,112979 kPa	25,791817 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 26	27,036598 m	0,495084 m	44,028626 kPa	83,702021 kPa	28,824409 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 27	27,792938 m	0,197954 m	40,607531 kPa	78,447473 kPa	27,492327 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 28	28,180284 m	0,046727355 m	38,84623 kPa	83,365896 kPa	32,345431 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 29	28,495233 m	-0,044628575 m	37,104653 kPa	79,886963 kPa	31,083168 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 30	29,106779 m	-0,22201715 m	33,723009 kPa	73,02676 kPa	28,555846 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 31	29,718324 m	-0,39940572 m	30,341366 kPa	66,04204 kPa	25,938058 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 32	30,323703 m	-0,54367001 m	26,686515 kPa	63,848011 kPa	26,999407 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 33	30,811654 m	-0,63417376 m	23,487812 kPa	55,972868 kPa	23,601775 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand

Slice 34	31,187502 m	-0,70388481 m	21,123148 kPa	50,400916 kPa	21,271544 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 35	31,476302 m	-0,75745056 m	19,382672 kPa	46,329211 kPa	19,577807 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 36	32,04304 m	-0,7571425 m	14,933236 kPa	43,288071 kPa	20,600993 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 37	32,754241 m	-0,6825243 m	8,6216513 kPa	29,936157 kPa	15,485895 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 38	33,01499 m	-0,62361609 m	6,115803 kPa	21,614778 kPa	11,260664 kPa	0 kPa	0 kPa	Smeltevandssand
Slice 39	33,322998 m	-0,55403129 m	5,4333848 kPa	26,237895 kPa	13,000101 kPa	20 kPa	0 kPa	Moræneler u. +4.0, drænet
Slice 40	34,036481 m	-0,2439165 m	2,3920891 kPa	7,5819109 kPa	3,2429606 kPa	0 kPa	0 kPa	Marint sand

Color	Name	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Marint sand	20	0	32
	Moræneler o. +4.0, drænet	21	15	30
	Moræneler u. +4.0, drænet	21	20	32
	Muld	16	0	25
	Smeltevandsler B7, drænet	20	12	28
	Smeltevandssand	20	0	36
	Smeltevandssand, over VSP	18	0	36

