

2022

breccia

PM, Geoteknik DP Tjusarstigen, Nykvarns kommun

Beställare: Nykvarns kommun
Uppdragsnummer: 2022109

Upprättat datum: 2022-06-23
Reviderat datum: 2022-07-25
avseende avsnitt 4 och 8.1



Olivia Stövring-Nielsen

Geotekniker, handläggare

breccia

Breccia Konsult AB

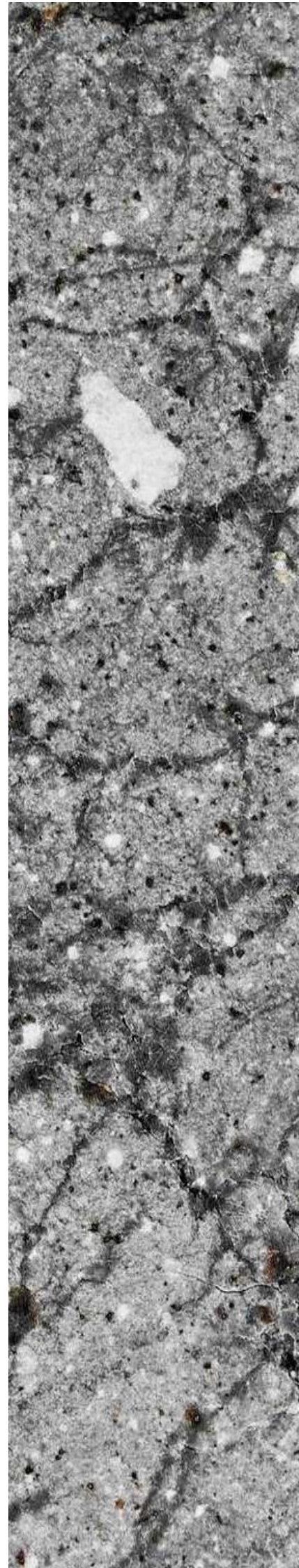


Jonas Edin, 2022-06-22

Geotekniker, granskare



Edin Geoteknik AB



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. UPPDRAG OCH SYFTE	2
2. UNDERLAG FÖR PROJEKTERINGS PM	2
3. STYRANDE DOKUMENT.....	2
4. PLANERAD BYGGNATION.....	2
5. GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	2
5.1 Markförhållanden	2
5.2 Jordlagerföljd	3
5.3 Jordens materialegenskaper	3
5.4 Deformations- och hållfasthetsegenskaper	3
5.5 Valda värden.....	3
5.6 Hydrogeologiska förhållanden	4
6. SÄTTNINGAR.....	4
7. STABILITET	4
7.1 Beräkningsanvisningar	4
7.2 Resultat.....	5
7.3 Rekommendation.....	6
8. RAS OCH EROSION	6
9. GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER	6
9.1 Grundläggning.....	6
9.2 Schakt-, fyllnings- och packningsarbeten.....	6
9.3 Grundvattenhantering	7
10. KONTROLL OCH FORTSATT PROJEKTERING	7

Bilagor

Nr	Innehåll
1	Härledda deformations- och hållfasthetsegenskaper
2	Resultat släntstabilitetsberäkningar

1. Uppdrag och syfte

Breccia Konsult AB har fått i uppdrag av Nykvarns kommun att utföra en geoteknisk markundersökning i detaljplaneskede. Undersökningsområdet ligger i Nykvarn, sydöst om centrum längs med Tjusarstigen.

Denna undersökning syftar till att beskriva de geotekniska förhållandena på fastigheten och ge en samlad bild av förutsättningar, möjligheter och begränsningar med markanvändningen inom området.

Föreliggande rapport redovisar de geotekniska förhållandena i form av jordlagerföljd och geotekniska parametrar i jorden som kan användas vid dimensionering. Likaså presenteras geotekniska rekommendationer att ta hänsyn till vid fortsatt detaljplanearbete samt förslag till fortsatt projektering längre fram i projektet.

2. Underlag för projekterings PM

Resultat från utförd fältundersökning redovisas i:

MUR – Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik, DP Tjusarstigen, Nykvarns kommun, upprättad av Breccia Konsult AB, daterad 2022-06-23.

I samband med den geotekniska markundersökningen utfördes även en markmiljöteknisk undersökning. Resultatet från den miljötekniska fältundersökningen redovisas i:

Miljöteknisk markundersökning av detaljplaneområde Tjusarstigen, Nykvarns kommun, upprättad av Breccia Konsult AB.

3. Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2 med tillhörande nationell bilaga BFS 2019:1 – EKS 11, AMA anläggning 20, TK GEO 13 v.2 TDOK.

4. Planerad byggnation

Syftet med detaljplanen är att öppna upp mark för bebyggelse av fristående enbostadshus och på så sätt komplettera befintligt kvarter för att få en enhetlig markanvändning i området.

5. Geotekniska förhållanden

5.1 Markförhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta förkommer isälvssediment med hög blockfrekvens på sandig morän inom området. Jorddjupet ligger kring 10 till 20 meter enligt SGU:s jorddjupskarta. Närliggande jorddjupsobservationer med avslut i berg tyder på ett jorddjup kring 19 meter i norr och 12 meter i söder.

Området för undersökningspunkterna ligger delvis på grusad yta och delvis i naturmark. Från tjusarstigen ner mot söder förekommer en slänt. Uppmätta marknivåer i undersökningspunkterna varierar mellan +40,4 och +50,2 med de högre nivåerna vid Tjusarstigen och de lägre nivåerna i den södra delen av undersökningsområdet.

5.2 Jordlagerföljd

En generaliserad jordlagerföljd beskrivs nedan från markytan mot djupet, avvikande förhållande mellan borrhål kan inte uteslutas.

Undersökningen visar att området utgörs av friktionsjord med förekomst av sten och block. I överkant slänt, längst Tjuserstigen, har undersökningarna stoppat mot förmodat block efter mellan 1 till 2 meter. I västra och södra delen av undersökningsområdet har två undersökningar kunnat drivas längre, ner till runt 14 meter. Friktionsjorden har generellt en fast lagringstäthet. I norra delen av området förekommer dock lösare friktionsjord ner till runt 4 meter, därefter är friktionsjorden fast bortsett från ett parti mellan 10 och 11 meter som är lösare.

Se ritning för mer detaljerad jordlagerföljd.

5.3 Jordens materialegenskaper

Materialegenskaperna för den naturligt lagrade jorden i området presenteras i Tabell 1 nedan.

Tabell 1 Materialegenskaper för förkommande naturliga jordarter

Material	Materialtyp	Tjälfarlighetsklass	Schaktbarhetsklass
Friktingsjord	2	1	4-5

5.4 Deformations- och hållfasthetsegenskaper

Härledda värden baseras på parametrar erhållna från hejarsonderingar samt jordartsbedömning, dessa värden redovisas i Bilaga 1.

Härledda värden utifrån hejarsonderingar i friktionsjord är framtagna med hjälp av formler för empiriska erfarenhetsvärden som presenteras i TR Geo 13 version 2.0 avsnitt 5.2.3.5.2 och 5.2.3.8.1.1. Tillägg med 2° för friktionsvinkel i grus har enbart gjorts där grus och sten är bekräftat med skruvprovtagning.

5.5 Valda värden

Utifrån deformations- och hållfasthetsegenskaperna enligt avsnitt 5.4 har värden som bedöms representera jordarterna valts ut. De valda värdena gäller för dimensionering enligt denna rapport och redovisas i Tabell 2 nedan.

Tabell 2 Valda värden

Jordart	Cirka djup från ök slänt*1 [m]	γ/γ^{*2} [kN/m ³]	c_{u_valt} [kPa]	$c'_{_valt}$ [kPa]	$\phi_{_valt}$ [°]	E-modul [MPa]
Fyllning av friktionsjord eller mulljord	0 – 0,5	-	-	-	-	-
Sand	0,5 – 7,0	18/10	-	-	34	5
Grusig/stenig friktionsjord	7,0 – 17	19/12	-	-	37	30
Grusig/stenig friktionsjord	17 – 22	19/12	-	-	40	50

*1 - Djupen varierar över området. Se geotekniska ritningar i tillhörande MUR och beskrivning jordlagerföljd ovan.

*2 - Naturfuktig jord över grundvattenytan/ effektiv tunghet under grundvattenytan som är antagna enligt TK Geo 13 och baserat på jordlagerföljd

För mer exakt jordlagerföljd, tekniska parametrar samt dess förändring mot djupet och inom området, se övriga delar i dokumentet och bilagor.

5.6 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattennivån i installerade grundvattenrör har uppmätts vid ett tillfälle. Grundvattennivån har vid detta tillfälle legat på nivån +40,4 (runt 9 meter från befintlig markyta vid grundvattenröret).

Grundvattenytans nivå kan förväntas variera med nederbördsförhållanden och årstid, och kan därmed stå både högre och lägre än vad som uppmätts i samband med denna undersökning.

6. Sättningar

Det förekommer inga sättningsbenägna jordarter inom detaljplaneområdet varför några sättningar inte är att förvänta.

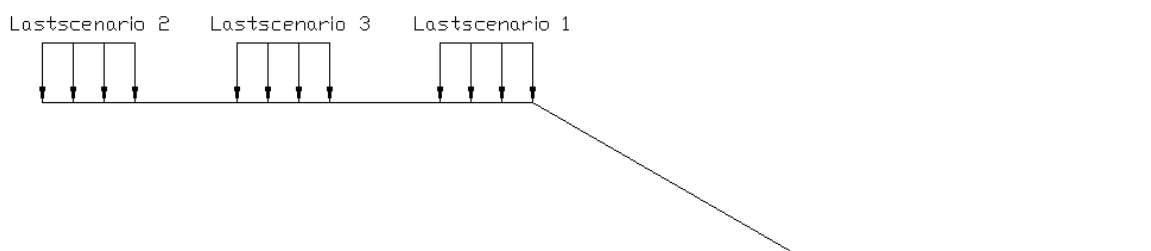
7. Stabilitet

7.1 Beräkningsanvisningar

Stabiliteten inom området har kontrollerats med släntstabilitetsberäkningar. Sektionerna har kontrollerats utifrån att all organisk jord banats av innan grundläggning av villa.

Kontrollen har utförts för brottgränstillstånd enligt IEG Rapport 6:2008, Rev 1, *Tillämpningsdokument EN 1997-1 Kapitel 11 och 12, Slänter och bankar*.

Antagen dimensionerande last på 20 kPa motsvarar en last för en konventionell villa. Villan har antagits vara 12 meter lång. Släntstabiliteten har kontrollerats för tre lastscenarion, se Figur 1 nedan.



Figur 1 Lastscenarion för släntstabilitetsberäkningar.

Släntstabiliteten har även kontrollerats för en villaplacering i kant med detaljplanegränsen i slänten.

Beräkningarna har utförts enligt partialkoefficientmetoden, varvid dimensionerande parametervärden beräknas enligt ekvation 1.

$$X_d = \frac{1}{\gamma_m} \cdot \eta \cdot \bar{X} \quad (1)$$

där γ_m = fast partialkoefficient för materialparametrar, enligt SS-EN 1997-1 och Tabell 3.
 η = omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion. Tas fram enligt IEG tillämpningsdokument.
 \bar{X} = värderat medelvärde baserat på härledda materialparametervärden, se Tabell 2.

Tabell 3 Partialkoefficienter för materialparametrar.

Materialparameter	γ_m
Friktionsvinkel, φ'	1,3
Tunghet, γ	1,0

Omräkningsfaktorn för aktuellt projekt har tagits fram enligt Tabell 4 nedan.

Tabell 4 Omräkningsfaktor.

Delfaktor	Värde	Anledning
$\eta_{1,2}$	0,95	Två punkter
η_3	0,95	Hfa i naturligt lagrad friktionsjord
$\eta_{4,5,6,7}$	0,90	Liten brottyta, stor konsekvens, medelvärde för jorden, kort avstånd till undersökningspunkter
$\eta_{1,2,3,4,5,6,7}$	0,90	

För beräkningarna har Slide2D av Rocscience använts.

7.2 Resultat

Resultatet från beräkningarna redovisas i Bilaga 2 och i Tabell 5 nedan.

Tabell 5 Resultat släntstabilitetsberäkningar.

Sektion	Lastscenario	Säkerhetsfaktor	Kontroll (>1)
A	1	2,26	Ok
A	2	2,26	Ok
A	3	2,26	Ok
A	Hus i slänt	2,25	Ok
B	1	2,17	Ok
B	2	1,12	Ok
B	3	3,05	Ok
B	Hus i slänt	2,81	Ok
C	1	1,96	Ok
C	2	3,15	Ok
C	3	2,77	Ok
C	Hus i slänt	2,18	Ok

Utifrån resultatet bedöms slänten som stabil för lastscenarion (villabyggen) i överkant slänt.

Även för villabyggen delvis ute i slänten bedöms slänten preliminärt som stabil under förutsättning att de konstrueras som suterränghus. Dock anses detta scenario vara mer avhängig grundläggningsnivå och konstruktionsutformning varför kompletterande släntstabilitetsberäkningar rekommenderas när detta är på plats i detaljprojekteringsskede. Om villabyggen vill utföras delvis ute i slänten men inte som suterränghus måste slänten delvis fyllas upp inom en stödmur som då erfordras. Anläggandet av en stödmur i slänten medför i sig stora schakter.

7.3 Rekommendation

Utifrån ovanstående beräkningar ser Breccia Konsult inga begränsande faktorer för detaljplanen utifrån utkast 1. Dock rekommenderas att bebyggelse avråds ifrån i slänt, framför allt på grund av att behovet av geotekniska åtgärder inte med säkerhet kan bestämmas i nuläget. Om trädgård inte tillåts i slänt av kommunen anses detaljplaneutkast 2 vara det mest lämpliga att utgå ifrån i fortsatt detaljplanearbete.

8. Ras och erosion

Det förekommer större block och stenar i marken. Block och sten nere i marken utgör inget problem förrän vid schakt, då dessa kan blottläggas. Då bör dessa avlägsnas snabbt för att förhindra att de rasar nerför slänten.

Viss erosionsrisk till följd av forsande dagvatten vid skyfall kan förekomma. Avbanad slänt föreslås förses med erosionsförebyggande åtgärder, exempelvis växtlighet eller krossmaterial.

9. Geotekniska rekommendationer

9.1 Grundläggning

Grundläggningsnivå är okänd vid tidpunkten för upprättande av denna rapport.

Grundläggning av samtliga villor bedöms kunna utföras med platta på mark efter att fyllning och jord innehållande organiskt material schaktats bort och eventuellt ersatts med packad friktionsjord. Konstruktören rekommenderas kontrollera grundläggningsutformningen och laster med avseende på bärighet i jorden då små bärighetsbrott utgjorts lägst säkerhetsfaktor i en del av nu utförda stabilitetsberäkningarna.

Gc-vägen bedöms kunna grundläggas på konventionellt vis efter att fyllning och jord innehållande organiskt material schaktats bort och eventuellt ersatts med packas friktionsjord.

All grundläggning skall ske på torr och frostfri mark samt på fast och ostörd schaktbotten.

Grundläggning av byggnader och hårdgjorda ytor får inte utföras på tjälat material.

9.2 Schakt-, fyllnings- och packningsarbeten

Schakt-, fyllnings- och packningsarbeten ska utföras enligt AMA Anläggning 20 samt skriften "Schakta Säkert", Svensk Byggtjänst.

För schakter ner till 1,5 meters djup inom detaljplaneområdet hänvisas till skriften "Schakta Säkert", Svensk Byggtjänst. Släntlutningar för schakter ner till 1,5 meters djup anpassas efter jordens friktionsvinkel samt väderlek, schaktdjup och närhet till grundvattenytan. Jorden bedöms som relativt svårskaktad på grund av mängden block. Släntlutning på 1:1,5 kan användas till en början men kan behöva planas ut vid stora mängder sten och block, för att minimera risken för blocknedfall i schakten.

Grundvattenytan rekommenderas ligga minst 0,5 m under blivande schaktbotten

Schakt- och grundläggningsarbeten bör utföras under torra väderleksförhållanden.

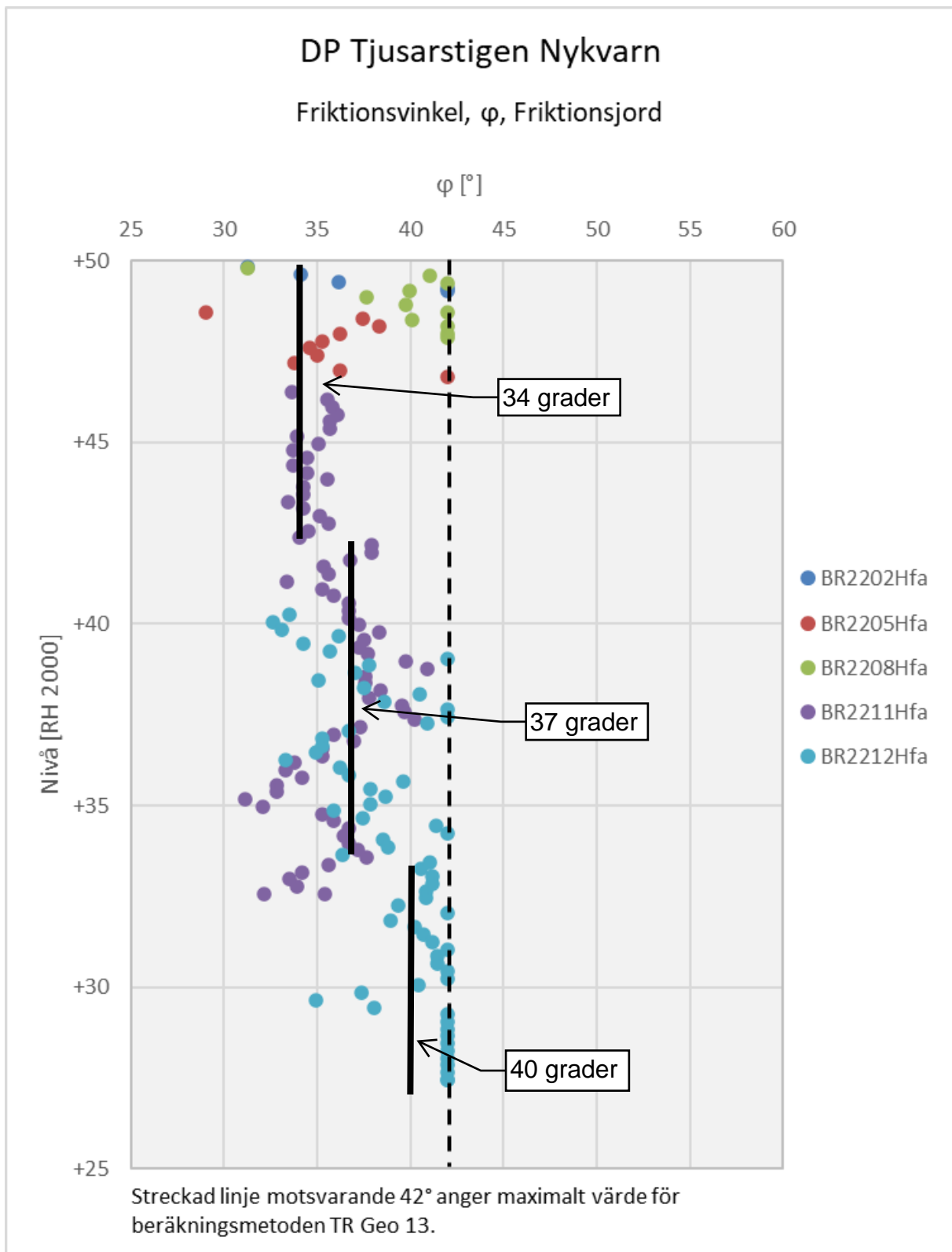
9.3 Grundvattenhantering

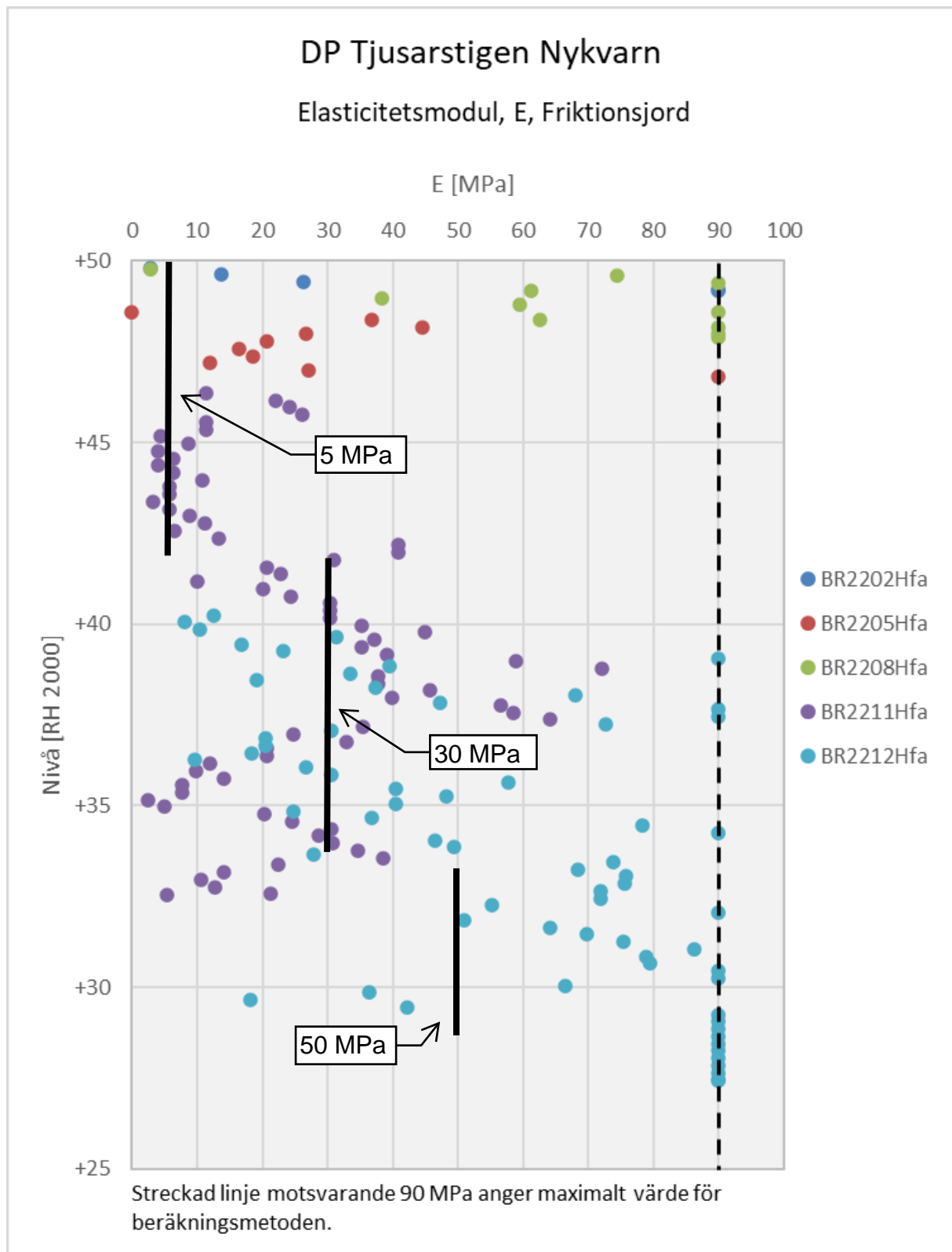
Påträffat grundvatten förekommer på stort djup under marknivån vid detaljplanen. Ingen särskild grundvattenhantering förväntas behövas.

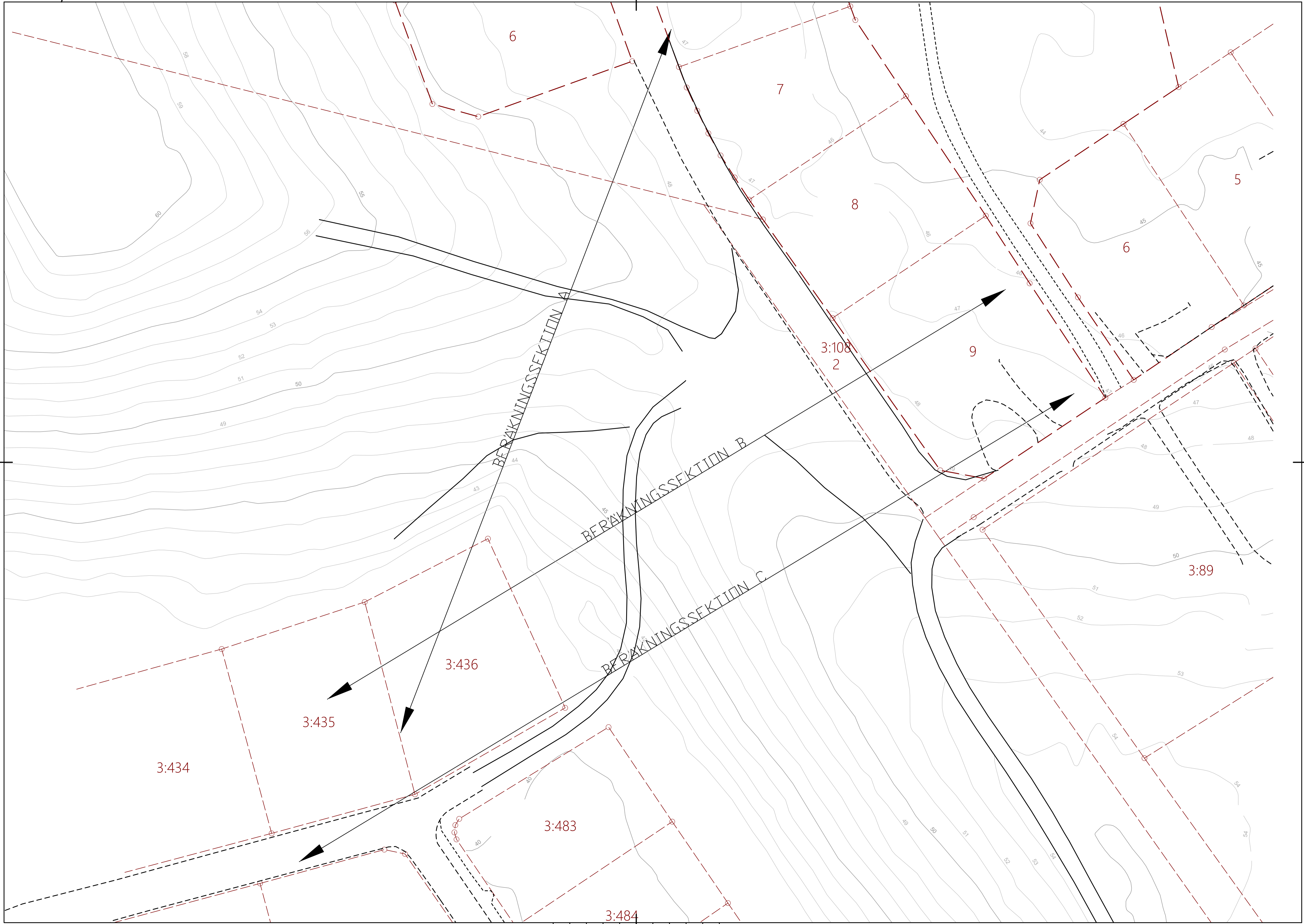
10. Kontroll och fortsatt projektering

I detaljprojekteringskede rekommenderas kompletterande geotekniska undersökningar utföras för respektive villa. När laster är kända ska bärighet kontrolleras av konstruktören så att grundläggningen dimensioneras och utformas på lämpligt sätt för platsen.

Härledda värden utifrån Hejarsondering, Friktionsjord:



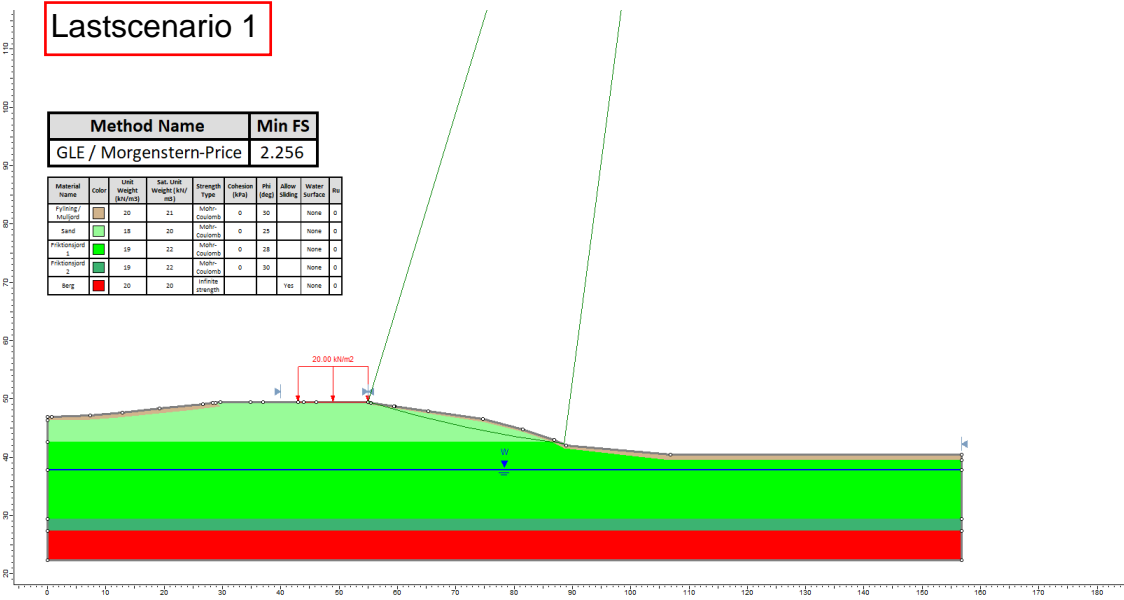




Lastscenario 1

Method Name	Min FS
GLE / Morgenstern-Price	2.256

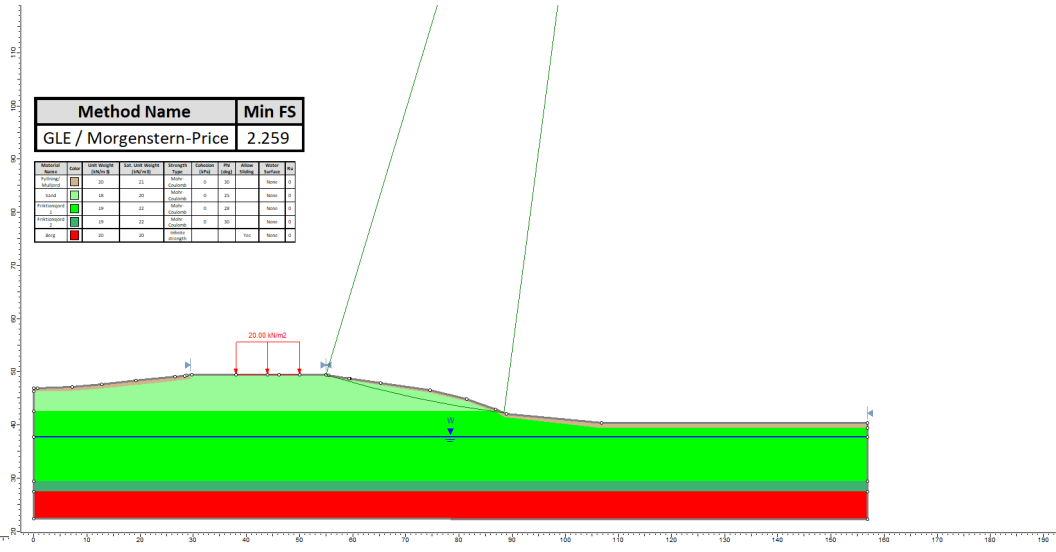
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Sat. Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Allow Sliding	Water Surface	Re
Fyllning/Mulljord	Orange	20	21	Mohr-Coulomb	0	30	None	0	
Sand	Light Green	18	20	Mohr-Coulomb	0	25	None	0	
Friskonsjord 1	Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	28	None	0	
Friskonsjord 2	Dark Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	30	None	0	
Block	Red	20	20	Infinite strength			Yes	None	0



Lastscenario 3

Method Name	Min FS
GLE / Morgenstern-Price	2.259

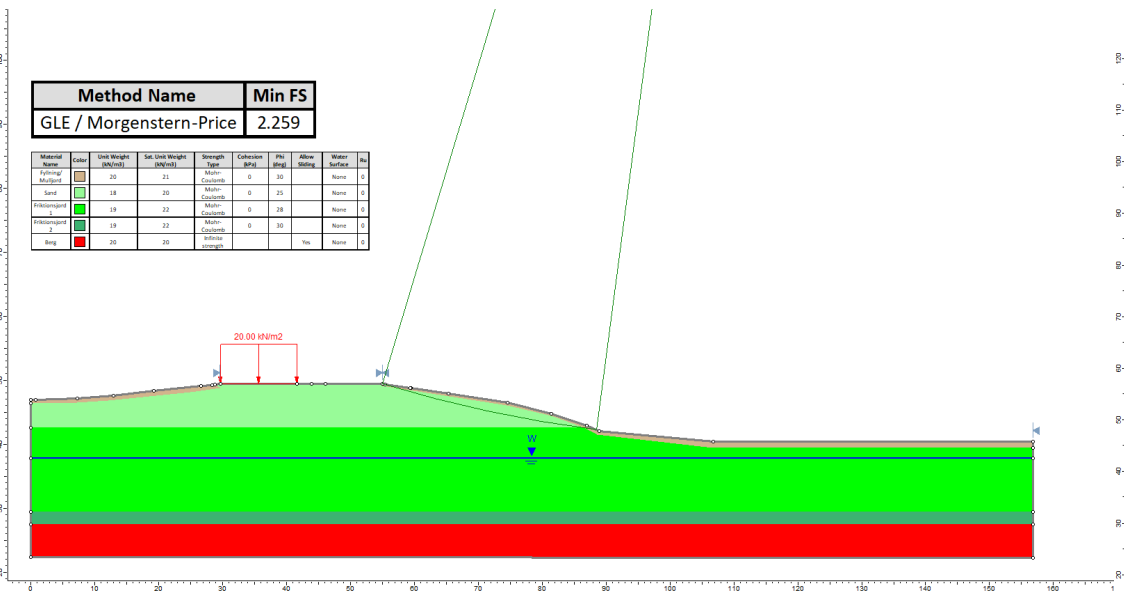
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Sat. Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Allow Sliding	Water Surface	Re
Fyllning/Mulljord	Orange	20	21	Mohr-Coulomb	0	30	None	0	
Sand	Light Green	18	20	Mohr-Coulomb	0	25	None	0	
Friskonsjord 1	Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	28	None	0	
Friskonsjord 2	Dark Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	30	None	0	
Block	Red	20	20	Infinite strength			Yes	None	0



Lastscenario 2

Method Name	Min FS
GLE / Morgenstern-Price	2.259

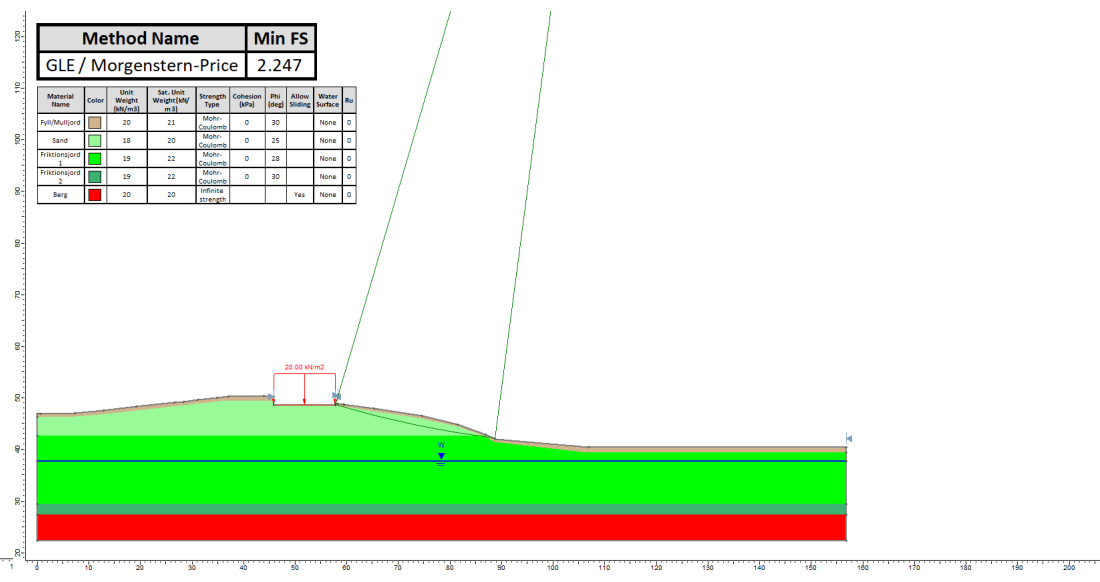
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Sat. Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Allow Sliding	Water Surface	Re
Fyllning/Mulljord	Orange	20	21	Mohr-Coulomb	0	30	None	0	
Sand	Light Green	18	20	Mohr-Coulomb	0	25	None	0	
Friskonsjord 1	Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	28	None	0	
Friskonsjord 2	Dark Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	30	None	0	
Block	Red	20	20	Infinite strength			Yes	None	0



Hus i slänt

Method Name	Min FS
GLE / Morgenstern-Price	2.247

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Sat. Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Allow Sliding	Water Surface	Re
Fyll/Mulljord	Orange	20	21	Mohr-Coulomb	0	30	None	0	
Sand	Light Green	18	20	Mohr-Coulomb	0	25	None	0	
Friskonsjord 1	Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	28	None	0	
Friskonsjord 2	Dark Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	30	None	0	
Block	Red	20	20	Infinite strength			Yes	None	0

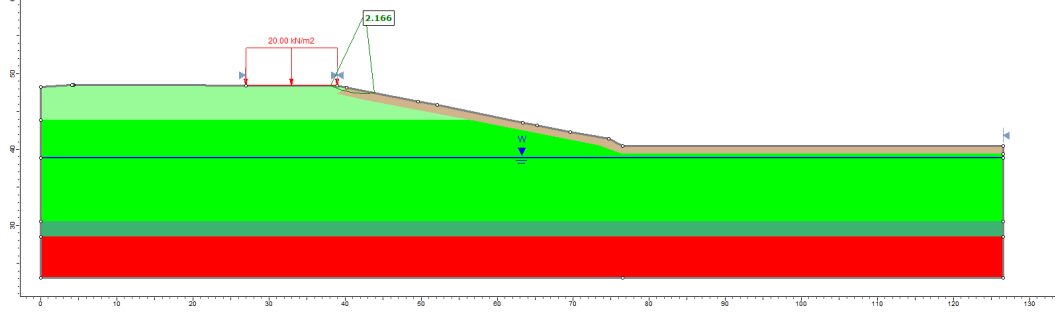


BERÄKNINGSSEKTION 1

Lastscenario 1

Method Name	Min FS
GLE / Morgenstern-Price	2.166

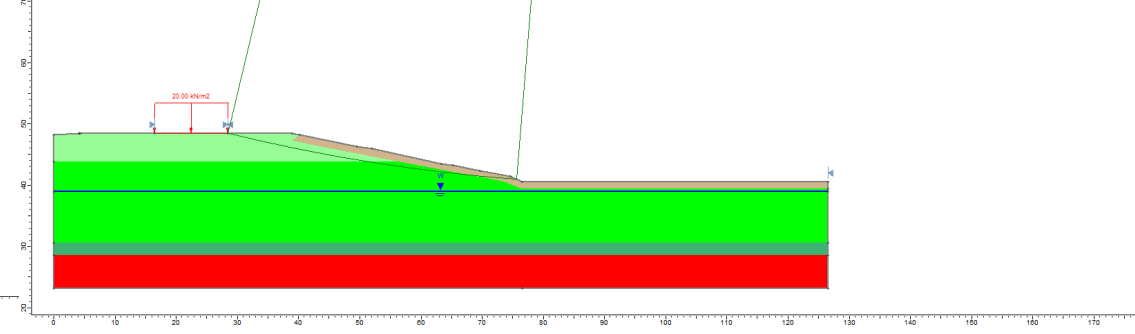
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Sat. Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Allow Sliding	Water Surface	Ris
Fyll/Mulljord	Light Green	20	21	Mohr-Coulomb	0	30		None	0
Sand	Light Green	18	20	Mohr-Coulomb	0	25		None	0
Fraktionsjord 1	Light Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	28		None	0
Fraktionsjord 2	Light Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	30		None	0
Berg	Red	20		Infinite strength			Yes	None	0



Lastscenario 3

Method Name	Min FS
GLE / Morgenstern-Price	3.050

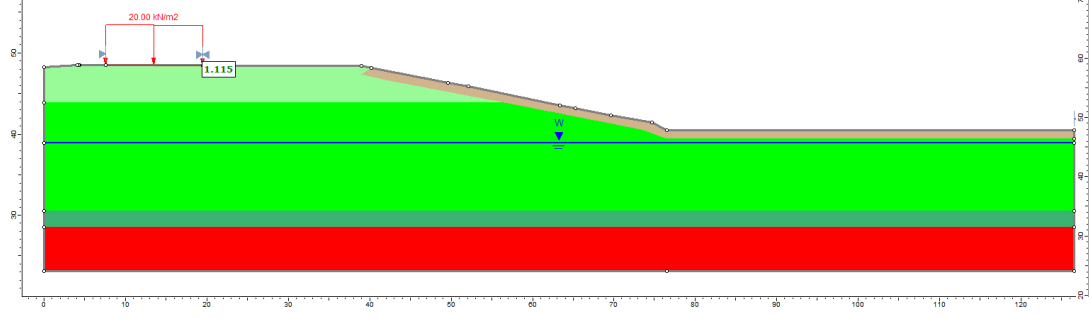
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Sat. Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Allow Sliding	Water Surface	Ris
Fyll/Mulljord	Light Green	20	21	Mohr-Coulomb	0	30		None	0
Sand	Light Green	18	20	Mohr-Coulomb	0	25		None	0
Fraktionsjord 1	Light Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	28		None	0
Fraktionsjord 2	Light Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	30		None	0
Berg	Red	20		Infinite strength			Yes	None	0



Lastscenario 2

Method Name	Min FS
GLE / Morgenstern-Price	1.115

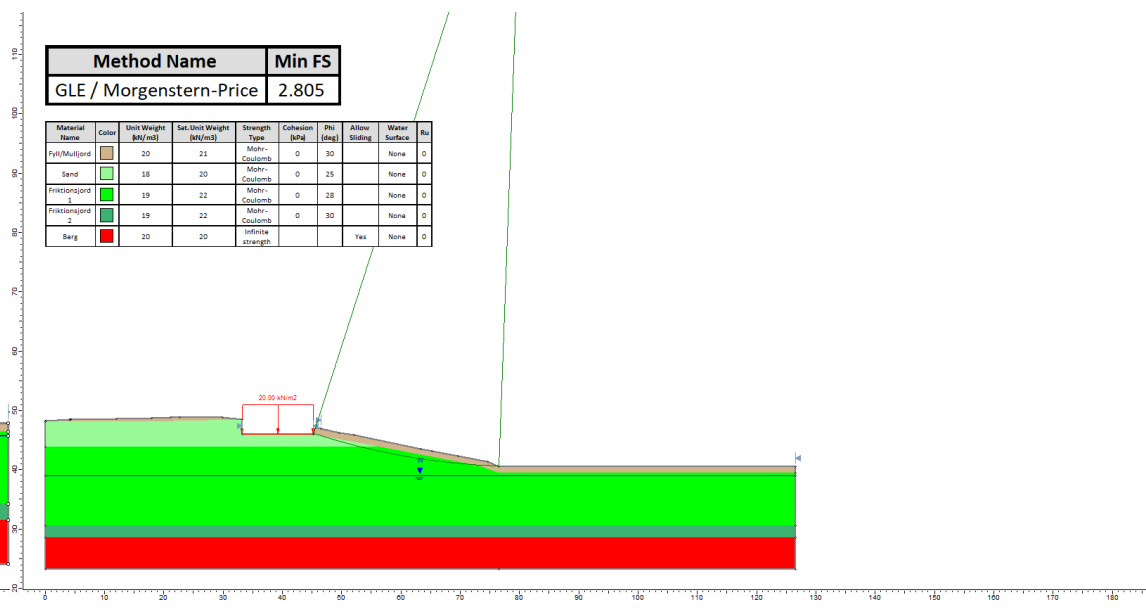
Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Sat. Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Allow Sliding	Water Surface	Ris
Fyll/Mulljord	Light Green	20	21	Mohr-Coulomb	0	30		None	0
Sand	Light Green	18	20	Mohr-Coulomb	0	25		None	0
Fraktionsjord 1	Light Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	28		None	0
Fraktionsjord 2	Light Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	30		None	0
Berg	Red	20		Infinite strength			Yes	None	0



Hus i slant

Method Name	Min FS
GLE / Morgenstern-Price	2.805

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m ³)	Sat. Unit Weight (kN/m ³)	Strength Type	Cohesion (kPa)	Phi (deg)	Allow Sliding	Water Surface	Ris
Fyll/Mulljord	Light Green	20	21	Mohr-Coulomb	0	30		None	0
Sand	Light Green	18	20	Mohr-Coulomb	0	25		None	0
Fraktionsjord 1	Light Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	28		None	0
Fraktionsjord 2	Light Green	19	22	Mohr-Coulomb	0	30		None	0
Berg	Red	20		Infinite strength			Yes	None	0



BERÄKNINGSSEKTION 2

