

KUND

T3 HUS AB

DEL AV HABY 4:6 M.FL

PM GEOTEKNIK

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING FÖR DETALJPLAN

2025-04-23



UPPDRAGSNUMMER 10373725

wsp

DEL AV HABY 4:6 M.FL

PM Geoteknik

Översiktlig geoteknisk undersökning

KUND

T3 Hus AB

KONSULT

WSP

Box 2131
550 02 Jönköping
Besök: Lillsjöplan 10
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

Geotekniker, Uppdragsansvarig

Emil Svahn
Telefon: 010-721 00 01
E-post: emil.svahn@wsp.com

UPPDRAGSNAMN

Del av Haby 4:6

UPPDRAGSNUMMER

10373725

FÖRFATTARE

Emil Svahn & Emma Möller

DATUM

2025-04-23

Granskad av

Ola Skepp

Godkänd av

Emil Svahn

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Planerad byggnation	4
1.3	syfte	6
2	Styrande och Rådgivande dokument	6
3	Befintliga förhållanden	6
4	Marktekniska undersökningar och redovisning	8
5	Marktekniska förhållanden	8
5.1	Geotekniska förhållanden	8
5.1.1	Inom planområdet	8
5.1.2	Norr om planområdet	9
5.2	Hydrogeologiska förhållanden	9
6	Stabilitetsförhållanden	9
6.1	Allmänt	9
6.2	Beräkningsförutsättningar	9
6.2.1	Erforderlig säkerhet mot stabilitetsbrott	10
6.3	Hållfasthetsegenskaper	11
6.3.1	Dimensionerande hydrogeologiska egenskaper	12
6.3.2	Laster	12
6.4	Resultat stabilitetsberäkningar	12
6.4.1	Inom planområdet	12
6.4.2	Norr om planområdet	15
6.5	Slutsatser stabilitetsförhållanden	17
7	Erosion	17
8	Blockutfall	18
9	Sättningar och grundläggning	18
10	Slutsatser och rekommendationer	18

BILAGOR

Bilaga 1 – Stabilitetsberäkningar

Bilaga 2 – Fotobilaga Erosion

TILLHÖRANDE HANDLINGAR

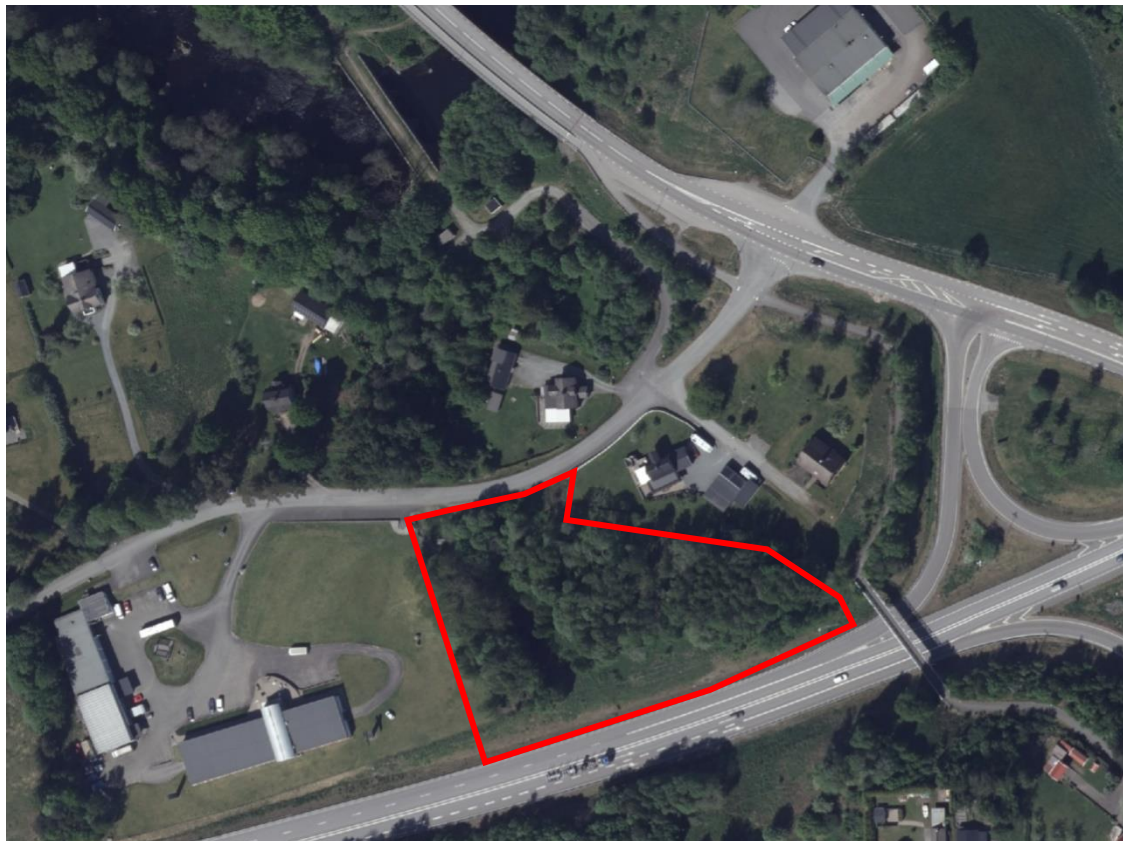
Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik, framtagen av WSP med samma uppdragsnummer.

1 UPPDRAG

1.1 BAKGRUND

WSP Sverige AB har på uppdrag av T3 Hus AB utfört en geoteknisk undersökning inom del av fastigheten Haby 4:6 m.fl. i Skene, Marks kommun. Inom del av fastigheten Haby 4:6 ska en ny detaljplan tas fram för att möjliggöra byggnation av en teknisk anläggning.

Området för ny detaljplan är beläget mellan Skebrovägen och Väg 41 i sydvästra utkanten av Skene, se Figur 1.



Figur 1. Aktuellt område för ny detaljplan (Lantmäteriet, bilddatum 2024-03-17).

1.2 PLANERAD BYGGNATION

Inom aktuell yta planeras för en teknisk anläggning med kontor, garage och tillhörande körytor. Huvudbyggnaden kommer att bestå av ett våningsplan i marknivå och en källarvåning medan garage och kontor kommer att grundläggas i marknivå, efter viss justering av nuvarande marknivåer.

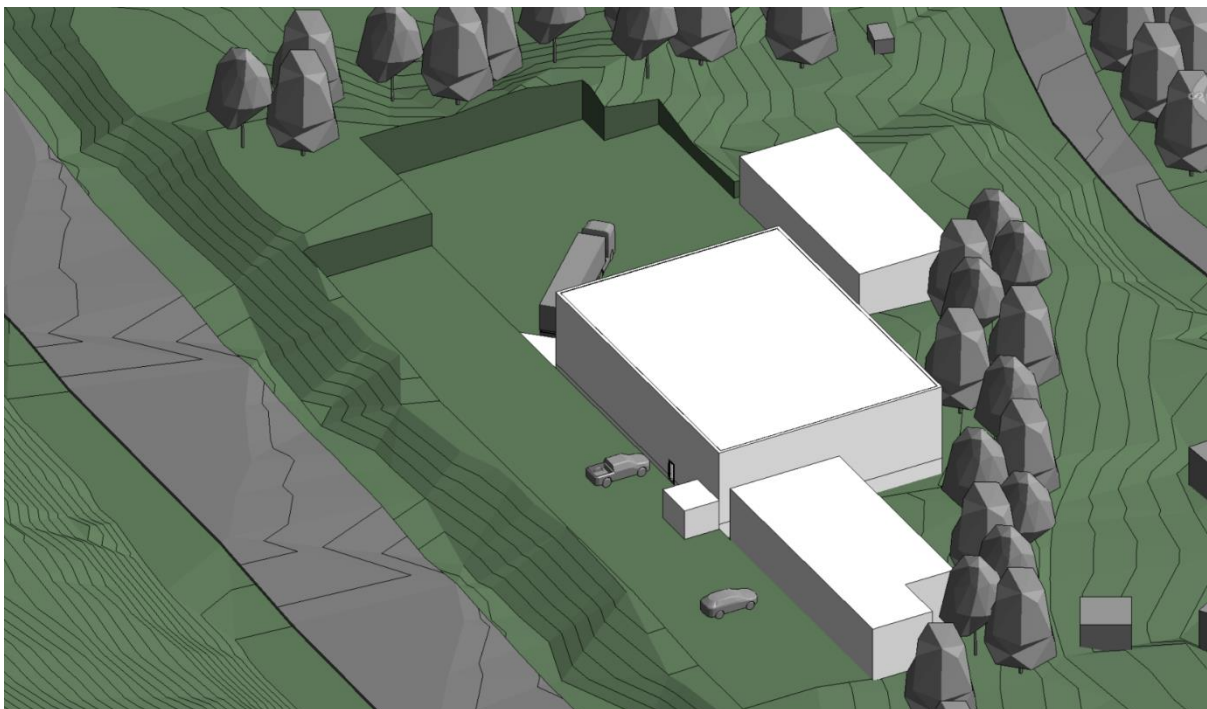
Utkast till plankarta och bestämmelser har erhållits i mars 2025 och framgår av Figur 2. Aktuella skisser och modeller för planerad byggnation framgår av Figur 3 och 4. Enligt framtagna skisser kommer marknivån att sänkas inom större delen av fastigheten, främst i sydvästra delen där marken kommer att sänkas ca 2 – 3 meter.



Figur 2. Utkast plankarta, erhållen från Marks kommun.



Figur 3. Aktuell situationsplan för planerad byggnation, erhållen från beställare.



Figur 4. 3D modell för planerad byggnation.

1.3 SYFTE

Denna utredning har till syfte att fastställa markens lämplighet för ändamålet enligt detaljplan med avseende på geotekniska förutsättningar, så som stabilitets- och grundläggningsförhållanden samt risk för erosion och blockutfall.

2 STYRANDE OCH RÅDGIVANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till Eurokod 7 del 1 (SS-EN 1997-1) och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga.

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- TRVINFRA 00230, version 2.
- SGI Vägledning 8, Utredning av släntstabilitet
- IEG Rapport 4:2010, Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar.

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

I dagsläget består området för ny detaljplan av skogsmark som gränsar mot Väg 41 i söder och en bilhandel åt väster. Mot norr och öster gränsar området mot Skebrovägen och en småhusfastighet.

Området ligger på en höjd mellan Väg 41 och Skebrovägen. Marken inom området sluttar genomgående mot norr med en lutning om ca 1:6 som brantast. Söder om området sluttar marken ner mot ett vägdike mot väg 41 som ligger kring nivån +45 till +47 med de lägre delarna i väster. Söder om väg 41 sluttar marken kraftigt upp åt söder. Marknivån inom området varierar mellan ca +50 i områdets sydvästra del till ca +41 i anslutning till Skebrovägen. Norr om Skebrovägen fortsätter

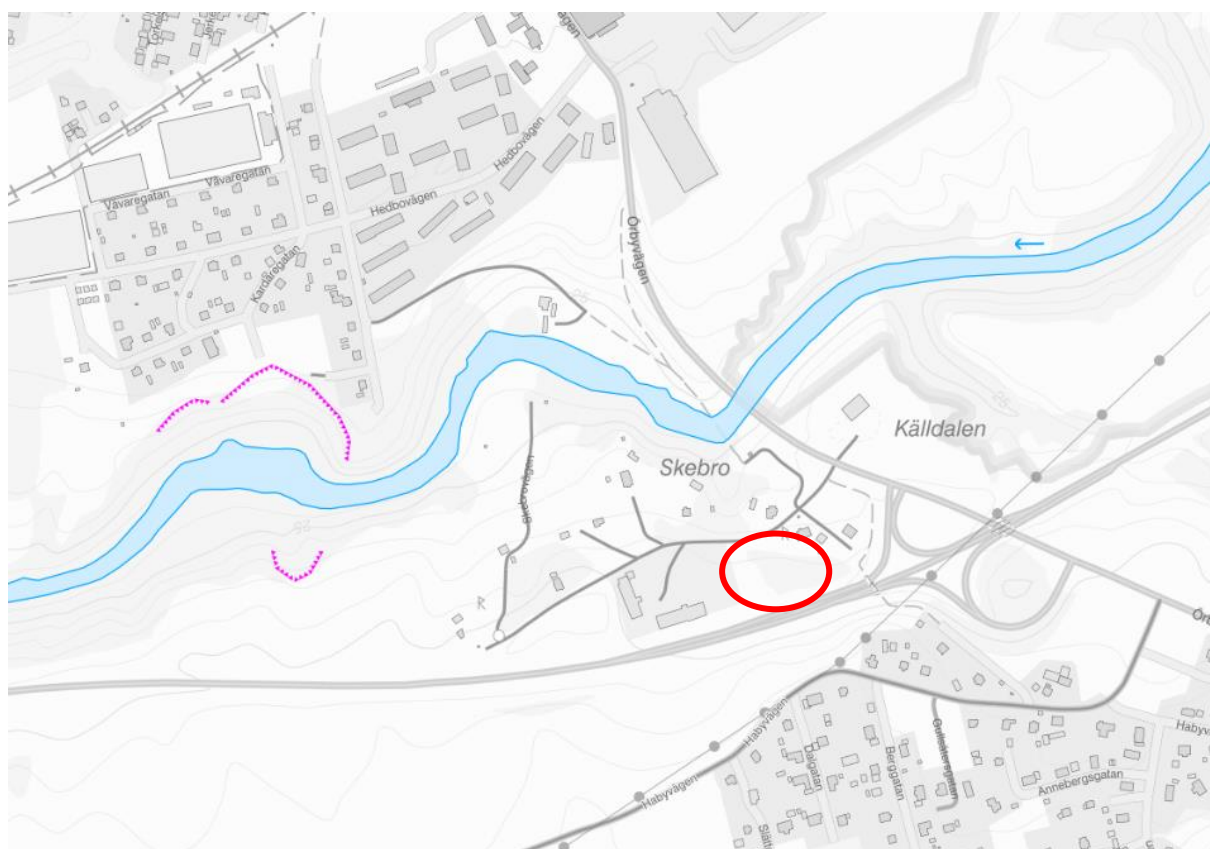
marken att slutta ner mot Viskan som rinner ca 120 meter norr om området, marknivån i anslutning till Viskan ligger kring nivå +25.

Enligt SGU:s jorddjups- och jordartskarta utgörs jorden inom området av isälvsmaterial och skattat jorddjup varierar mellan 20 och 30 meter. Norr om området, i anslutning till Viskan visar jordartskartan Glacial lera.

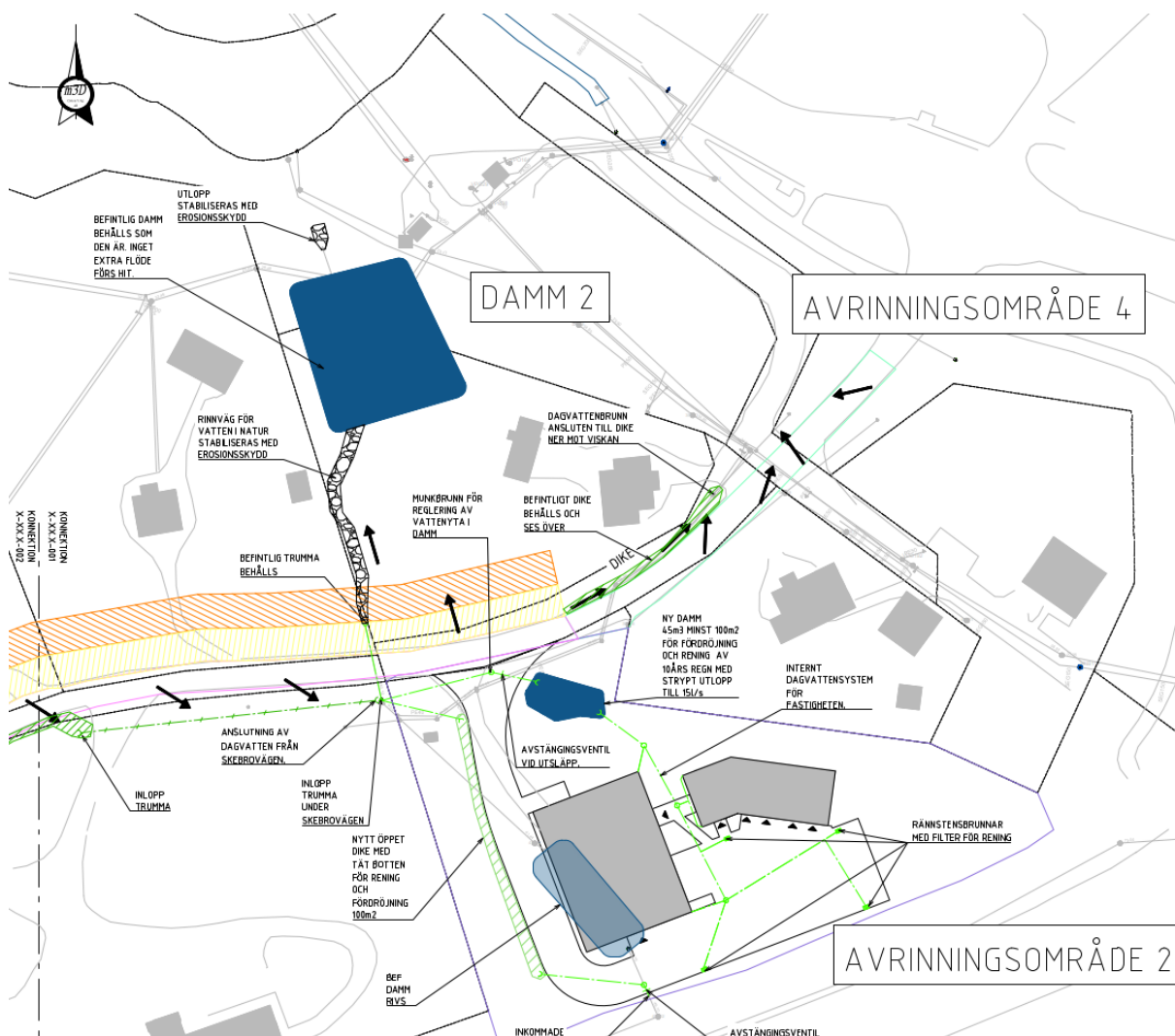
Lera har påvisats norr om planområdet, i anslutning till Viskan. Det förekommer även skredärr utmed Viskans strand ca 300 meter väster om området, dock främst utmed norra stranden, se Figur 5.

Det finns idag en befintlig dagvattendamm i planområdets sydvästra del. Denna kommer att flyttas i samband med exploatering. Enligt dagvattenutredning upprättad av m3D Consulting AB daterad 2025-04-07 ska denna placeras norr om befintlig placering, invid Skebrovägen. Det finns även en befintlig damm norr om planområdet, denna ska kvarstå. Se dammarnas placering i Figur 6.

Utifrån historiska flygfoton har området tidigare nyttjats som grustag eller transportväg till och från grustaget.



Figur 5. Skredärr enligt SGI:s datablad.



Figur 6. Placering av befintliga och planerade dammar. Plan framtagen av m3D i dagvattenutredning daterad 2025-04-07.

4 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR OCH REDOVISNING

Se tillhörande MUR (Markteknisk undersökningsrapport) daterad 2024-10-11.

5 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

5.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

5.1.1 Inom planområdet

Den ytliga jorden inom planområdet utgörs huvudsakligen av fyllnadsmaterial bestående av sand men med inslag av grus, silt, lera och mulljord i varierande omfattning. Sannolikt har fyllningen lagts ut i samband med att området nyttjades för grusverksamhet eller i samband med att grusverksamheten avvecklades. Fyllnadsmaterialets mäktighet är svårbedömd då den delvis utgörs av samma material som underliggande naturligt lagrad jord som huvudsakligen utgörs av grusig siltig sand. Bedömningen är dock att översta ca 2 – 4 metrarna utgörs av fyllning inom de högre belägna partierna av

fastigheten. Mot de norra delarna av fastigheten finns det provtagningar som visar på att jorden endast består av naturligt avlagrad jord.

Den naturligt lagrade jorden under fyllnaden utgörs enligt utförda undersökningar huvudsakligen av grusig siltig sand med minst medelhög relativ fasthet. Inom planområdet utgörs jorden alltså uteslutande av friktionsjord. Utförda sonderingar har stoppat mellan 6–10 m under markytan, i den fasta friktionsjorden alternativt mot sten eller block.

5.1.2 Norr om planområdet

Undersökningar utförda norr om Skebrovägen visar att jordlagerföljden överst består av ca 2 m fyllnadsmaterial. Därunder har sonderingar påvisat ett lager av lera med en mäktighet som varierar mellan ca 1,5 m just norr om Skebrovägen till ca 10–15 m norrut mot Viskan. Förekommande lera närmast Skebrovägen är fast lagrad och innehåller en betydande andel av grus, silt och sand.

5.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Mätning i det installerade grundvattenröret visar att grundvattennivån i anslutning till planerad huvudbyggnad vid undersökningstillfället låg på nivån ca +42,5 eller djupare, vilket motsvarar 4,6 meter under markytan.

Samtliga skruvprovtagningshål var torra vid undersökningstillfället vilket indikerar en grundvattennivå djupare än 1,2 meter under markytan i anslutning till Skebrovägen och 3 meter inom övriga, högre belägna, delar av området.

Grundvattennivån varierar med årstid och nederbörd varpå fortsatt mätning i grundvattenröret rekommenderas.

6 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

6.1 ALLMÄNT

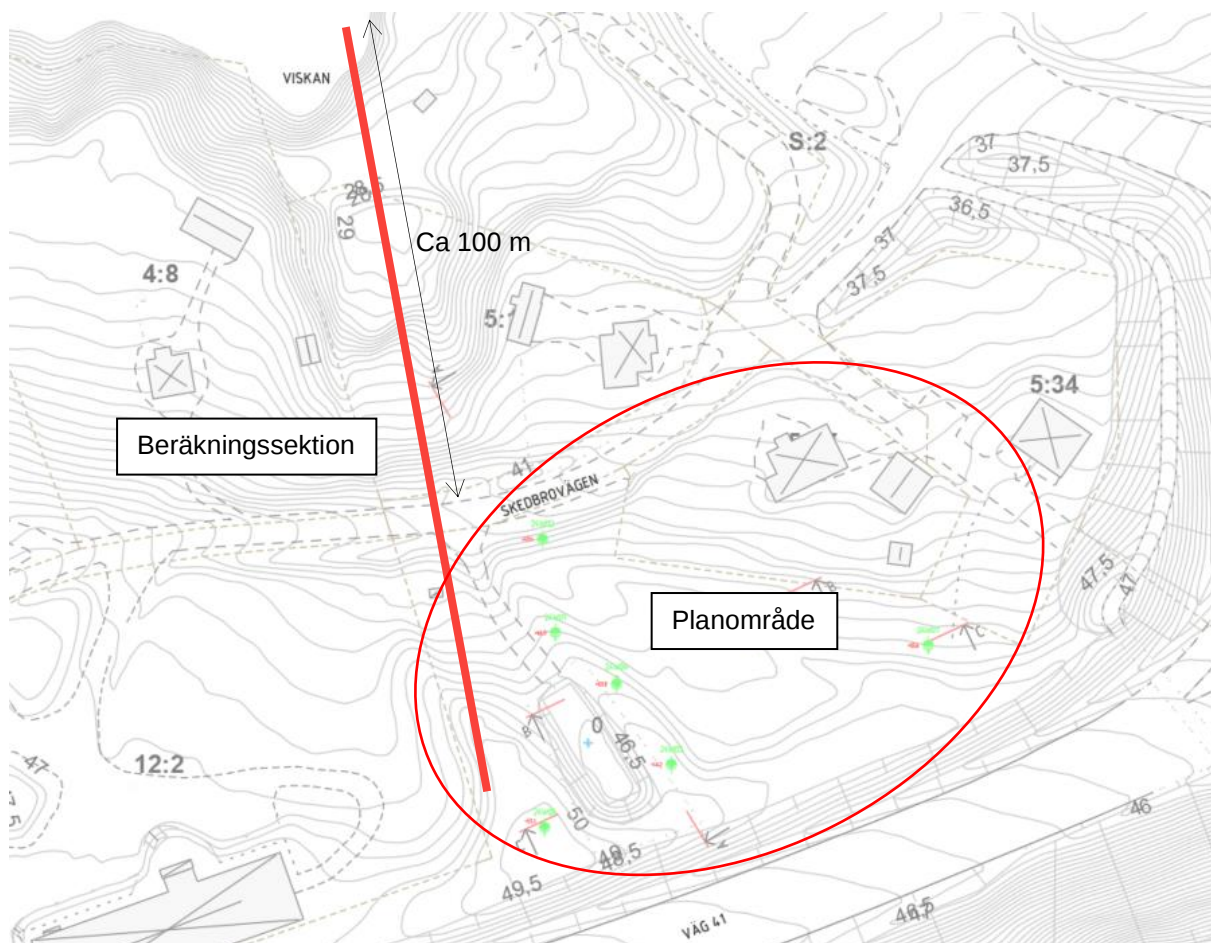
Inom planområdet sluttar marken mot norr med en generell lutning av ca 1:9. Norr om planområdet sluttar marken något brantare norrut mot Viskan med en största lutning om ca 1:5, lokalt i anslutning till befintlig damm förekommer marklutningar så branta som 1:2. Stabiliteten har kontrollerats för en sektion som löper i nord-sydlig riktning.

Beräkningar har utförts dels för befintliga förhållanden, dels för planerade förhållanden. Vid beräkningar för planerade förhållanden har dock ingen hänsyn tagits till att marken inom området sannolikt kommer att sänkas då detta är positivt ur stabilitetssynpunkt. Last från nuvarande och planerad byggnation har dock medräknats.

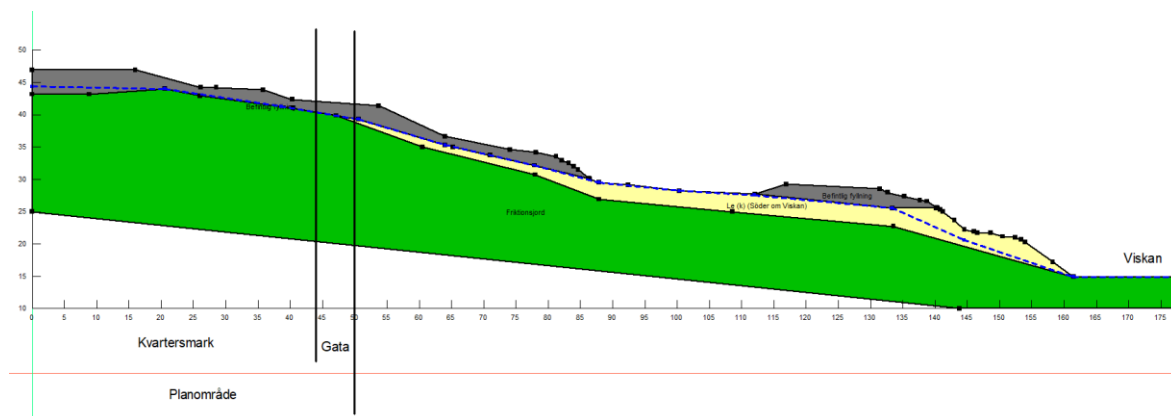
6.2 BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Stabilitetsberäkningar har utförts enligt totalsäkerhetsmetoden i IEG:s Rapport 4:2010. Beräkningarna har utförts med beräkningsprogrammet Geostudio 2021.4 – Slope/W version 11.3.1.23726. Beräkningar har utförts med metoden Morgenstern & Price med sökmetoden Grid and Radius för cirkulärcylindriska glidytor. Beräkningar utförda inom planområdet har utförts som dränerad analys då jorden här uteslutande utgörs av friktionsjord. Vid beräkningar utförda ner mot Viskans strand har beräkningar utförts både som odränerad analys och som kombinerad analys.

Beräkningar har utförts i en sektion för befintliga och planerade förhållanden, se Figur 7. Beräkningssektionens läge är vald utifrån lutningsförhållandena norr om planområdet, vilka är brantast i denna sektion. Jordlagermodellen redovisas i Figur 8.



Figur 7. Beräknad sektion för stabilitetsberäkning från planområdet ner mot Viskan.



Figur 8. Jordlagermodell för beräkningssektion.

6.2.1 Erforderlig säkerhet mot stabilitetsbrott

Enligt IEG Rapport 4:2010 bör val av rekommenderad säkerhetsfaktor för en detaljerad utredning göras inom intervallet $F_c \geq 1,7$ – $1,5$ för odränerad analys, och $F_{komb} \geq 1,5$ – $1,4$ för kombinerad analys för planläggning. För glidytor som endast går genom friktionsjord (dränerad analys) ska säkerhetsfaktorn uppgå till minst 1,3 dvs. $F_\phi \geq 1,3$.

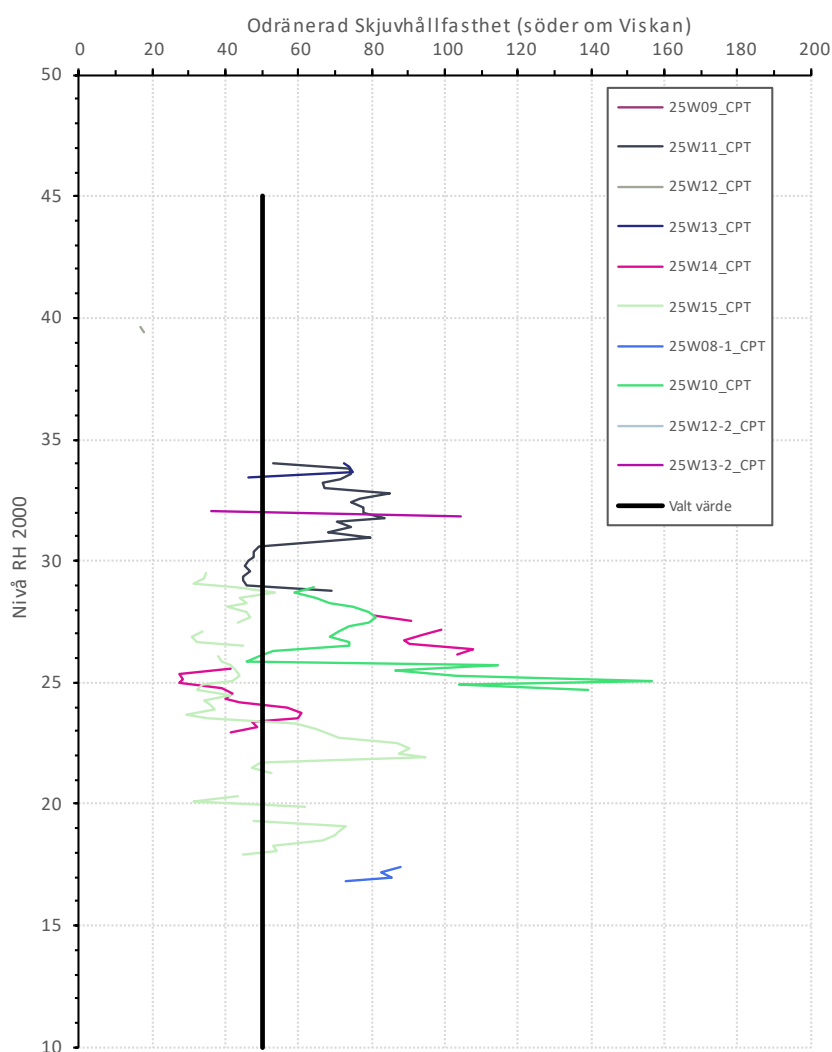
Givet planområdets geotekniska förutsättningar, där lera endast förekommer utanför planområdet och att kvicklera ej påvisats görs bedömningen att erforderlig säkerhetsfaktor i detta fall kan sättas i mitten av intervallen. Val av erforderlig säkerhetsfaktor för olika jordlagerföljder inom planområdet sammanfattas i Tabell 1.

Tabell 1. Val av erforderlig säkerhetsfaktor enligt IEG Rapport 4:2010.

Markanvändning och typ av jord	Val av erforderlig säkerhetsfaktor
Planläggning, Kohesionsjord	$F_c \geq 1,6$ och $F_{komb} \geq 1,45$
Endast friktionsjord	$F_\phi \geq 1,3$

6.3 HÅLLFASTHETSEGENSKAPER

Värden för jordens hållfasthetsegenskaper inom planområdet har valts utifrån tabellvärden i TRVINFRA-00230. Norr om planområdet förekommer lera vars odränerade skjuvhållfasthet har valts från utvärderade CPT-sonderingar. Valt värde för den odränerade skjuvhållfastheten har särskilt viktats mot undersökningspunkt 25W14 och 25W15 vilka är belägna vid Viskan, se Figur 9. Valda värden för hållfasthet och tunghet presenteras i Tabell 2.



Figur 9. Vald odränerad skjuvhållfasthet för leran.

Tabell 2. Valda värden för hållfasthetsegenskaper och tunghet.

Jordlager	Hållfasthetsegenskaper	Tunghet över/under gvy
Befintlig fyllning	$\varphi = 35^\circ$	$\gamma_m/\gamma' = 18/10 \text{ kN/m}^3$
Lera	$c_u = 50 \text{ kPa}$ $c'/c_u = 0,1$ $\varphi' = 30^\circ$	$\gamma_m/\gamma' = 19,5/9,5 \text{ kN/m}^3$
Friktionsjord	$\varphi = 35^\circ$	$\gamma_m/\gamma' = 18/10 \text{ kN/m}^3$

6.3.1 Dimensionerande hydrogeologiska egenskaper

Vid beräkningar har grundvattennivån bedömts följa markens topografi och ligger ca 2,5–3 meter under markytan med en hydrostatisk portrycksökning ökning mot djupet.

6.3.2 Laster

Trafiklast från befintlig väg i planområdet har valts enligt TRVINFRA 00230 till 20 kN/m³ för väg.

För planerad byggnation inom kvartersmark har en ytlast om 40 kPa ansatts i delen av fastighet där markanvändning tekniska anläggningar (enligt utkast till plankarta i Figur 2) råder. I övrig kvartersmark har en ytlast om 20 kPa ansatts. Dessa laster ansatts för att motsvara byggnation inom planområdet, alternativt markhöjningar. Enligt nu aktuella skisser ska marken inom fastigheten i stället sänkas ca 2–3 m vilket innebär att ansatt lastfall för planerad byggnation bedöms som mycket konservativt.

6.4 RESULTAT STABILITETSBERÄKNINGAR

Stabilitetsberäkningar har utförts för befintliga förhållanden samt planerade förhållanden för ny detaljplan. Därtill har stabiliteten mot Viskan kontrollerats för att säkerställa att planområdet inte påverkas med sekundärskred i händelse av ett skred vid Viskan. Se sammanställning av utförda stabilitetsberäkningar i Tabell 3.

Resultat av utförda stabilitetsanalyser redovisas i sin helhet i Bilaga 1. Nedan presenteras en sammanfattning av resultaten.

Tabell 3. Sammanställning av utförda stabilitetsberäkningar.

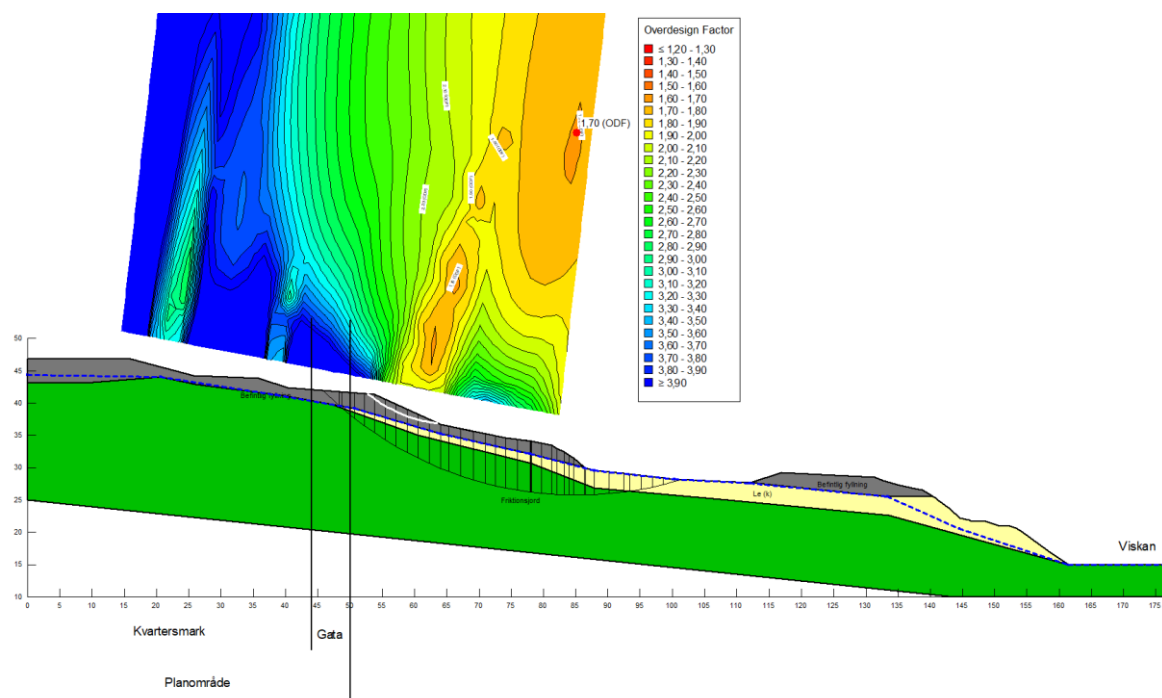
Namn på beräkningssektion i Bilaga 1	Kommentar
Sektion D [1]	Befintliga förhållanden inom planområdet
Sektion D [2]	Planerade förhållanden inom planområdet
Sektion D [3]	Befintliga förhållanden mot Viskan
Sektion D [4]	Känslighetsanalys lermäktighet vid Viskan

6.4.1 Inom planområdet

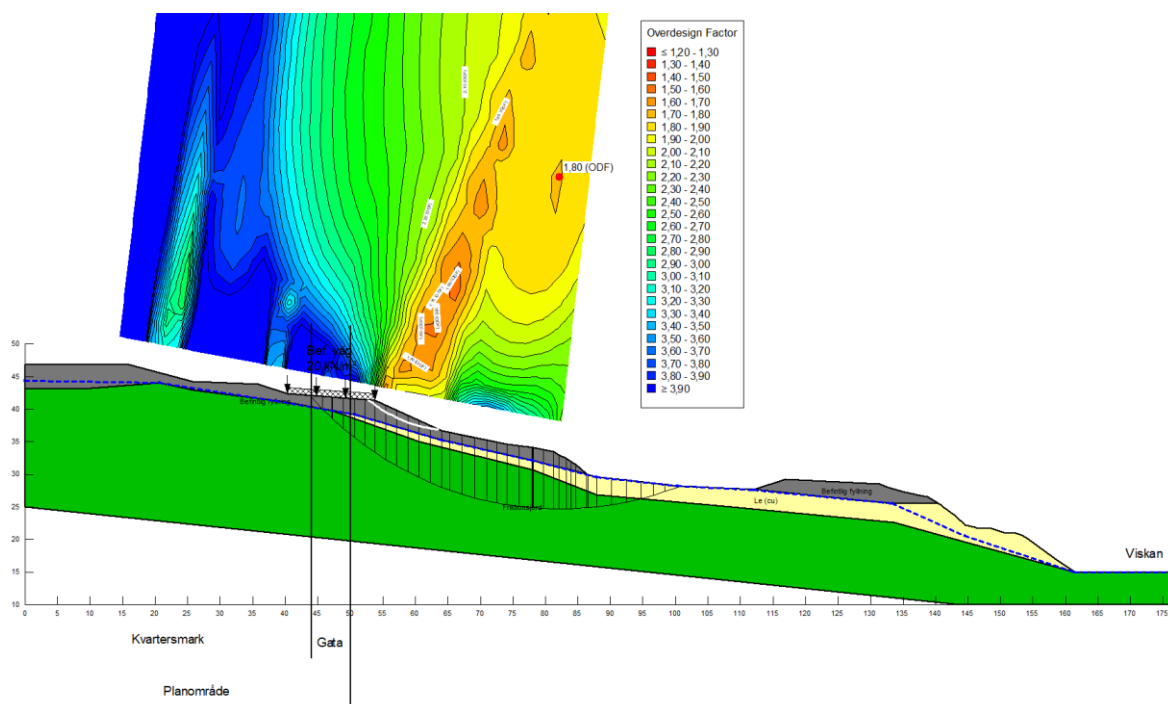
Inom planområdet har stabiliteten kontrollerats för befintliga- såväl som planerade förhållanden.

Befintliga förhållanden

Utförda analyser visar att lägsta säkerhetsfaktor mot brott för befintliga förhållanden beräknas för en glidyta belägen i en slänt norr om planområdet, se Figur 10 och 11. För glidytor som når in i planområdet är lägsta säkerhetsfaktor 1,70 i kombinerad analys och 1,80 i odränerad analys vilket uppfyller kraven enligt IEG rapport 4:2010. Huvudsakligen är erhållna säkerhetsfaktorer för glidytor i planområdet över 2,0.



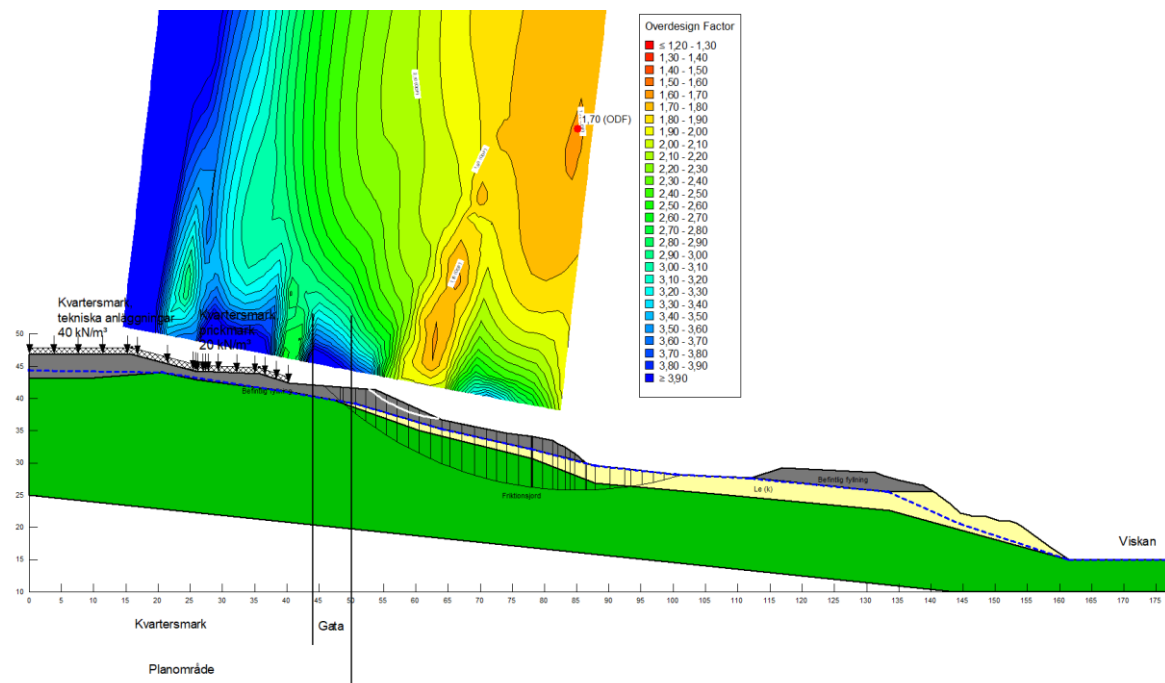
Figur 10. Befintliga förhållanden inom planområdet, kombinerad analys. Glidyta med lägst säkerhetsfaktor (SF=1,64) markerad med vit linje. Glidyta som når in i planområdet med lägsta säkerhetsfaktor (SF=1,70) markerad med svart linje.



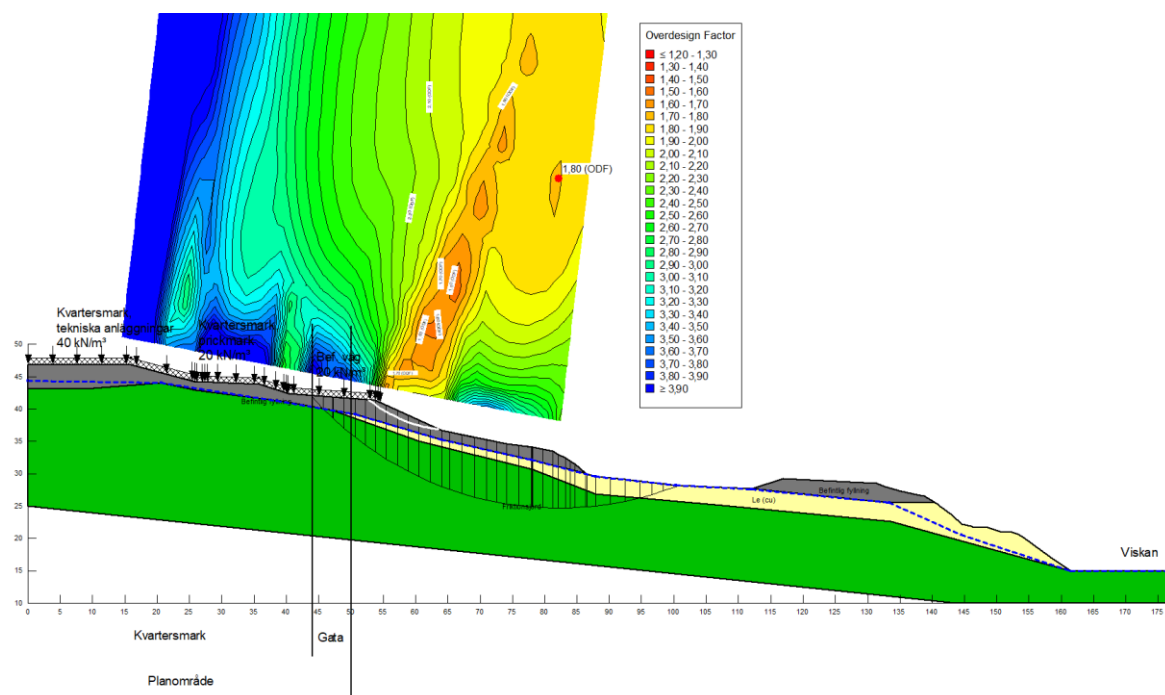
Figur 11. Befintliga förhållanden inom planområdet, odränerad analys. Glidyta med lägst säkerhetsfaktor (SF=1,53) markerad med vit linje. Glidyta som når in i planområdet med lägsta säkerhetsfaktor (SF=1,80) markerad med svart linje.

Planerade förhållanden

För planerade förhållanden har laster från planerad byggnation applicerats enligt beskrivning i kapitel 6.3.2. Ingen beaktning av planerad sänkning av marken inom planområdet har beaktats i beräkningarna. Utförda analyser visar på att säkerheten inom planområdet minskar, men har fortfarande betryggande säkerhet med säkerhetsfaktorer över 2,0, se Figur 12 och 13. Lägsta säkerhetsfaktor för glidytor som når in i planområdet är alltså 1,70 för kombinerad analys och 1,80 för odränerad analys, oberoende av laster från planområdet. För planerade förhållanden för detaljplanen uppfylls därmed kraven enligt IEG Rapport 4:2010.



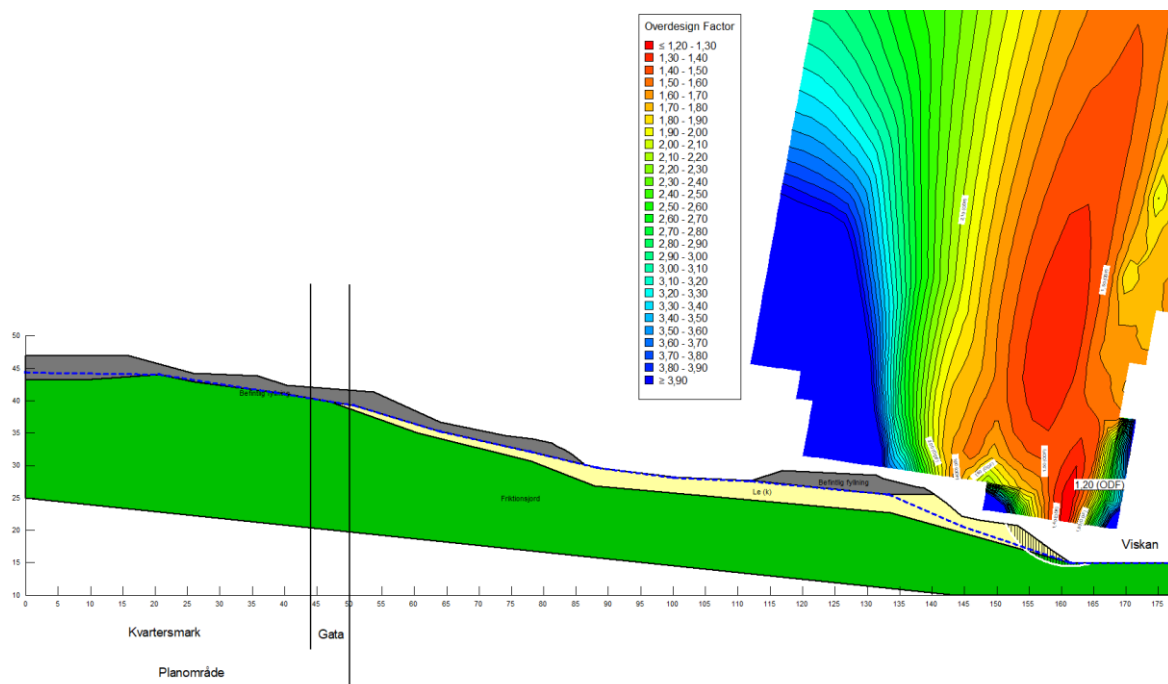
Figur 12. Planerade förhållanden inom planområdet, kombinerad analys. Glidyta med lägst säkerhetsfaktor (SF=1,64) markerad med vit linje. Glidyta som når in i planområdet med lägsta säkerhetsfaktor (SF=1,70) markerad med svart linje.



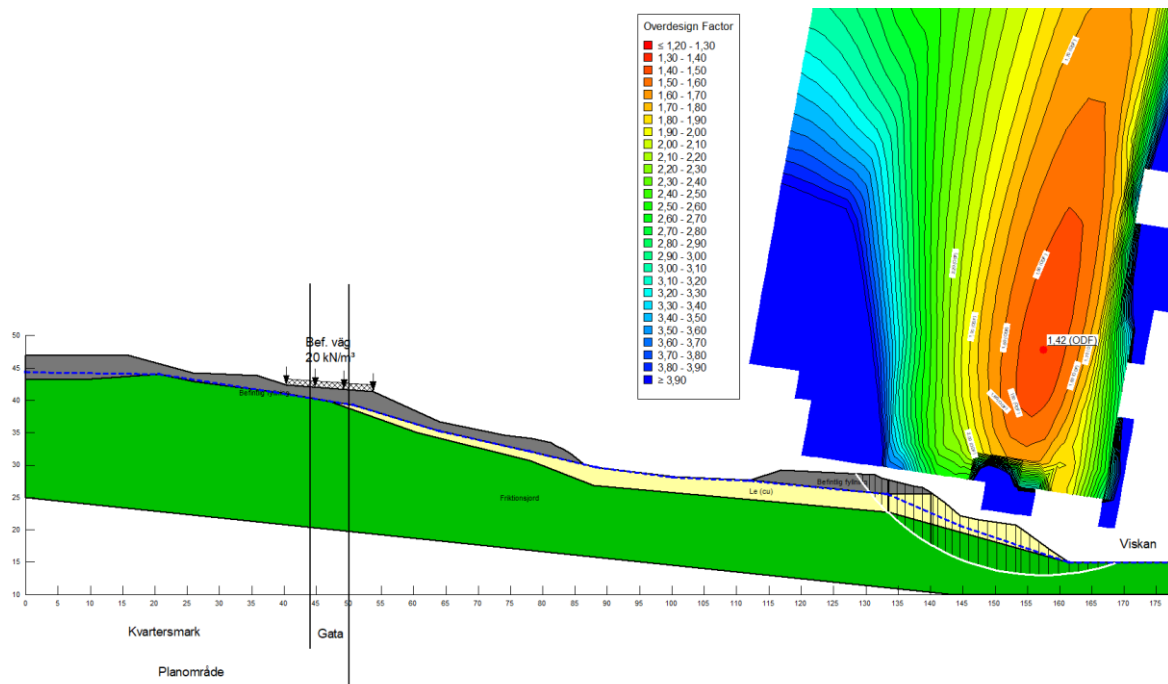
Figur 13. Planerade förhållanden inom planområdet, odränerad analys. Glidyta med lägst säkerhetsfaktor (SF=1,53) markerad med vit linje. Glidyta som når in i planområdet med lägsta säkerhetsfaktor (SF=1,80) markerad med svart linje.

6.4.2 Norr om planområdet

Stabiliteten har kontrollerats mot Viskan för att bedöma vilka konsekvenser ett eventuellt skred vid Viskan innebär för aktuellt planområde. Utförda analyser mot Viskan visar att lägsta säkerhetsfaktor mot brott för befintliga förhållanden är $F_{komb} = 1,20$ för kombinerad analys, och $F_c = 1,42$ för odränerad analys, se Figur 14 och 15. Viskans strand ligger ca 100 m från planområdet och i planområdets närhet är lermäktigheten mycket begränsad. Säkerhetsfaktorer för glidytor som närmar sig planområdet har mycket hög säkerhet, över rekommenderas säkerhet enligt IEG 4:2010.



Figur 14. Befintliga förhållanden mot Viskan, kombinerad analys. Glidyta med lägst säkerhetsfaktor ($SF=1,20$) markerad med vit linje.



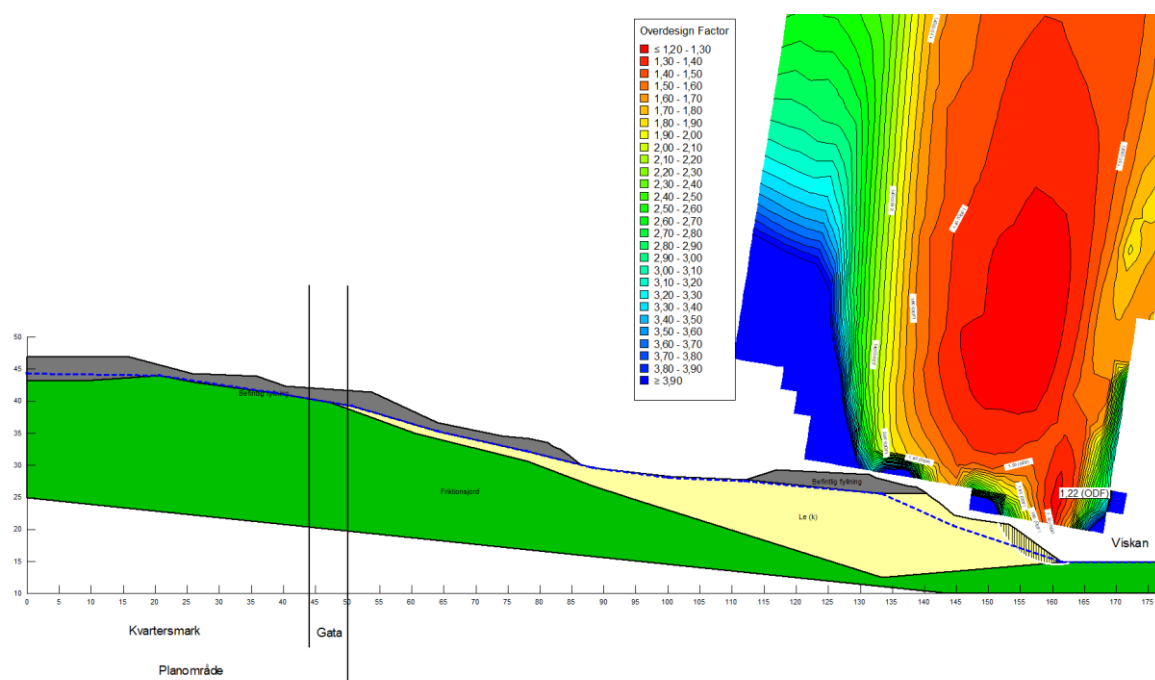
Figur 15. Befintliga förhållanden mot Viskan, odränerad analys. Glidyta med lägst säkerhetsfaktor ($SF=1,42$) markerad med vit linje.

Känslighetsanalys

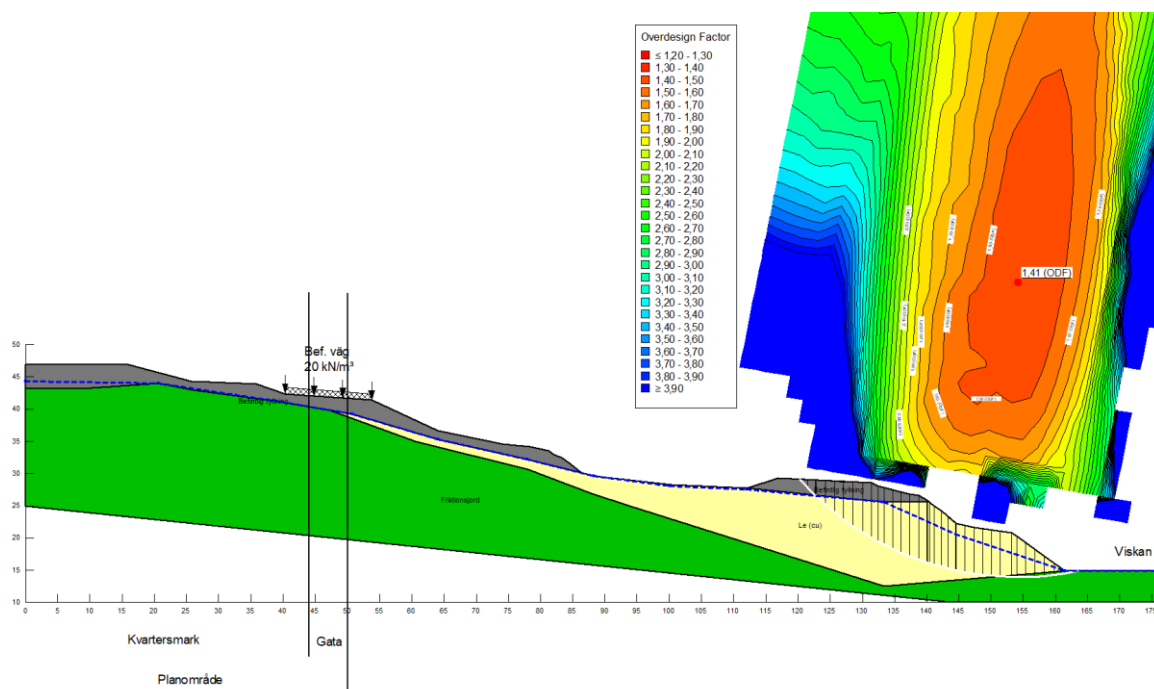
En känslighetsanalys har utförts för att beakta vilken påverkan indata har på den resulterande säkerhetsfaktorn mot brott. Detta är viktigt för värderingen och hanteringen av resultatet av denna utredning.

Utförda sonderingar längs beräkningssektionen norr om planområdet har visat på lermäktigheter, från ca 1,5 m just norr om Skebrovägen till ca 3 m vid Viskans strand. I en undersökningspunkt utförd ca 50 m öst från aktuell beräkningssektion finns det dock en sondering som påvisar mäktigare lera, ca 13 m. En känslighetsanalys med ökad lermäktighet har därför utförts för att bedöma vilken inverkan detta har på resulterande säkerhet mot brott, och om förutsättningarna för planområdet påverkas.

Utförd känslighetsanalys visar på att erhållen säkerhet mot brott generellt inte påverkas vid ökad lermäktighet vid Viskan. Lägsta säkerhet mot brott blir 1,22 i den kombinerade analysen och 1,41 i den odränerade analysen, se Figur 16 och 17. För glidytor närmare planområdet är säkerheten fortfarande betryggande och uppfyller kraven enligt IEG Rapport 4:2010.



Figur 16. Befintliga förhållanden mot Viskan, kombinerad analys. Glidyta med lägst säkerhetsfaktor (SF=1,22) markerad med vit linje.



Figur 17. Befintliga förhållanden mot Viskan, odränerad analys. Glidyta med lägst säkerhetsfaktor (SF=1,41) markerad med vit linje.

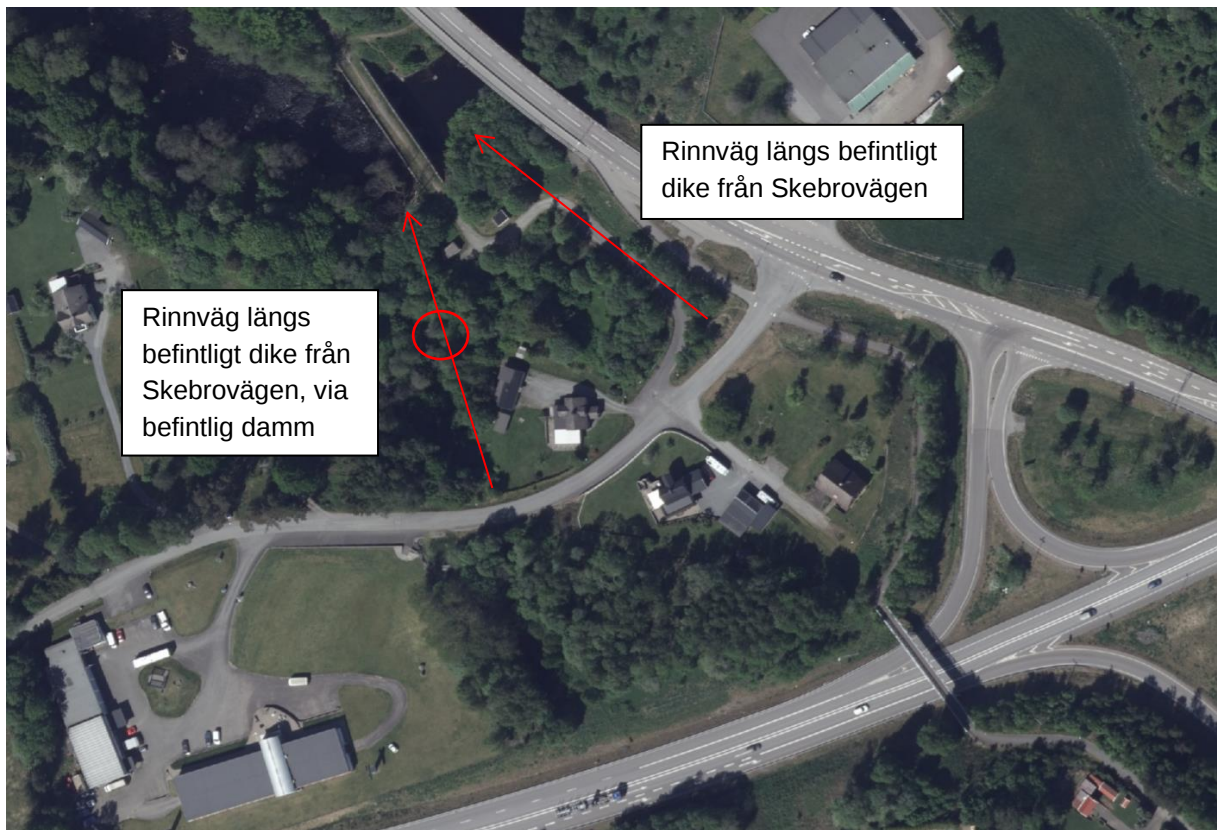
6.5 SLUTSATSER STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Stabilitetsförhållandena inom planområdet, vilket uteslutande består av friktionsjord, är tillfredsställande goda för markens befintliga förhållanden samt planerade ändamål enligt detaljplan. Utförda stabilitetsanalyser visar alltså att rekommenderad säkerhet enligt IEG Rapport 4:2010 är uppfyllda. Vidare visar utförda analyser att planerad byggnation inte påverkar stabilitetsförhållandena för befintlig bebyggelse norr om planområdet, inte heller påverkas stabilitetsförhållandena vid Viskan av planerad byggnation.

Utförda stabilitetsberäkningar vid Viskan, ca 100 m från aktuellt planområde, visar att stabiliteten är något låg i anslutning till Viskans strand. Sammantaget bedöms detta inte påverka planläggning inom planerat område då lermäktigheterna mot planområdet är mycket begränsade och att jorden inom planområdet uteslutande utgörs av friktionsjord. Ett eventuellt skred vid Viskans strand riskerar inte påverka planområdet i form av ett sekundärskred på grund av den begränsade lermäktigheten nära planområdet.

7 EROSION

Erosionspåverkan förekommer norr om planområdet längs två alternativa rinnvägar för skyfallsdagvatten från planområdet. I Figur 16 finns en översiktlig bild över rinnvägarna på ortofoto, foton från platsbesök redovisas i Bilaga 2, Fotobilaga Erosion. Det förekommer tecken på erosion längs båda rinnvägarna. Enligt dagvattenutredning upprättad av m3D Consulting AB daterad 2025-04-07 ska rinnvägarna ses över och kompletteras med erosionsskydd, se Figur 6. Längs Viskans strand finns ett fungerande erosionsskydd.



Figur 18. Översiktlig bild över befintliga rinnvägar vilka ska nyttjas av planområdet. Ortofoto hämtat från Lantmäteriet Min Karta 2025-04-14.

Nya permanenta slänter inom planområdet, till exempel dagvattendammen och diken, ska erosionsskyddas och bör ej ställas brantare än 1:2. Anläggning av dagvattendammen riskerar inte påverka de globala stabilitetsförhållandena för planområdet.

8 BLOCKUTFALL

Det förekommer ingen risk för blockutfall. Planområdet är på behörigt avstånd från den förhållandevis branta jordslätten, söder om Väg 41. Planområdet ligger även högre än Väg 41 vilket innebär att en naturlig barriär finns.

9 SÄTTNINGAR OCH GRUNDLÄGGNING

Marken inom planområdet består uteslutande av friktionsjord. Ingen förekomst av sättningsskänsligt material har påvisats inom området. Grundläggningsförhållandena är således goda och framtida byggnation kan med stor sannolikhet grundläggas med platta på mark.

10 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Utförda undersökningar samt föreliggande utredning är utförda för att utgöra underlag för detaljplan. Beroende av byggnaders placering och utformning kan kompletterande undersökningar bli aktuellt i samband med detaljprojektering.

Ur geoteknisk synpunkt bedöms förutsättningarna för planläggning som mycket goda. Utförda stabilitetsanalyser visar att stabiliteten är tillfredsställande god för såväl befintliga- som planerade förhållanden enligt IEG Rapport 4:2010.

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 48 700 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 2131
550 02 Jönköping
Besök: Lillsjöplan 10

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com



BILAGA 1

STABILITETSBERÄKNINGAR

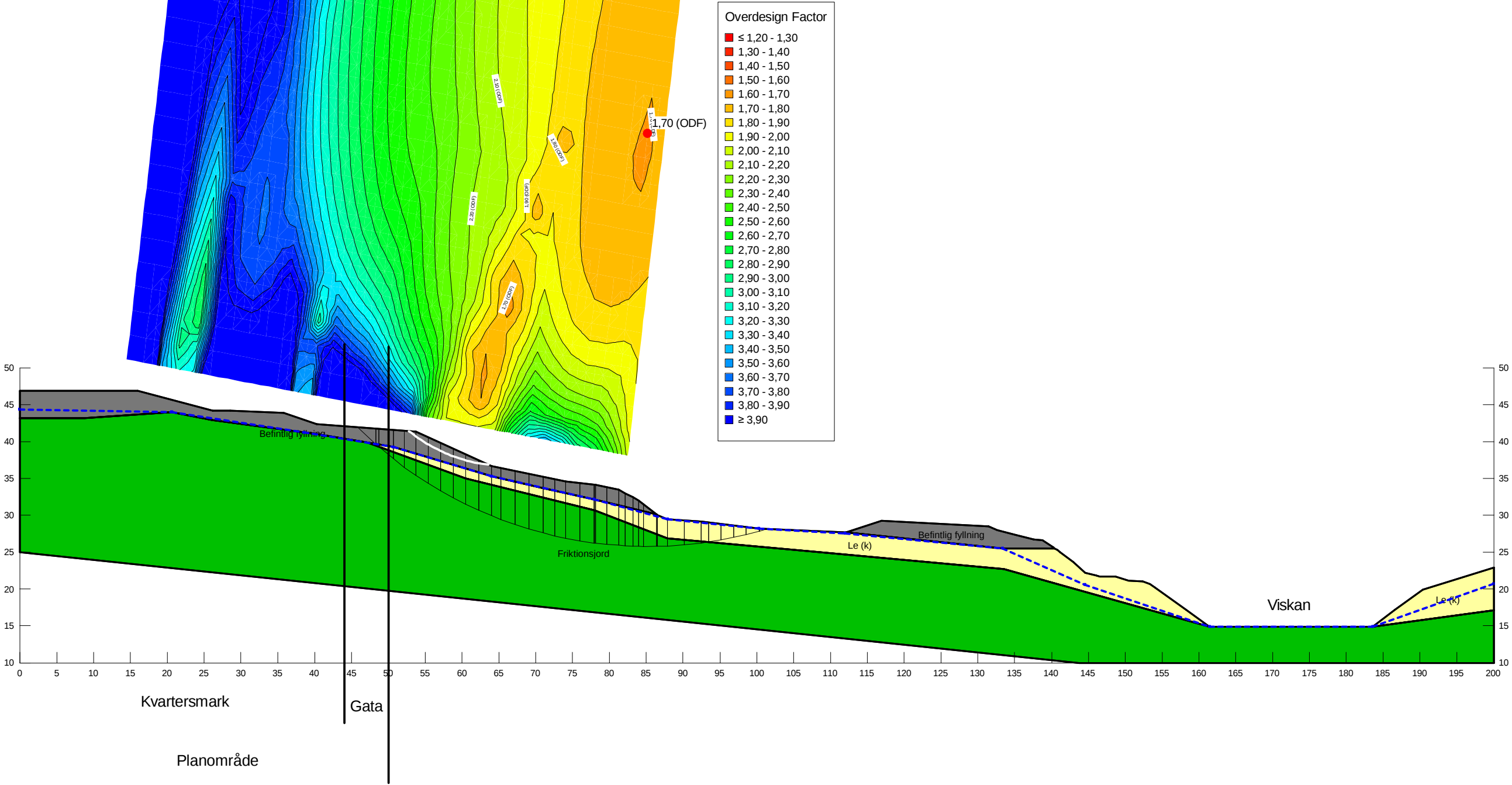


F=1,70

Filnamn: Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Sektion D [1] Komb
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Senast sparad: 2025-04-23 10:54:50

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
 γM=1
Odränerad hållfasthet
 γM=1 =1,5/1,0 (η)

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	35						0	18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	35						0	18	1
	Le (k)	Combined, S=f(depth)	19,5		30	0	0	50	0	0,1			1



Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz / SLOPEW / 23.1.0.520

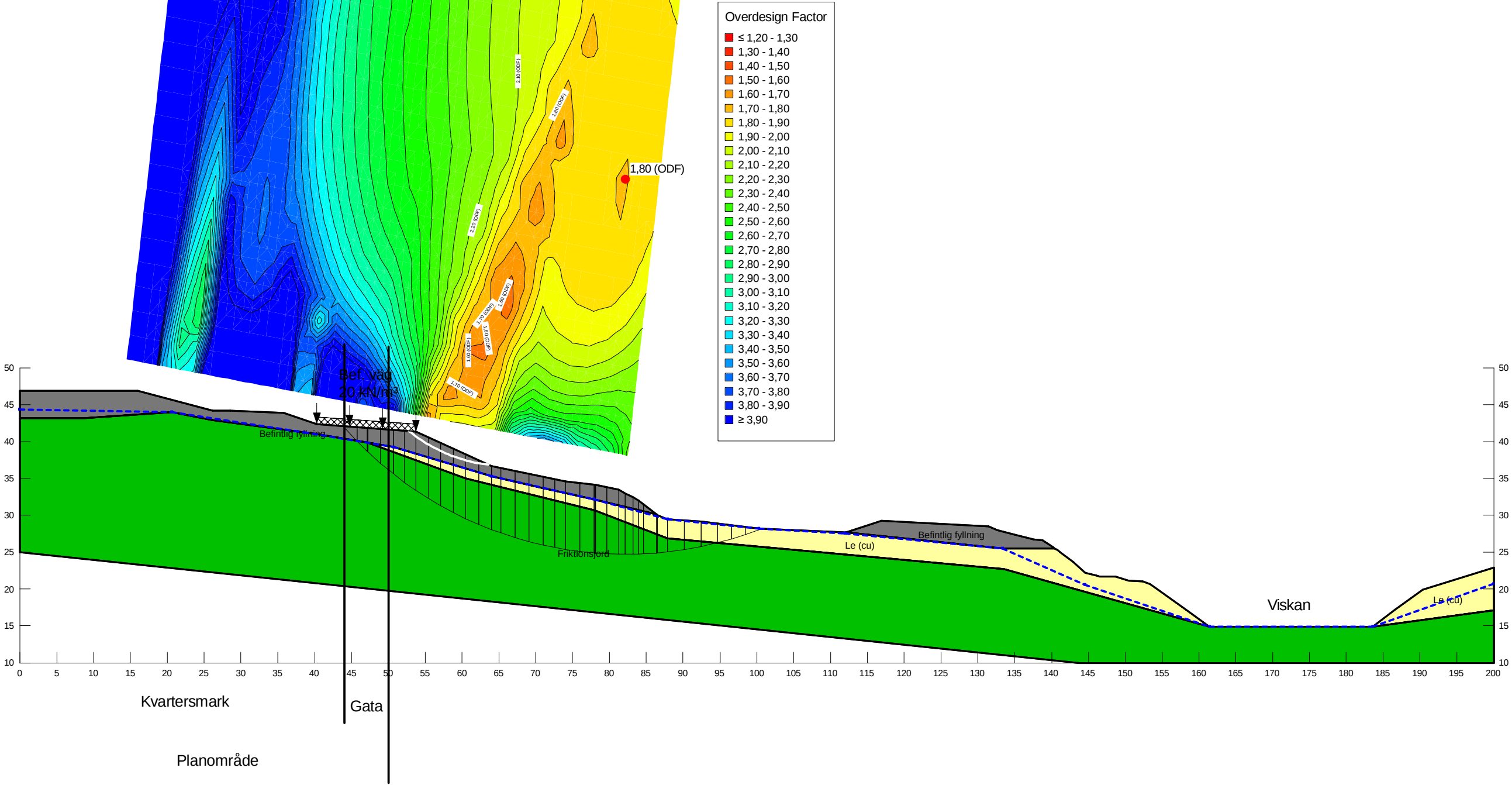


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod	Uppdragsnamn och typ av analys	Uppdragsnummer
Sektion D	2025-04-23	Morgenstern-Price	1:600 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	Del av Haby 4:6. Befintliga förhållanden vid planområde, kombinerad analys	10373725

Filnamn: Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Sektion D [1] Od
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Senast sparad: 2025-04-23 10:54:50

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
 γM=1
Odränerad hållfasthet
 γM=1 =1,5/1,0 (η)

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	20				0	35	0	18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20				0	35	0	18	1
	Le (cu)	S=f(depth)	19,5	50	0	0					1



Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz / SLOPEW / 23.1.0.520

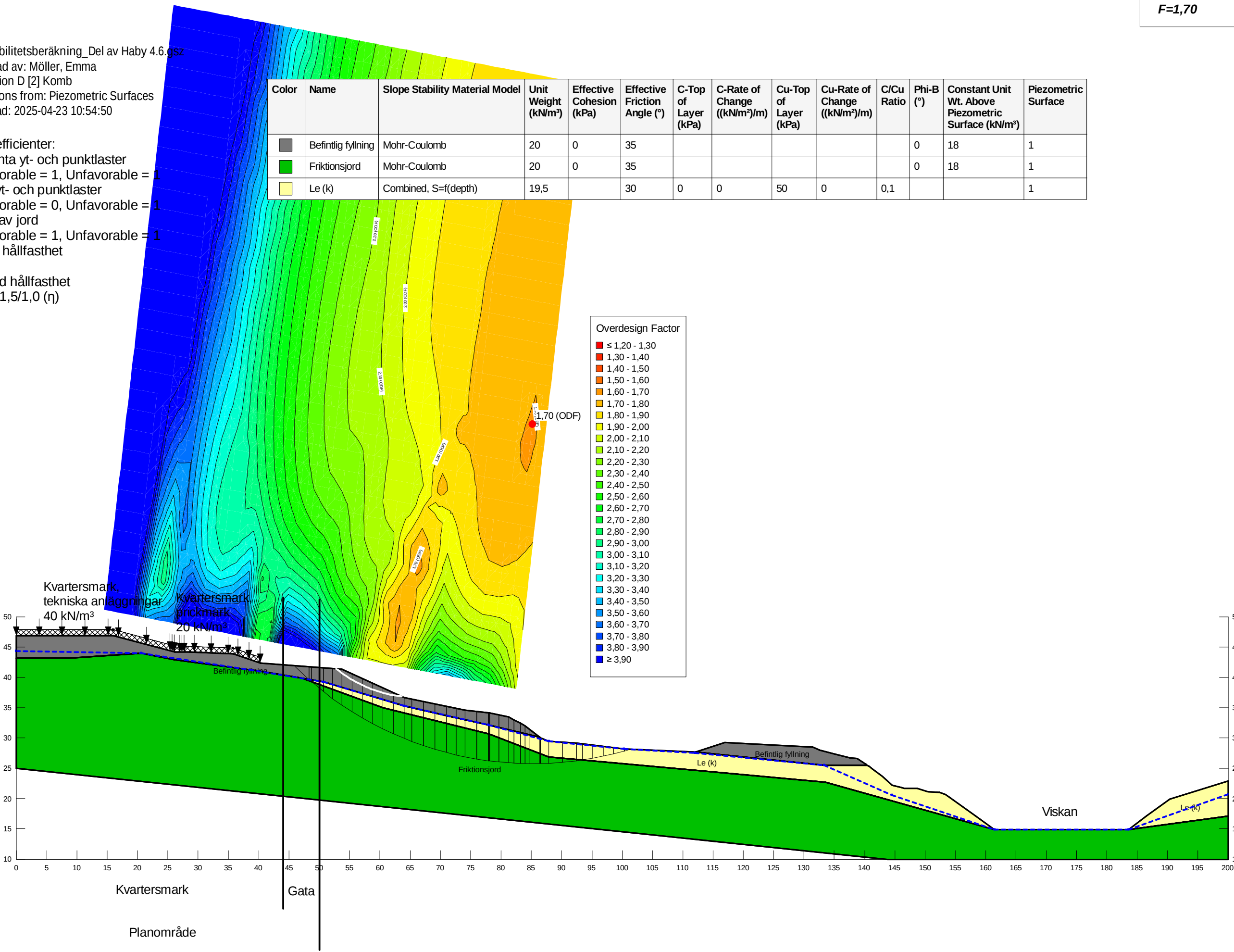


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod	Uppdragsnamn och typ av analys	Uppdragsnummer
Sektion D	2025-04-23	Morgenstern-Price	1:600 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	Del av Haby 4:6. Befintliga förhållanden vid planområde, odränerad analys	10373725

Filnamn: Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Sektion D [2] Komb
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Senast sparad: 2025-04-23 10:54:50

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
 γM=1
Odränerad hållfasthet
 γM=1 =1,5/1,0 (η)

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	35						0	18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	35						0	18	1
	Le (k)	Combined, S=f(depth)	19,5		30	0	0	50	0	0,1			1



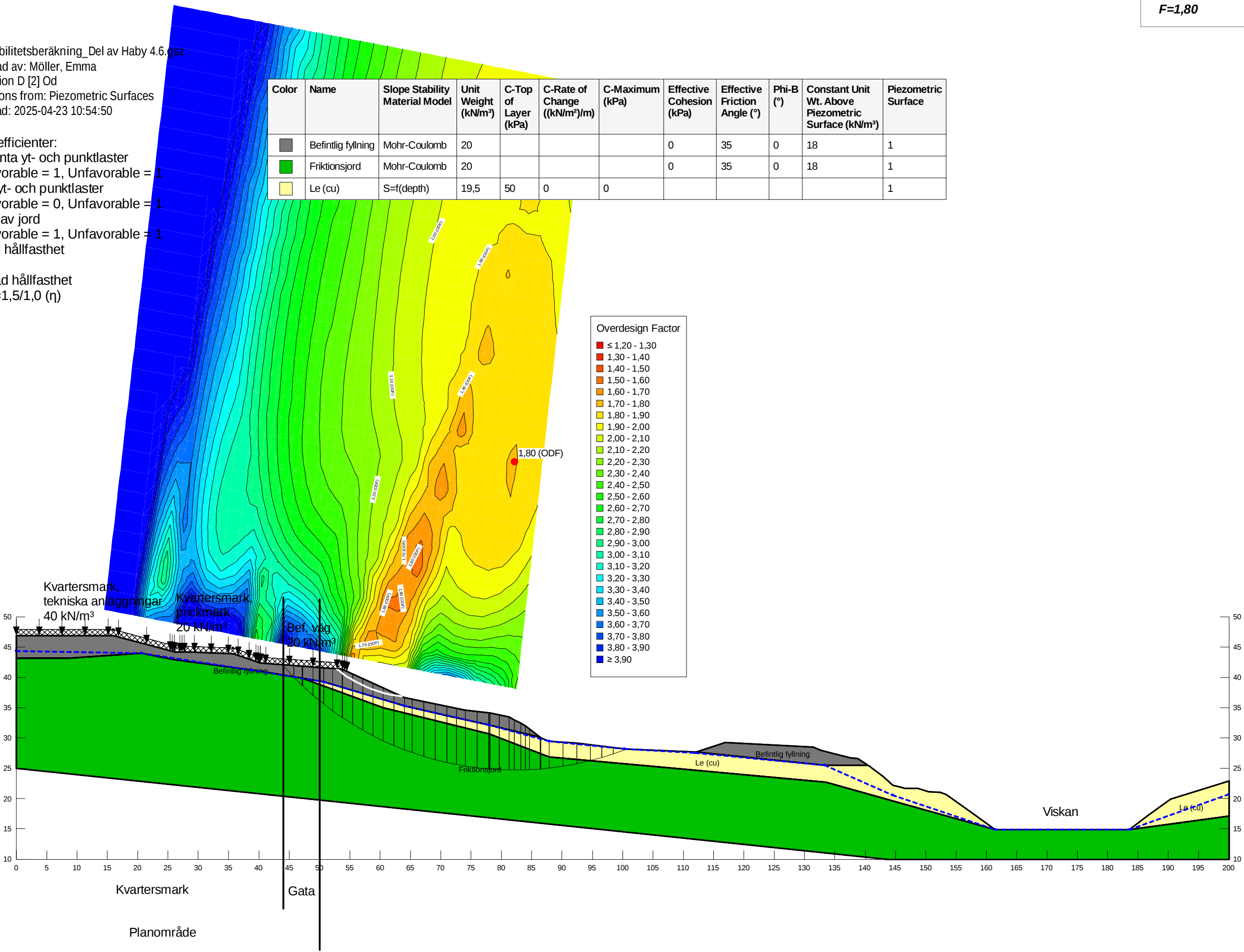
Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz / SLOPEW / 23.1.0.520

F=1,80

Filnamn: Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Sektion D [2] Od
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Senast sparad: 2025-04-23 10:54:50

Partialkoefficienter:
Permanent yt- och punktlaster
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
γM=1
Odränerad hållfasthet
γM=1 =1,5/1,0 (η)

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	20				0	35	0	18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20				0	35	0	18	1
	Le (cu)	S=f(depth)	19,5	50	0	0					1



Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz / SLOPEW / 23.1.0.520



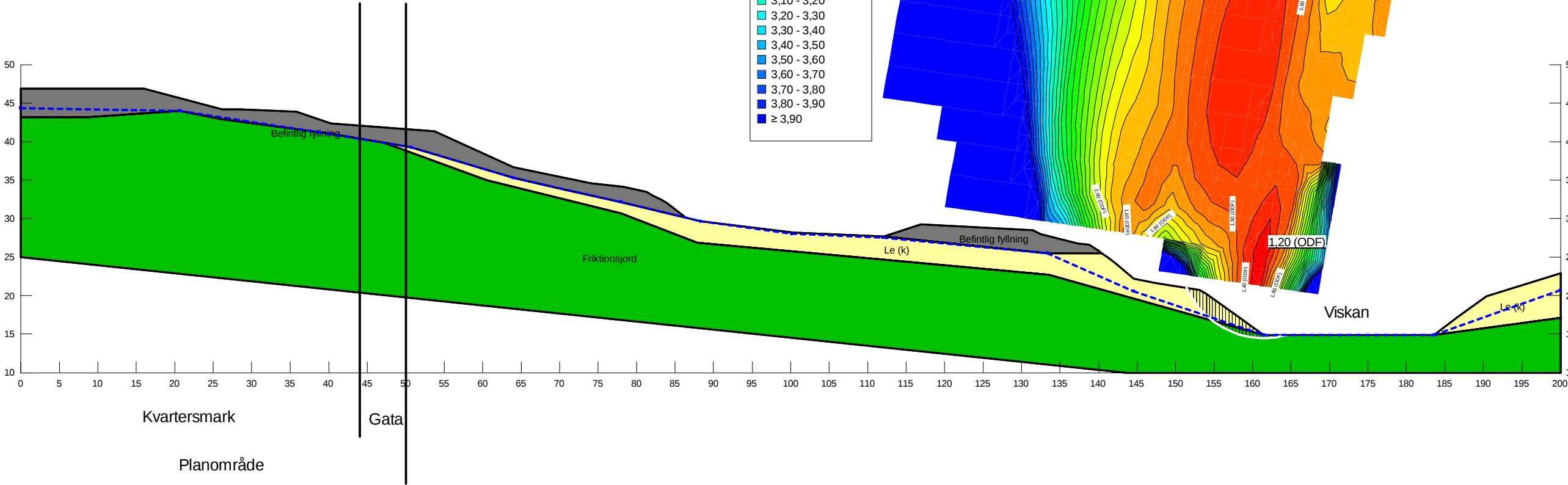
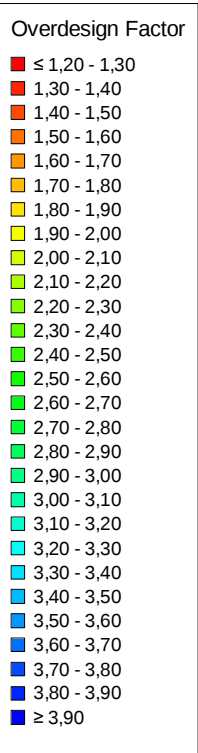
Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod	Uppdragsnamn och typ av analys	Uppdragsnummer
Sektion D	2025-04-23	Morgenstern-Price	1:600 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	Del av Haby 4:6. Planerade förhållanden vid planområde, odränerad analys	10373725

F=1,20

Filnamn: Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Sektion D [3] Komb
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Senast sparad: 2025-04-16 14:19:24

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
 γM=1
Odränerad hållfasthet
 γM=1 =1,5/1,0 (η)

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	35						0	18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20	0	35						0	18	1
	Le (k)	Combined, S=f(depth)	19,5		30	0	0	50	0	0,1			1



Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz / SLOPEW / 23.1.0.520

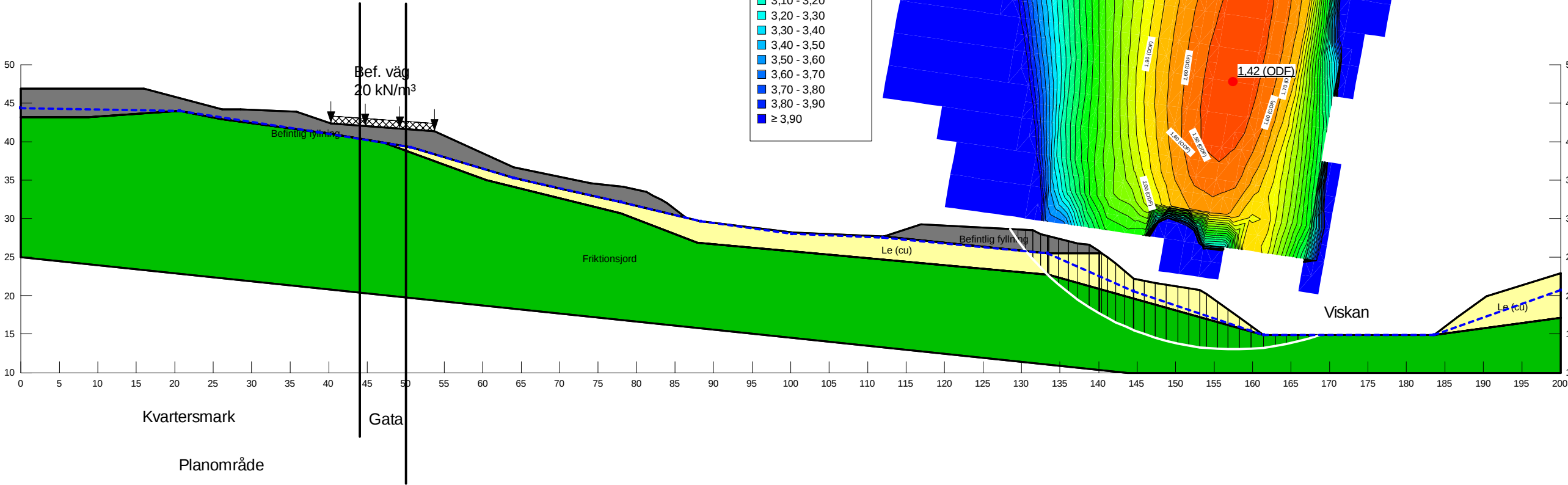
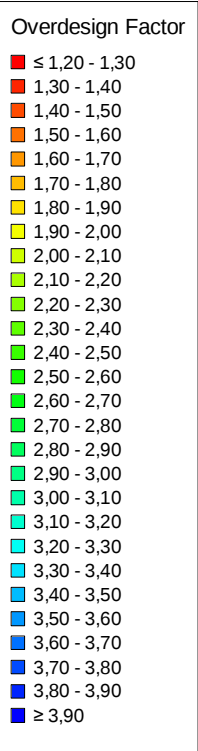


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod	Uppdragsnamn och typ av analys	Uppdragsnummer
Sektion D	2025-04-16	Morgenstern-Price	1:600 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	Del av Haby 4:6. Planerade förhållanden vid planområde, kombinerad analys	10373725

Filnamn: Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Sektion D [3] Od
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Senast sparad: 2025-04-16 14:19:24

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
 γM=1
Odränerad hållfasthet
 γM=1 =1,5/1,0 (η)

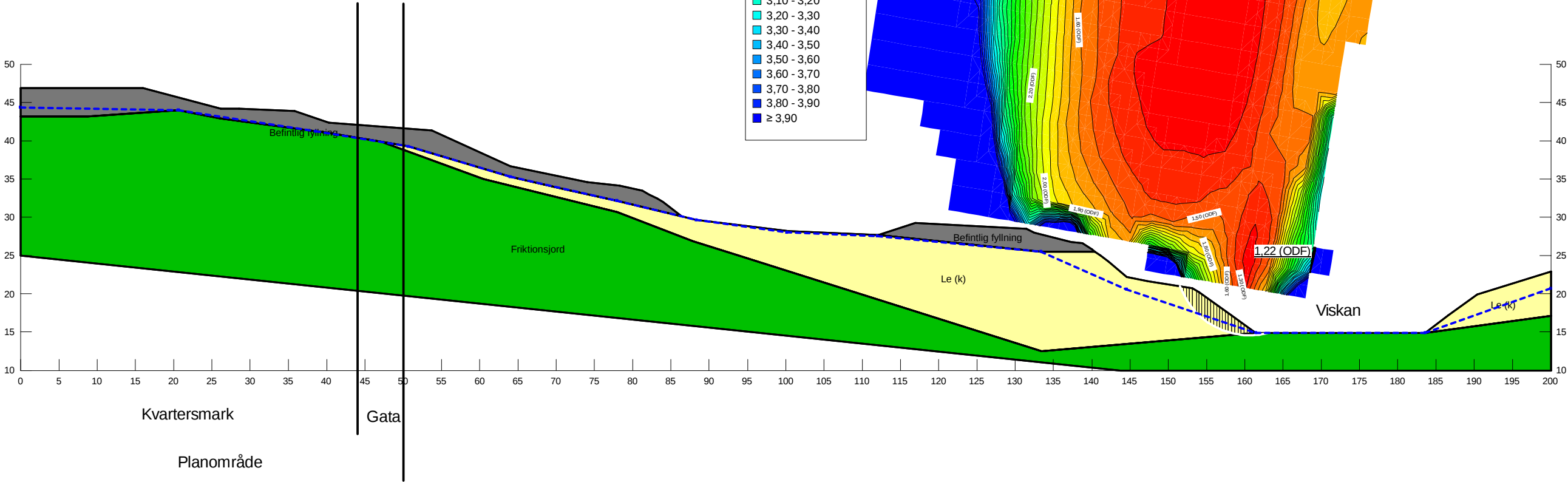
Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	20				0	35	0	18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20				0	35	0	18	1
	Le (cu)	S=f(depth)	19,5	50	0	0					1



Filnamn: Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Sektion D [4] Komb
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Senast sparad: 2025-04-16 13:55:35

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
 γM=1
Odränerad hållfasthet
 γM=1 =1,5/1,0 (η)

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	20	0	35						0	18	1
	Friktingsjord	Mohr-Coulomb	20	0	35						0	18	1
	Le (k)	Combined, S=f(depth)	19,5		30	0	0	50	0	0,1			1



Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz / SLOPEW / 23.1.0.520

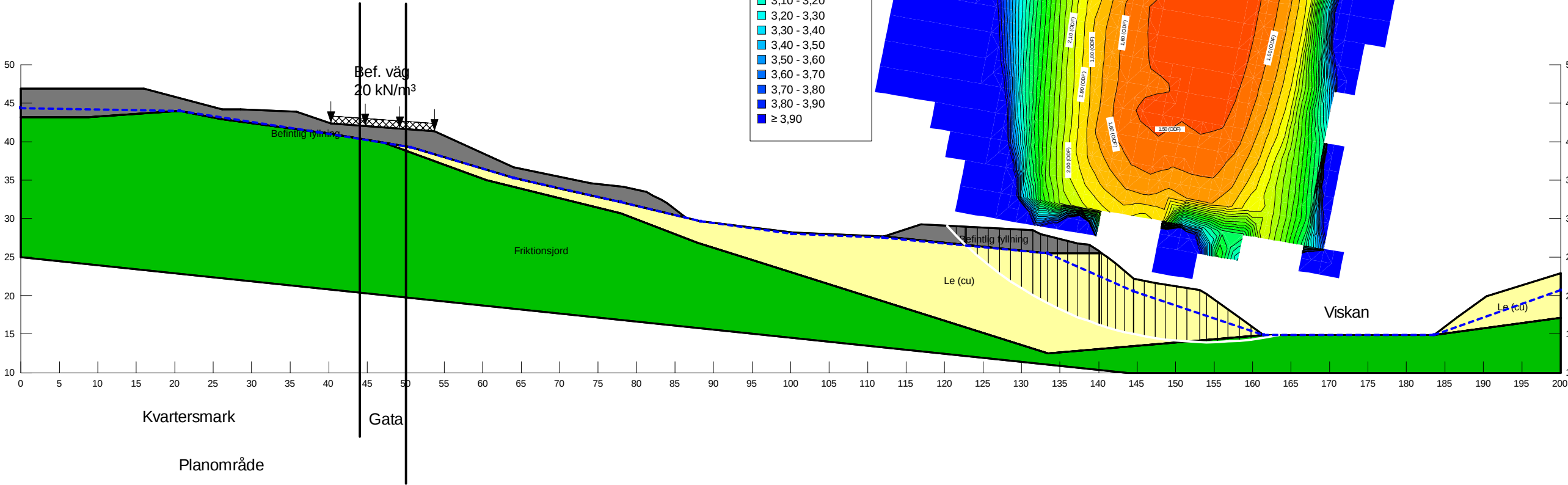


Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod	Uppdragsnamn och typ av analys	Uppdragsnummer
Sektion D	2025-04-16	Morgenstern-Price	1:600 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	Del av Haby 4:6. Befintliga förhållanden vid planområde, kombinerad analys	10373725

Filnamn: Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz
Senast ändrad av: Möller, Emma
Analys: Sektion D [4] Od
PWP Conditions from: Piezometric Surfaces
Senast sparad: 2025-04-16 13:55:35

Partialkoefficienter:
Permanenta yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Variabla yt- och punktlaster
 γA: Favorable = 0, Unfavorable = 1
Egenvikt av jord
 γA: Favorable = 1, Unfavorable = 1
Dränerad hållfasthet
 γM=1
Odränerad hållfasthet
 γM=1 =1,5/1,0 (η)

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Constant Unit Wt. Above Piezometric Surface (kN/m³)	Piezometric Surface
	Befintlig fyllning	Mohr-Coulomb	20				0	35	0	18	1
	Friktionsjord	Mohr-Coulomb	20				0	35	0	18	1
	Le (cu)	S=f(depth)	19,5	50	0	0					1



Stabilitetsberäkning_Del av Haby 4.6.gsz / SLOPEW / 23.1.0.520



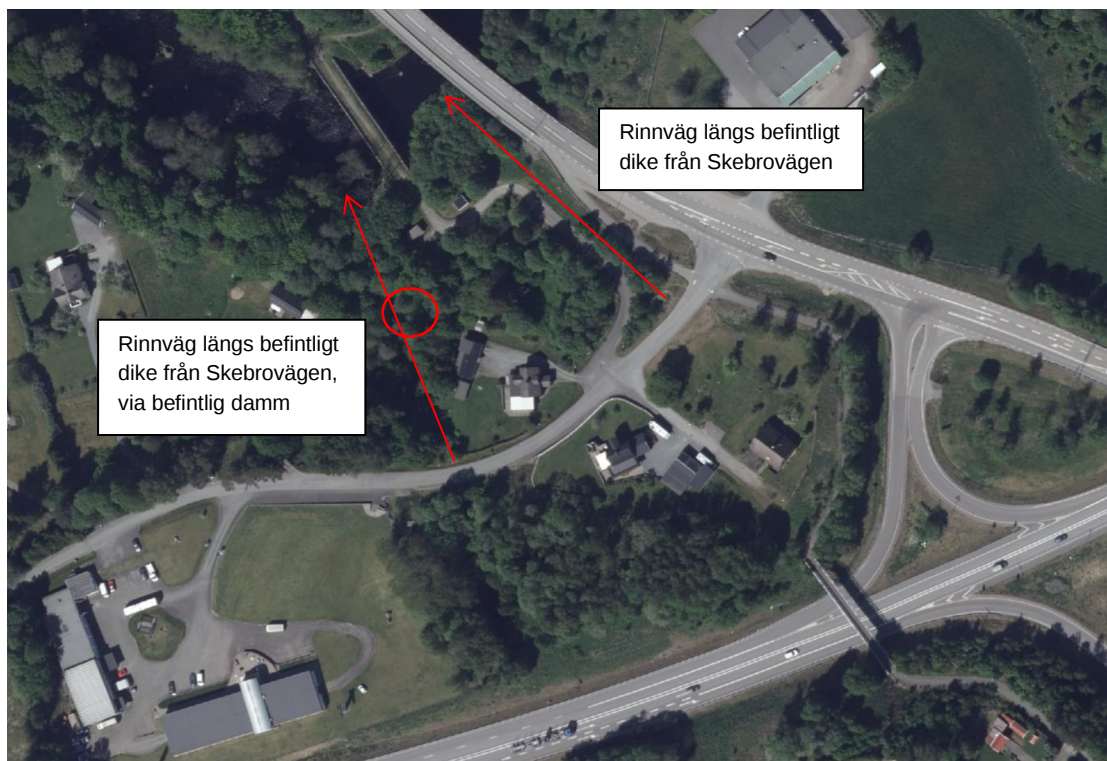
Sektion	Datum	Beräkningsmodell	Skala	Analysmetod	Uppdragsnamn och typ av analys	Uppdragsnummer
Sektion D	2025-04-16	Morgenstern-Price	1:600 (A3)	Totalsäkerhetsanalys	Del av Haby 4:6. Befintliga förhållanden vid planområde, odränerad analys	10373725

BILAGA 2

FOTOBILAGA EROSION



I följande bilaga redovisas foton från platsbesök utfört 2025-04-14 på erosionsförhållanden längs befintliga rinnvägar vilka planeras nyttjas av planområdet. Översiktlig lokalisering av rinnvägarna visas nedan.



Nedan presenteras en plankarta med fotonumreringar samt fotoriktning. Därefter presenteras foton tagna vid platsbesök 2025-04-14.

RINNVÄG LÄNGS BEFINTLIGT DIKE FRÅN SKEBROVÄGEN

Foto 1, taget i sydlig riktning:



Dagvatten rinner längs befintligt dike längsgående med väg ner mot Viskan.

Foto 2, taget i nordlig riktning:



Dagvattnet rinner vidare längs befintligt dike och in i en trumma genom vallen längst bort i bild.

Foto 3, taget i sydlig riktning:



Dagvattnet rinner ut genom trumman och infiltreras i utlagd sprängsten.

Foto 4:



Dagvattnet som infiltrerats i sprängstenen rinner genom en trumma.

Foto 5:



Dagvattnet rinner ut ur trumman och vidare söderut mot Viskan. Tydlig erosion, lera har eroderat fram.

Foto 6, taget i nordlig riktning:



Dagvattnet rinner söderut mot Viskan. Diket har eroderat.

Foto 7, taget i nordlig riktning:



Dagvattnet rinner ner norrut mot Viskan. Stora delar av erosionsskyddet (utlagd sprängsten) är borta.

Foto 8:



Dagvattnet rinner ut i Viskan i erosionsskyddat dike.

Foto 9, taget i västlig riktning:



Erosionsskydd finns utlagt längs Viskans strand.

RINNVÄG LÄNGS BEFINTLIGT DIKE FRÅN SKEBROVÄGEN, VIA BEFINTLIG DAMM

Foto 10, taget i sydlig riktning:



Dagvattnet rinner ut ur trumma.

Foto 11, taget i nordlig riktning:



Tydliga tecken på erosion längs dagvattnets riktning mot Viskan.

Foto 12, taget i nordlig riktning:



Dagvattnet rinner vidare norrut mot Viskan. Vid stora flöden finns öster om rinnvägen en damm (torrlagd vid platsbesök).

Foto 13, taget i östlig riktning:



Befintlig damm för fördröjning av stora flöden. Slänten står mycket brant och erosionsskydd saknas.