

PM Geoteknik

Uppdrag
Nytt kvarter Fiskebäcks hamn
Uppdragsnummer
776880
GNR
19144
Beställare
Kappseglaren i Fiskebäck förening
Beställarens referens
Mia Seldén

Datum
24/01/2020
Revidering
Rev C 24/08/2021

Uppdragsledare
Mikael Isaksson
Telefon
+46 7108 93 43
Mail
mikael.isaksson@afry.com

Upprättad av:
Axel Barrdahl

Maria Margenberg	Rev B 2021-06-28
Maria Margenberg	Rev C 2021-08-24

Granskad av:
Mikael Isaksson

Nytt kvarter Fiskebäcks hamn

Kappseglaren i Fiskebäcks förening

Innehållsförteckning

1	Objekt	5
2	Syfte	5
3	Styrande dokument	6
4	Underlag för projektering	6
4.1	Planerad konstruktion	6
4.2	Geotekniska undersökningar	7
4.2.1	Utförda undersökningar	7
5	Befintliga förhållanden	7
5.1	Topografiska förhållanden och Ytbeskaffenhet	10
5.2	Geotekniska förhållanden	10
5.2.1	Jorddjup och jordlagerföljd	10
5.2.2	Jordegenskaper	12
5.3	Hydrogeologiska förhållanden	12
5.4	Erosion	13
5.5	Blocknedfall/Bergras	13
5.6	Sättningsförhållanden	13
5.7	Stabilitetsförhållanden	14
6	Stabilitet	14
6.1	Allmänt	14
6.2	Geometri	14
6.3	Beräkningssektioner	15
6.4	Materialegenskaper	15
6.5	Vattenstånd	16
6.6	Laster	16
6.7	Val av erforderliga säkerhetsfaktorer	16
6.8	Resultat	17
7	Slutsats och rekommendation	19
7.1	Stabilitet	19
7.2	Grundläggning	19
7.3	Erosion	19
7.4	Bergras/blocknedfall	20
7.5	Omgivningspåverkan	20

Bilagor

Bilaga 1.....	Stabilitetsberäkningar
Bilaga 2.....	Historiska flygfoton över området
Bilaga 3.....	Bedömning av möjlig utbredning av lera
Bilaga 4.....	Belastningsrestriktioner

Revidering A, 2020-10-16

Revidering A avser:

- Komplettering gällande källarkonstruktion i avsnitt 7.2
- Nytt avsnitt 7.5 Omgivningspåverkan

Revidering B, 2021-06-28

- Kompletteringar utifrån synpunkter från SGI
- Utökad information angående erosion och erosionsskydd inom området.
- Uppdatering av stabilitetsberäkningar utifrån kompletterade sonderingar inom området. Detta innefattar bl.a. uppdaterad jordlagerföljd, bottennivå från lodningar och känslighetsanalys m.a.p bottennivå och erosion.
- Ändring av tidigare belastningsrestriktioner

Revidering C, 2021-08-24

- Förtydliganden angående stabilitetsberäkningar och säkerställande av erosionsskyddets fortsatta kvalitet

Sammanfattning

På uppdrag av Kappseglaren i Fiskebäck förening har ÅF Infrastructure AB utfört geotekniska undersökningar i Fiskebäcks hamn inför upprättande av detaljplan för området.

Syftet har varit att utreda markförhållanden i området och säkerställa att området har erforderlig stabilitet för den exploatering som planen tillåter. Vidare syftar undersökningen till att bedöma grundläggningsförutsättningarna för planerade konstruktioner inom fastigheten.

Fastigheterna som har undersökts är Fiskebäck 8:1 och 756:32. Fastigheten Fiskebäck 756:32 undersöktes endast i ett tidigare skede och är ej med i aktuellt planförslag. Området avgränsas av Hälleflundregatan i norr samt hav och havskaj i söder och fastigheter till öst och väst. Området sluttar svagt ner mot havet med en marknivå mellan +6 och +2.

Jorddjupet för området uppgår som störst till 8 m men ligger överlag på mindre än 3 m. Jorden består till stor del av fyllnadsmaterial och därunder sandmorän med inslag av silt och grus. Under sandmoränen bedöms det kunna finnas en begränsad utbredning av lera innan berg påträffats. Lerans möjliga utbredning har utöver utförda sonderingar undersökts utifrån äldre flygfoton.

För att bibehålla en tillfredställande stabilitet för kommande exploatering rekommenderas att lasten på marken bakom släntkrön ej får överstiga 10 kPa de första 5 m. Därefter är en belastning på 30 kPa acceptabel till 10 m från släntkrön, vidare är 50 kPa acceptabelt fram till 35 m från släntkrön. Därefter finns ingen restriktion gällande laster på marken ur stabilitetssynpunkt.

Önskas marken på område där belastningsrestriktioner förekommer belastas med större laster än de rekommenderade bör lastkompensering ske alternativt bör stabilitet säkerställas genom ytterligare analyser eller stödkonstruktioner.

Befintliga fyllnadsmassor har en varierande och osäker sammansättning och lera bedöms förekomma i områden med större jorddjup. Därför rekommenderas att byggnader som planeras där jorddjupen är större grundläggas på spetsbärande pålar. Där jorddjupen är mindre rekommenderas att jorden schaktas ut och byggnad grundläggs direkt på berg.

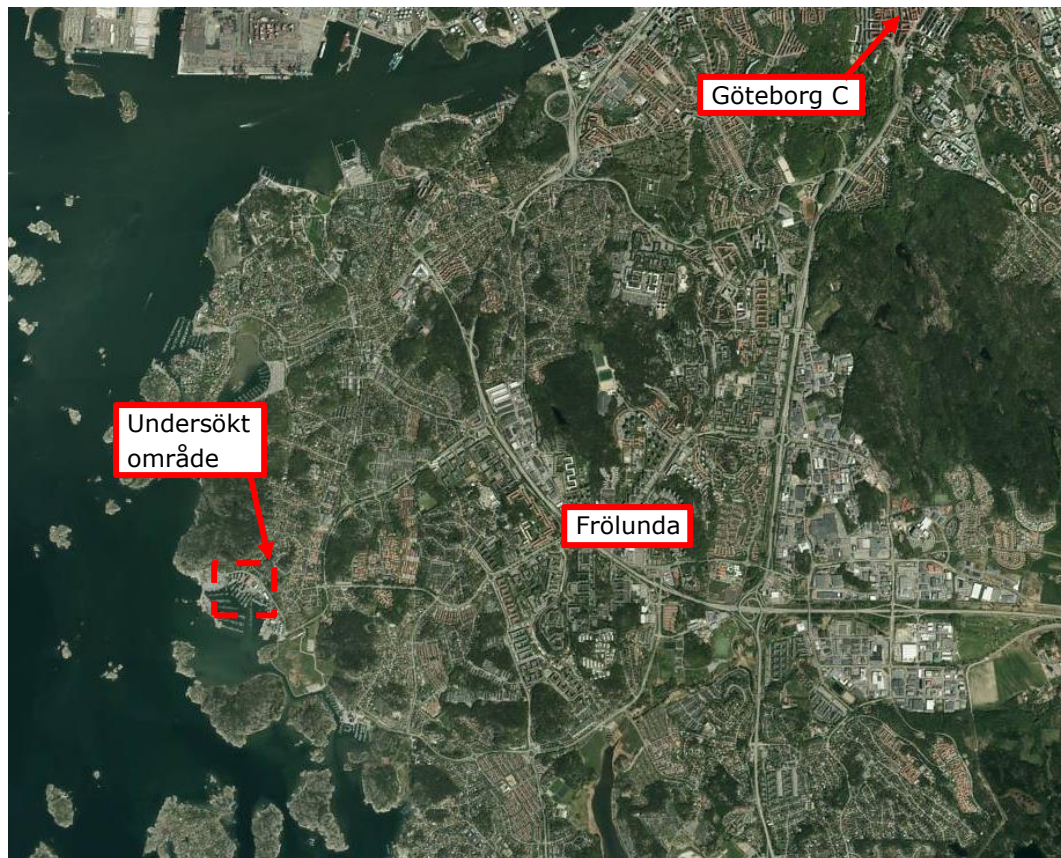
Inför byggnation rekommenderas ytterligare undersökningar i byggnadernas hörn för innan beslut tas om slutgiltig grundläggning för respektive byggnad.

Vid platsbesök och utifrån historiska foton har inga tecken på att skadlig erosion kunnat observeras vid områdets strandlinje. Det friktionsmaterial som fyllningen består av bedöms inom hamnområdet vara månggraderat med en generellt låg eroderbarhet, detta gäller även för det begränsade området med eventuell lera. Området bedöms väl erosionsskyddat i dagsläget.

Inget berg förekommer inom området och ingen risk för blockutfall eller bergras som kan påverka detaljplaneområdet förekommer.

1 Objekt

På uppdrag av Kappseglaren i Fiskebäck förening har ÅF Infrastructure AB utfört geotekniska undersökningar inom fastigheterna Fiskebäck 8:1 och 756:32. Fastigheten ligger i sydvästra Göteborg, se Figur 1.1.



Figur 1.1. Flygfoto över sydvästra Göteborg. Undersökt område är markerat i rött. (omarbetad från www.kartor.eniro.se hämtad 2019-12-02)

2 Syfte

Föreliggande geotekniska utredning har utförts med syfte att utreda markförhållandena och beskriva områdets geotekniska förutsättningar inför detaljplaneläggning.

Följande PM är en beställarhandling och utnyttjas som underlag för fortsatt projektering. Vid upprättande av bygghandlingar inarbetas de geotekniska uppgifter och rekommendationer som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete.

3 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

Styrande dokument är:

SS-EN 1997-1:2005 Eurokod 7 - Dimensionering av geokonstruktioner –
Del 1: Allmänna regler

För nationella val till Eurokod gäller följande dokument:

BFS 2015:6, EKS 10 Boverkets föreskrifter om ändring i verkets föreskrifter och
allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska
konstruktionsstandarder (eurokoder).

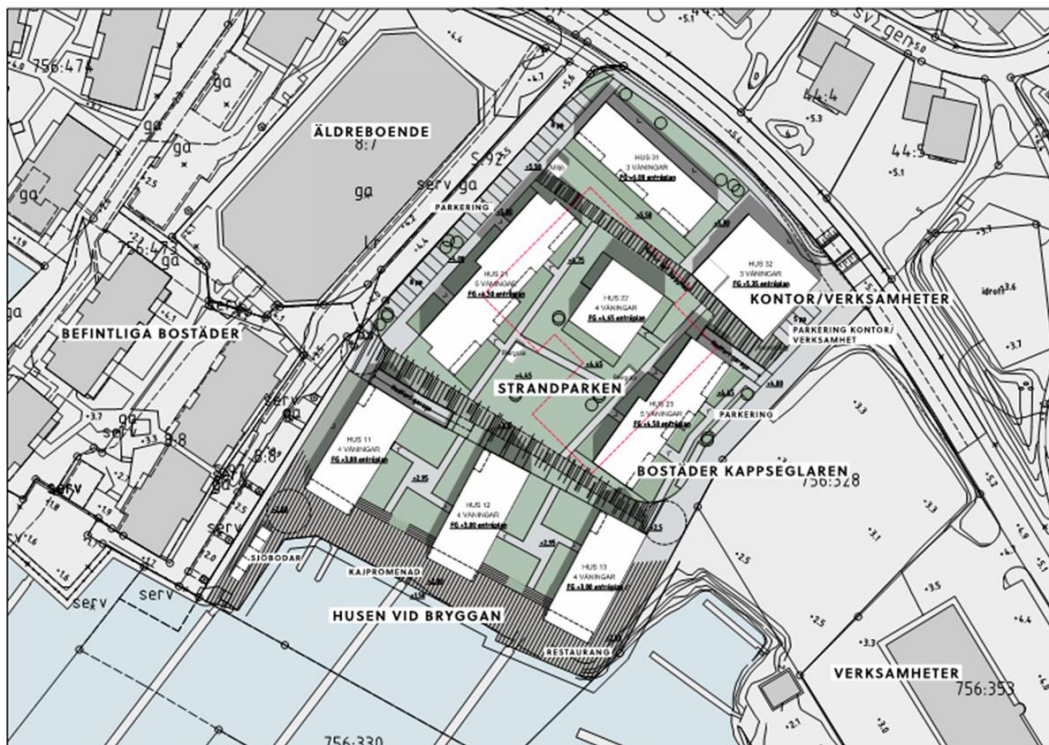
Följande dokument är rådgivande för objektet:

IEG Rapport 2:2008, Rev. 2	Tillämpningsdokument Grunder, SGF
IEG Rapport 6:2008, Rev. 1	Tillämpningsdokument Slänter och bankar, SGF
IEG Rapport 7:2008	Tillämpningsdokument Plattgrundläggning, SGF
IEG Rapport 8:2008	Tillämpningsdokument Pålgrundläggning, SGF
IEG Rapport 2:2009, Rev. 1	Tillämpningsdokument Stödkonstruktioner, SGF
IEG Rapport 4:2010	Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar, SGF

4 Underlag för projektering

4.1 Planerad konstruktion

Inom fastigheten planeras framförallt bebyggelse av ett antal flerbostadshus. Se Figur 4.1.



Figur 4.1. Planskiss med preliminärt förslag på byggnation inom Fiskebäck 8:1.

4.2 Geotekniska undersökningar

4.2.1 Utförda undersökningar

Nu utförda undersökningar inom området redovisas i separat handling "Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik" (MUR/Geo) daterad 2019-12-12.

5 Befintliga förhållanden

Det undersökta området ligger längs med vattnet i Fiskebäcks hamnområde. I norr och öster begränsas området av Hälleflundregatan. Området består till stor del av parkeringsplatser och båtuppställningsplatser men en större byggnad är lokaliserad inom områdets centrala delar, se Figur 5.5.

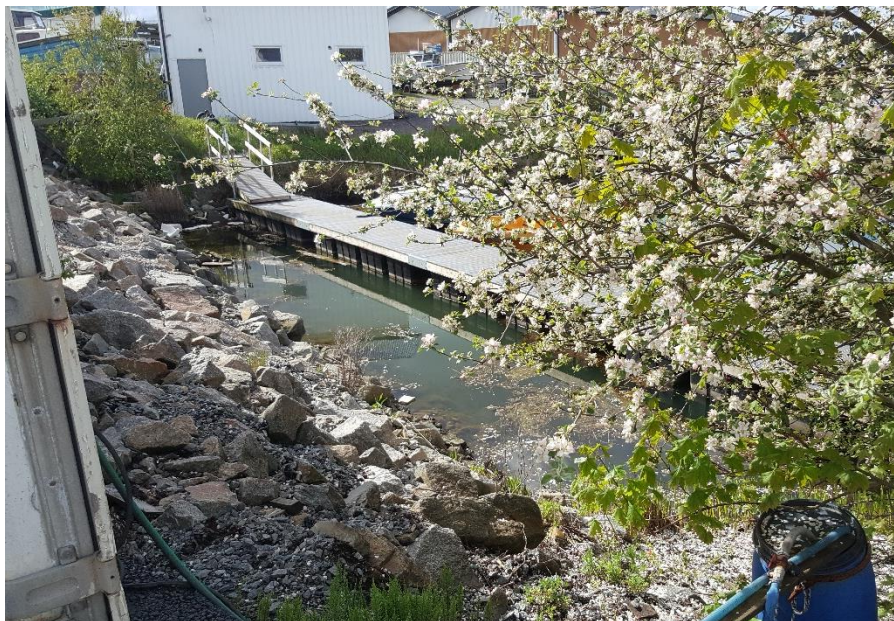
Strandlinjen utgörs av en erosionsskyddad slänt ner mot vattnet, se Figur 3, Figur 4 och Figur 5. Erosionsskyddet består av sprängsten i olika fraktioner. I sydvästra delen av Fiskebäck 8.1 återfinns en kaj/bryggkonstruktion över slänten, se Figur 6.



Figur 3 Erosionsskydd vid den södra bryggan. Vy söderut.



Figur 4 Erosionsskydd sett från den södra bryggan. Vy norrut.

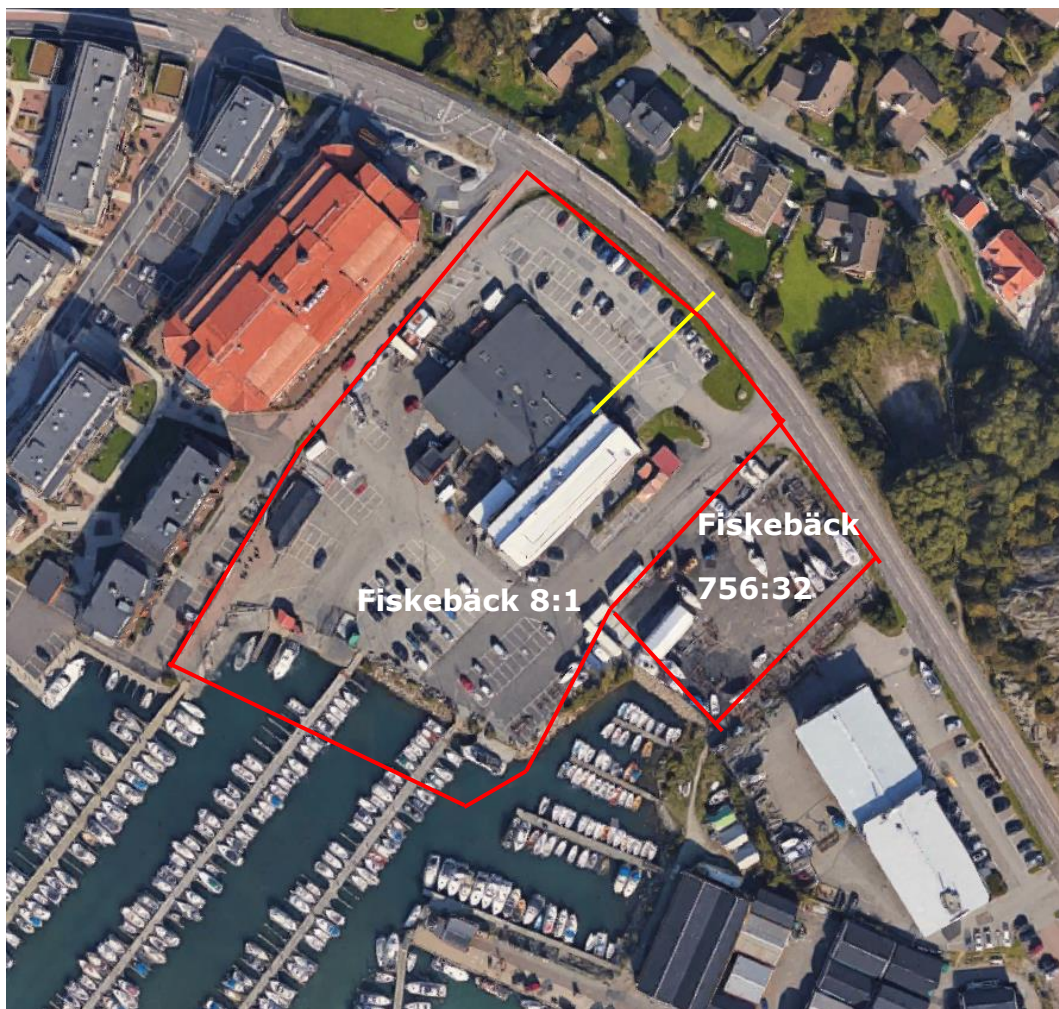


Figur 5 Erosionsskydd vid "viken" på området östra sida. Vy österut.



Figur 6 Kaj på områdets västra sida.

Området har fyllts ut i etapper från 1950-talet och framåt. Historiska flygfoton som visar hur områdets historiska utveckling har sett ut kan ses i Bilaga 2.



Figur 5.5. Planfigur över undersökta fastigheter markerade i rött. Gulmarkerat sträck visar ungefärligt läge av ledning. Fiskebäck 756:32 är ej med i aktuellt planförslag.

5.1 Topografiska förhållanden och Ytbeskaffenhet

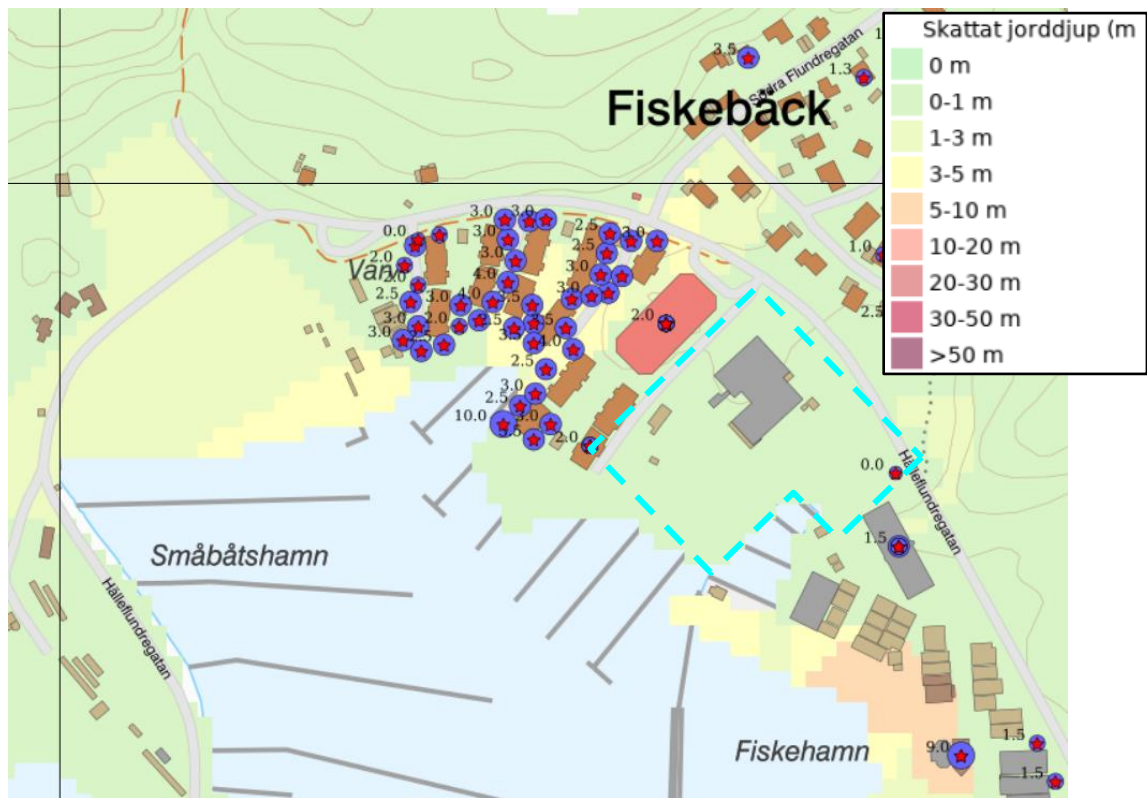
Området är asfalterat och sluttar svagt ut mot havet i riktning sydväst. I norra delen av fastigheten ligger marknivån på ca +6 medan den i södra delen ligger omkring +2.

Lodningar utförda av beställaren under maj 2021 visar på en bottennivå nedanför kajen som är ca -0.8 i lodningspunkten närmast land och svagt lutande bort från kajen. På ett avstånd av ca 30 meter från kajen bedöms bottennivå ligga på ca -2,0.

5.2 Geotekniska förhållanden

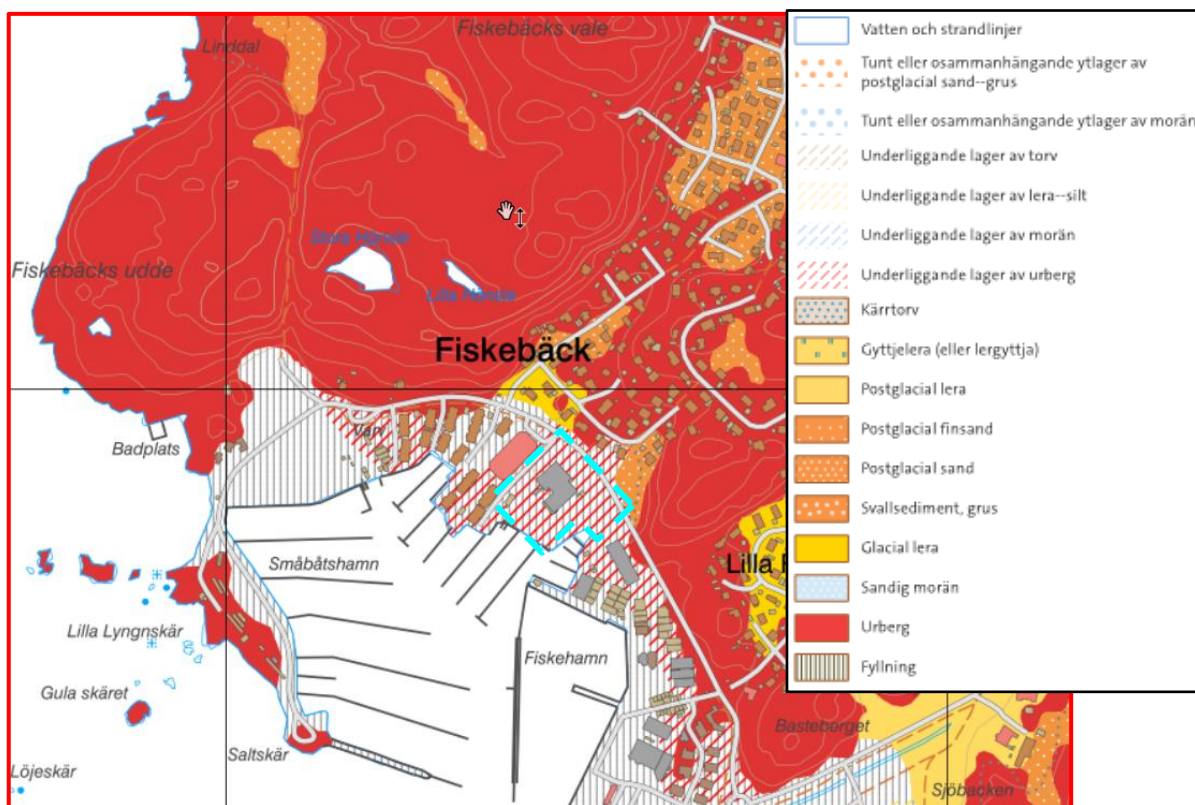
5.2.1 Jorddjup och jordlagerföljd

Enligt SGU:s jorddjupskarta bedöms jorddjupet ligga runt 1 - 3 m över hela undersökningsområdet. Jordartskartan visar att området till största del består av fyllnadsmaterial och berg. I närområdet förekommer även lera enligt jordartskartan.



Figur 5.8. Jorddjupskarta hämtat från SGU. Undersökt område markerat i turkos

Enligt utförda sonderingar är jorddjupet till berg generellt omkring 1 - 3 m. Ett område med större jorddjup har dock påträffats i området vid sektion B där jorddjupet ligger mellan 4 och 8 m. Se ritning 19144-G01.



Figur 5.9. Jordartskarta hämtat från SGU 2019-12-03. Undersökt område markerat i turkos

Enligt provtagningar i området bedöms undergrunden till stor del bestå av fyllnadsmaterial i olika former. Fyllningen bedöms bestå av grusig sand med inslag av både större fraktioner med sprängsten och tegelrester samt finare lera. Det kan inte uteslutas att fyllnadsmassorna kan innehålla block eller andra hinder. Under fyllnadsmaterialet har en siltig sandmorän påträffat ställvis.

Lera bedöms kunna finnas under fyllningen vid sänkor i berget eller vid havsbotten. Områden där lera bedöms som möjligt förekommande utifrån sonderingar och historiska flygfoton ses i Bilaga 3. Leran bedöms endast möjlig i områden där berg i dagen inte observerats på historiska foton. Ingen lera har påträffats vid sonderingar så det råder viss osäkerhet kring den verkliga utbredningen.

5.2.2 Jordegenskaper

Jorden består till stor del av hårt packat fyllnadsmaterial med underliggande sandmorän. Inslag av grus, silt och lera förekommer och det kan förekomma även lera i svackor med större jorddjup till berg. Vattenkvoten på sandmoränen ligger strax över 10 % (9-13) och i fyllningen har vattenkvoten uppmätts till 19 %.

5.3 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattenytan inom området bedöms generellt följa havets nivå. I havet utanför området har en nivå vid normal-vattenstånd antagits till +0,0.

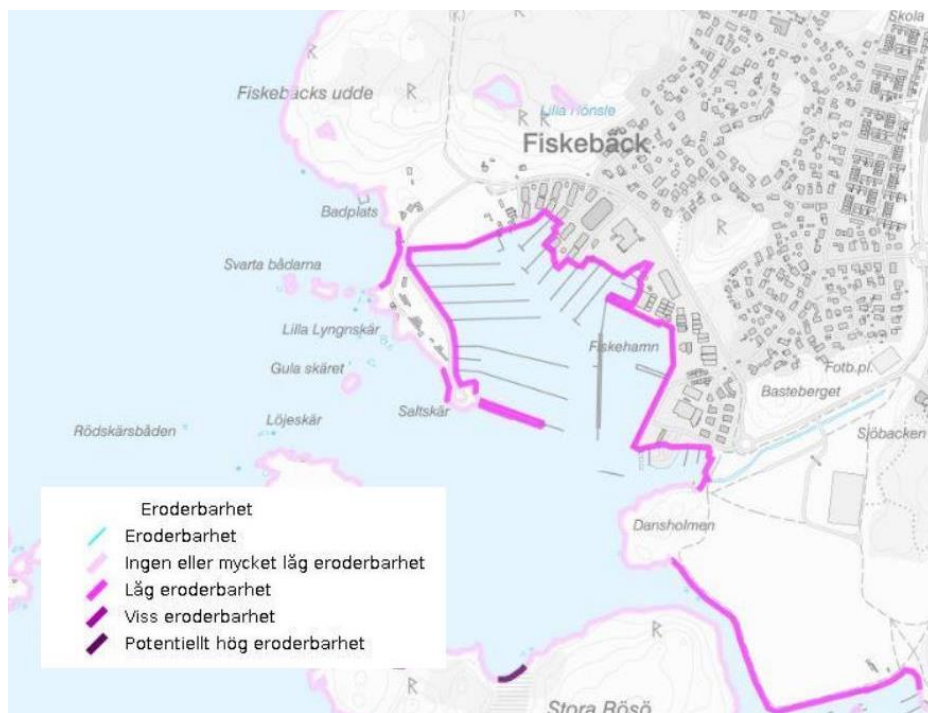
Grundvattennivån bedöms kunna variera med årstid, nederbörd och vattenstånd.

5.4 Erosion

Vid platsbesök har inga tecken på att skadlig erosion förekommer kunnat observeras vid områdets strandlinje vid en visuell inspektion från land. Bilder på erosionsskyddet tagna under maj 2021 ses i Figur 3, Figur 4 och Figur 5. Erosionsskyddet består till största del av sprängsten av grova fraktioner och bedöms vara i gott skick.

I Bilaga 2 ses historiska flygfoton över området. Dessa foton stäcker sig från 1950-tal (eller tidigare) då området ej var exploaterat fram till 2010-tal och det utseende området har idag. På dessa bilder ses ingen väsentlig skillnad på strandlinjen i området från 1960-tal fram till 2010-tal. Utifrån dessa foton bedöms det ej troligt att det finns pågående erosion inom det undersökta området.

SGIs kartvisningstjänster för ras, skred och erosion visar en låg eroderbarhet inom undersökt område, se Figur 10. Detta kan bekräftas av att utförd skruvprovtagning inom området visar på att fyllningen består av månggraderad friktionsmaterial vilket innebär en lägre erosionsbenägenhet än välsorterade jordar. Även eventuell förekomst av lera bedöms ha en låg eroderbarhet då lera hålls ihop av kohesionskrafter.



Figur 10 Eroderbarhet inom undersökt område. (Bild hämtad från <https://gis.swedgeo.se/rasskrederosion/#>)

5.5 Blocknedfall/Bergras

Inget berg förekommer inom området och ingen risk för blockutfall eller bergras som kan påverka detaljplaneområdet förekommer.

5.6 Sättningsförhållanden

Inga pågående sättningar bedöms förekomma inom området.

5.7 Stabilitetsförhållanden

För befintliga förhållanden har stabiliteten kontrollerats i 1 sektion. Stabiliteten inom området bedöms vara tillfredställande för befintliga förhållanden.

6 Stabilitet

6.1 Allmänt

En stabilitetsanalys har utförts för den stabilitetsmässigt mest kritiska sektionen inom området. Beräkningar har utförts med belastning enligt befintliga förhållanden samt med belastning enligt framtida exploatering utifrån plankarta. Känslighetsanalys har även genomförts m.a.p sänkning av bottennivån i vattnet samt erosion vid släntfot.

Stabilitetsberäkningen har utförts baserat på IEG:s Rapport 4:2010, *Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggning, SGF*.

Beräkningar har utförts med programvaran Slope/W Geostudio 2019 R2 version 10.1.1.18972. Stabilitet har kontrollerats med Morgenstern-Price analysmetod, cirkulärcylindriska glidytor i en 2D-modell. Stabiliteten har undersökts genom både odränerad och kombinerad analys enligt totalsäkerhetsfilosofi. Utförda stabilitetsanalyser redovisas i sin helhet i Bilaga 1.

6.2 Geometri

Beräkningssektionens geometri baseras på inmätning vid utförda borrhälsarna, grundkarta samt lodningar inom hamnbassängen. Lodningar är utförda under maj 2021.

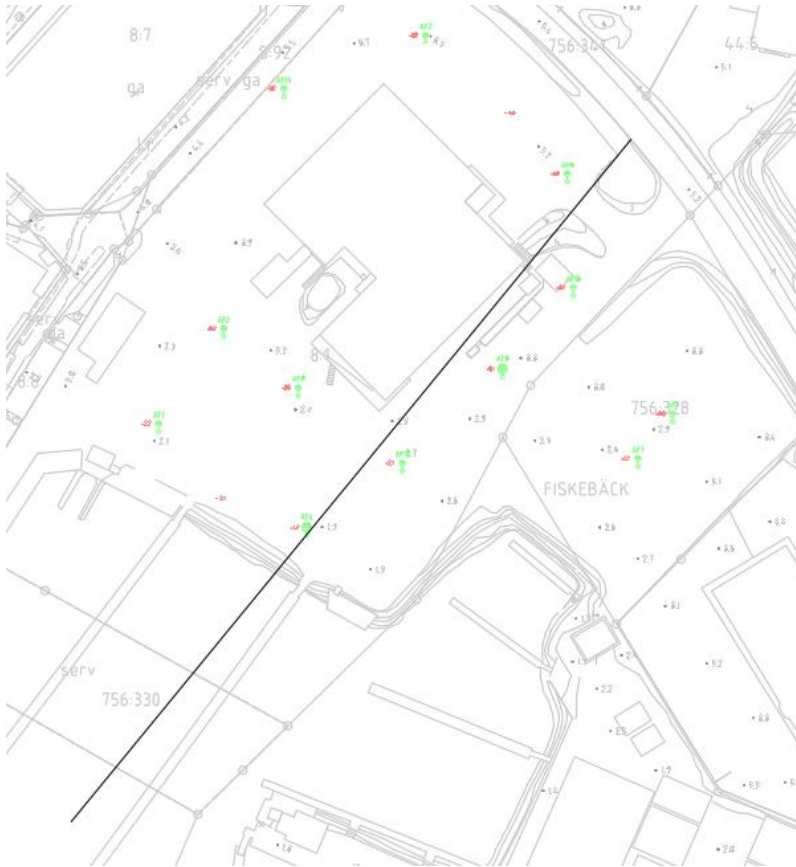
Jorddjupet är hämtat från utförda undersökningar samt äldre sticksonderingar utförda i hamnbassängen. Känslighetsanalys har utförts m.a.p. förändrade bottennivåer samt eventuell framtida erosion.

Vid känslighetsanalys för förändrade bottennivåer har nivån på bottenmaterialet sänkts med 1 m och den ursprungliga nivån för fast botten med 1 m. Känslighetsanalysen för en skänkt bottennivå är utförd för att ta höjd för eventuella förändringar i bottennivå till följd av muddring eller osäkerheter i tidigare sticksonderingar i området.

Vid känslighetsanalys för erosion har möjlig erosion vid släntfoten under det erosionsskydd som syns ovanför vattenlinjen undersökts.

Befintlig samt planerad kajkonstruktionen inom Fiskebäck 8:1 bedöms inte inverka på områdets stabilitet på något sätt.

6.3 Beräkningssektioner



Figur 6.1. Beräknad sektion för stabilitetsberäkning

6.4 Materialegenskaper

En jordmodell har upprättats efter resultat från utförda geotekniska markundersökningar (se MUR/Geo, daterad 2021-06-11), samt tidigare utförda undersökningar vid närliggande fastigheter.

I tidigare undersökningar nordväst om Fiskebäck 8:1 har mäktigare lerlager påträffats. Då ingen lera påträffats inom aktuellt område vid sonderingar har skjuvhållfasthet från närliggande område använts i jordlager där lera bedöms kunna förekomma. Leran har där en vattenkvot mellan 40 och 65 % samt konflytgräns runt 60 % och skjuvhållfasthet på omkring 13 kPa. Denna skjuvhållfasthet har höjts till följd av den större belastningen från överliggande fyllning inom undersökt område. I vattnet har en lera med en skjuvhållfasthet på 10 kPa antagits.

Den lera som antagits i stabilitetsberäkningar bedöms som ett möjligt värsta fall inom området. Det är troligt att eventuell leras utbredning är väsentligt mycket mindre än det som antagits i stabilitetsberäkningar då ingen lera har hittats vid de utökade geotekniska undersökningar inom området.

En sammanställning av valda värden för jordparametrar redovisas i Tabell 6.1.

Tabell 6.1. Jordparameterssammansättning

Material	Tunghet, γ [kN/m ³]	Friktionsvinkel, ϕ [°]	Odr. Skjuvhållfasthet Cu [kPa+kPa/m]	c' [kPa]
Fy	20*	36*	-	
grsiSaMn	20*	33*	-	
siSaMn	20*	32*	-	
Le Belastad odrän	16**	-	18+0**	
Le Belastad komb	16**	30*	18+0**	0,1* Cu
Le Havsbotten	16**	-	10+0**	
Le Havsbotten komb	16**	30*	10+0**	0,1* Cu
Berg	-	-	-	

* Antagna värden baserat på empiri (TK Geo 13)

** Antagna värden baserat på tidigare undersökningar

6.5 Vattenstånd

Lägsta lågvatten (LLW) har använts vid beräkningarna och har ansatts till -1,01.

6.6 Laster

För befintliga förhållanden har en generell last på 10 kPa förutsatts verka på hela området. Befintlig byggnad är placerad långt ifrån släntkrön och verkar inte negativt på den befintliga stabiliteten.

Gällande laster efter exploatering har följande antaganden gjorts:

Då planerade byggnader behöver pålas eller grundläggas direkt på berg inverkar lasten från byggnaderna inte negativt på områdets stabilitet. Utförda beräkningar visar att området endast bör belastas med följande laster:

- 0 – 5 m från släntkrön: max 10 kPa
- 5 – 10 m från släntkrön: max 30 kPa
- 10- 35 m från släntkrön: max 50 kPa

På ett avstånd större än 35 m från släntkrönet ger lasten mycket liten inverkan på stabiliteten och en belastning på upp till 150 kPa kan anläggas med fortsatt tillfredställande stabilitet. Se Bilaga 4 för planskiss med belastningsrestriktioner.

6.7 Val av erforderliga säkerhetsfaktorer

Erforderliga säkerhetsfaktorer för detaljerad utredning ligger enligt Skredkommissionens Rapport 3:95 inom spannen $F_c \geq 1,7-1,5$ respektive $F_{komb} \geq 1,45-1,35$. Erforderliga säkerhetsfaktorer inom spannen väljs med hänsyn till gynnsamma och ogynnsamma förhållanden, se Tabell 6.2.

Tabell 6.2. Gynnsamma och ogynnsamma faktorer.

Förutsättning	Gynnsamma faktorer	Ogynnsamma faktorer
Konsekvenser av skred	Begränsad utbredning av skred	Risk för människoliv
	Ej kvicklera	Risk för omgivningspåverkan eller sekundär påverkan
Släntens beständighet	Inga tecken på rörelser i slänten	Risk för ytvattenserosion
	-	Vegetationsfria områden
Tidigare förändringar i slänten	Utlagda fungerande erosionsskydd	Belastningsökningar
Jordens egenskaper	Friktionsjordan/fyllnadsmaterial	-
Analys- och beräkningsarbets tillförlitlighet	Samtidigt valda ogynnsammaste extremvärden för last, portryck och vattenstånd. Ringa sannolikhet för att vald kombination inträffar samtidigt	Litet antal beräknade glidytor
	Glidyntans läge i plan vald i farligaste delen av slänten ur stabilitetssynpunkt	-
	Tvådimensionell analys (som regel något på säkra sidan)	-
Fält- och laboratorieundersökningens innehåll och omfattning	-	Endast skruvprovtagningar samt Tr- och Jb-sonderingar utförda
	-	Litet antal undersökta prover i lab
Släntens geometri	Flack slänt	-
Grundvatten- och portrycksförhållanden	-	Ringa kännedom om portrycksfördelningen i slänten
Ytvattenförhållanden	Karaktäristiska vattenstånd är kända	-

Faktorer i Tabell 6.2 har viktats mot varandra och resulterat i att en lägsta godtagbar säkerhetsfaktor för beräkning valts till $F_c=1,6$ och $F_{komb}=1,4$. För glidytor som endast går genom friktionslager tillämpas en säkerhetsfaktor på $F_\phi=1,3$.

6.8 Resultat

Resultaten från utförda stabilitetsberäkningar redovisas fullständigt i bilaga 1.

Sammanställning av beräkningsresultaten redovisas i Tabell 6.3

Tabell 6.4. Sammanställning av säkerhetsfaktorer från respektive analys.

Scenario	Analysmetod	Säkerhetsfaktor F_c / F_{komb}	Referens Säkerhetsfaktor F_c / F_{komb}
Befintliga förhållanden	Odränerad	1,63	1,6
Efter exploatering		(1,52*) 1,60	
Befintliga förhållanden	Kombinerad	1,51	1,4
Efter exploatering		1,42	

*Glidyta går genom endast friktionsjord, $F_\phi = 1,3$.

Tabell 6.5. Sammanställning av säkerhetsfaktorer från respektive analys.

Scenario	Analysmetod	Säkerhetsfaktor F_c / F_{komb}	Referens Säkerhetsfaktor F_c / F_{komb}
Känslighetsanalys, ändrade bottennivåer	Odränerad	1,59**	1,6
Känslighetsanalys, erosion		(1,25*) 1,47	
Känslighetsanalys, ändrade bottennivåer	Kombinerad	1,43	1,4
Känslighetsanalys, erosion		(1,26*) 1,47	

*Glidyta genom endast friktionsjord, $F_\phi = 1,3$.

** Bedöms som acceptabel säkerhetsfaktor då glidytan går genom en övervägande majoritet av friktionsjord. En viktad säkerhetsfaktor med hänsyn till andelen friktionsjord är $SF = 1,4$. Antaget 2/3 friktionsjord och 1/3 kohesionsjord.

Känslighetsanalys för en sänkt bottennivå är utförd för att ta höjd för eventuella förändringar i bottennivå till följd av muddring eller osäkerheter i tidigare sticksondringar i området. Detta visar att stabiliteten uppnår erforderliga krav även vid en sänkt bottennivå.

Vid känslighetsanalys för erosion har en möjlig erosion under det befintliga erosionsskyddet undersökts. Detta visar att redan vid 0,5 m erosion vid släntfoten försämras stabiliteten och uppnår då ej erforderliga krav. Trots att området bedöms väl erosionsskyddat och uppnår erforderliga krav för befintliga och planerade förhållanden är det viktigt att erosionsskyddets kvalitet och funktion säkerställs även i framtiden, detta kan tex genom avtal.

7 Slutsats och rekommendation

7.1 Stabilitet

För att bibehålla en tillfredställande stabilitet vid kommande exploatering rekommenderas följande laster:

- 0 – 5 m från släntkrön: max 10 kPa
- 5 – 10 m från släntkrön: max 30 kPa
- 10- 35 m från släntkrön: max 50 kPa

Bakom dessa begräsningar bedöms ytan kunna belastas med stora laster (upp till 150 kPa). Lastkompensation bedöms i viss mån kunna utföras genom att skifta ut befintliga fyllnadsmassor mot lättfyllnadsmassor. Önskas belastningar större än de ovan angivna ska stabiliteten säkerställas för det aktuella lastfallet.

7.2 Grundläggning

Befintliga fyllnadsmassor har en varierande och osäker sammansättning och lera bedöms förekomma i områden med större jorddjup. Därför rekommenderas att byggnader som planeras där jorddjupen är större grundläggas på spetsbärande pålar. Där jorddjupen är mindre rekommenderas att jorden schaktas ut och byggnad grundläggs direkt på berg. Med denna grundläggning påverkar inte byggnaderna områdets stabilitet.

De byggnader som utförs med källare (underjordiskt garage) behöver utföras som täta konstruktioner under mark.

Inför byggnation rekommenderas ytterligare undersökningar i byggnadernas hörn för innan beslut tas om slutgiltig grundläggning för respektive byggnad.

7.3 Erosion

Ingen skadlig erosion bedöms förekomma inom området i dagsläget. Vid platsbesök och visuell inspektion har inga tecken på att skadlig erosion förekommer kunnat observeras vid områdets strandlinje. Befintligt erosionsskydd bedöms vara i gott skick. Utifrån flygfoton över området bedöms heller ingen erosion pågå då ingen väsentlig skillnad kan ses från 1960-talet s strandlinje jämfört med dagens strandlinje.

SGIs kartvisningstjänster för ras, skred och erosion visar en låg eroderbarhet inom undersökt område. Detta bekräftas av utförd skruvprovtagning inom området visar på att fyllningen består av månggraderad friktionsmaterial vilket innebär en lägre erosionsbenägenhet än väl sorterade jordar. Även eventuell förekomst av lera bedöms ha en låg eroderbarhet då lera hålls ihop av kohesionskrafter.

Då stabiliteten kommer att försämrats redan vid mindre erosion vid slänkfot är det av stor vikt att området säkerställs vara väl erosionsskyddat även i framtiden vid detaljplanläggning av området, tex genom avtal.

I ett avtal mellan markägare och exploatör med syfte att säkerställa områdets fortsatta skydd mot erosion bör det framgå att inspektion av erosionsskyddet ska utföras av sakkunnig person efter färdigställande av områdets exploatering. Därefter rekommenderas regelbundna inspektioner, förslagsvis vartannat år.

7.4 Bergras/blocknedfall

Inget berg förekommer inom området och ingen risk för blockutfall eller bergras som kan påverka detaljplaneområdet förekommer.

7.5 Omgivningspåverkan

Omgivningspåverkan till följd av anläggningsarbeten kan bl.a. uppstå i form av vibrationer, deformationer och förändring av grundvattnets trycknivå.

I det aktuella området bedöms risk för negativ omgivningspåverkan framförallt kunna uppkomma till följd av sprängning, packning och spontning. Generellt bedöms dock djupet till berg vara litet i de delar av fastigheten där omkringliggande byggnader ligger i närheten, vilket är fördelaktigt.

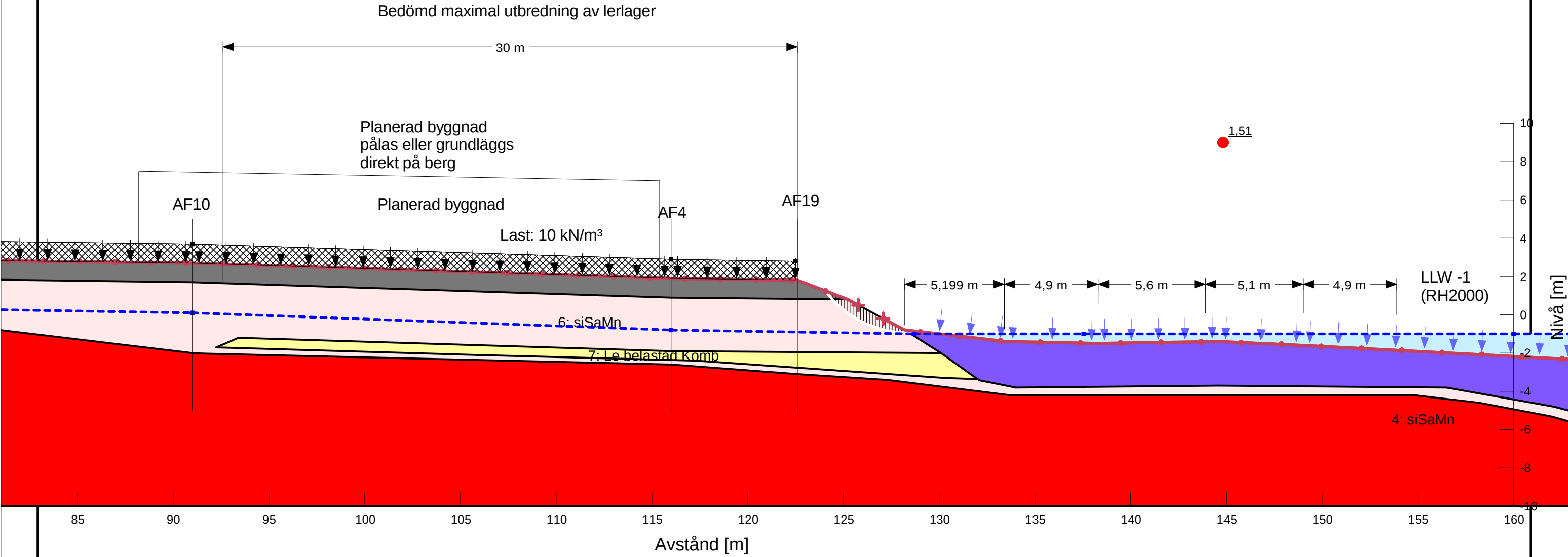
I samband med byggnation inom fastigheten behöver risken för negativ omgivningspåverkan analyseras mer i detalj och ett kontrollprogram i form av övervaknings- och åtgärdsprogram ska utarbetas för markrörelser, vibrationer och grundvatten. Detaljplanen bedöms kunna genomföras utan att orsaka permanent negativ omgivningspåverkan.

Bilaga 1, *Stabilitetsberäkningar SLOPE/W*

Color	Name	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)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)						
	Fy	Mohr-Coulomb	20	0	36			
	Le belastad Komb	Combined, S=f(depth)	16		30	1,8	0	18
	Le Botten Komb	Combined, S=f(depth)	16		30	1	0	10
	siSaMn	Mohr-Coulomb	19	0	33			

Uppdrag: Fiskebäck hamn nytt kvarter
Slänt från Nordöst till sydväst
Name: Komb Befintlig
Date: 2021-06-10
Scale: 1:200, A3
Analysis Type: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line

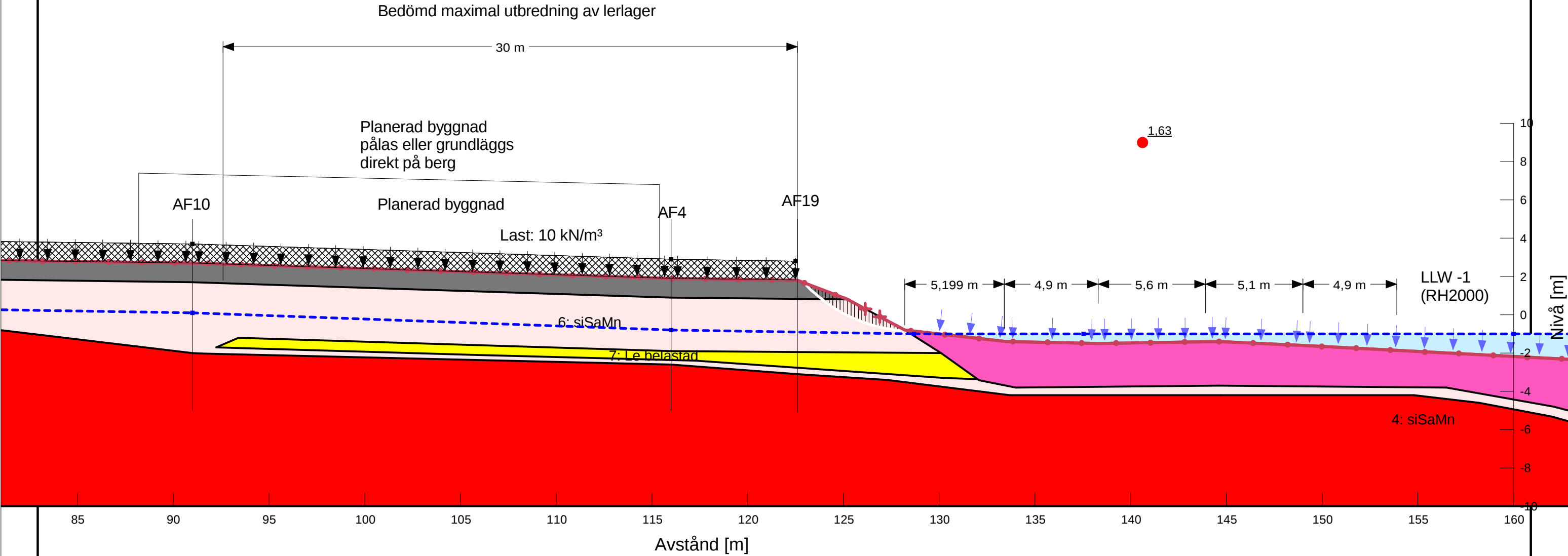
Last Edited By: Margenberg, Maria



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)				
	Fy	Mohr-Coulomb	20		0	36
	Le belastad	Undrained (Phi=0)	16	18		
	Le Botten	Undrained (Phi=0)	16	10		
	siSaMn	Mohr-Coulomb	19		0	33

Uppdrag: Fiskebäck hamn nytt kvarter
Slänt från Nordöst till sydväst
Name: Odrän Befintlig
Date: 2021-06-10
Scale: 1:200, A3
Analysis Type: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line

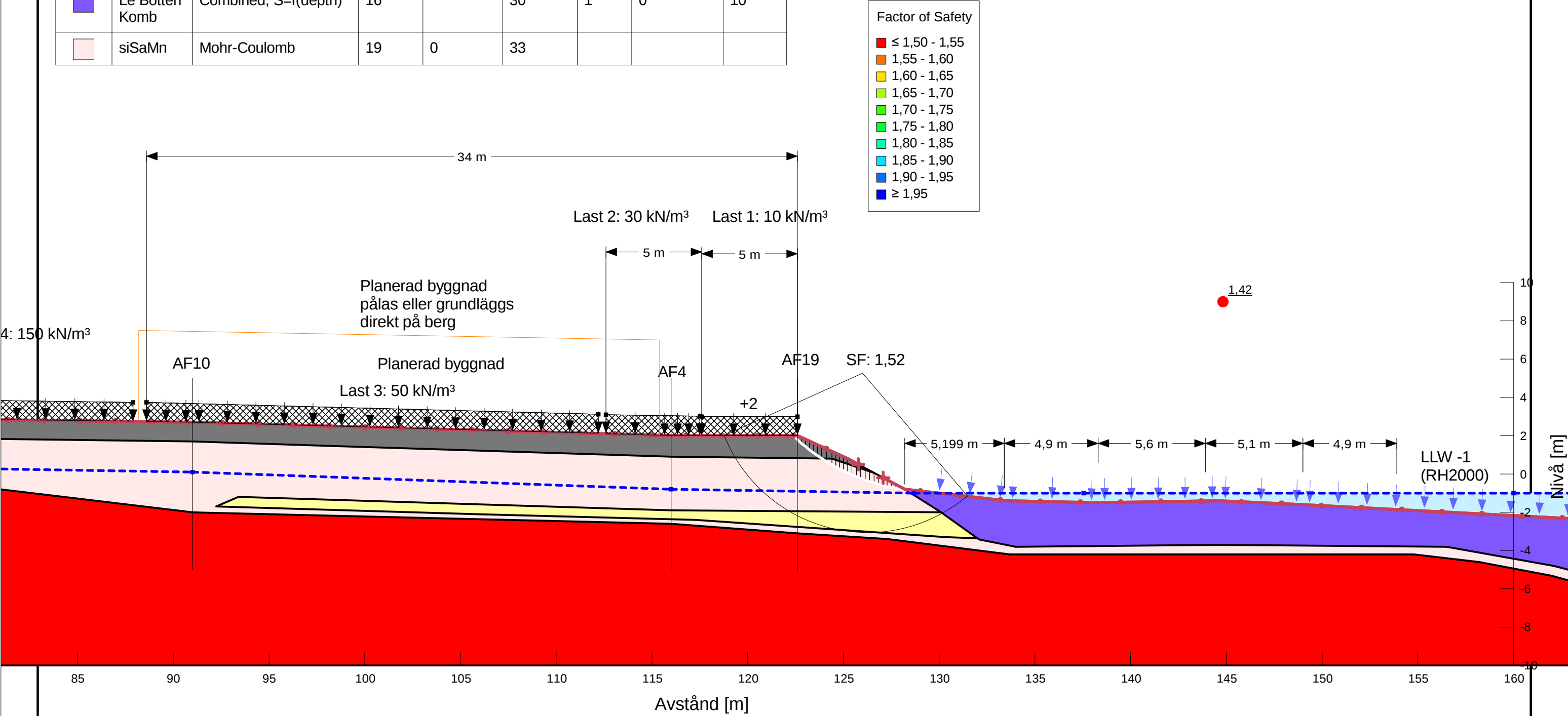
Last Edited By: Margenberg, Maria



Color	Name	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)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)						
■	Fy	Mohr-Coulomb	20	0	36			
■	Le belastad Komb	Combined, S=f(depth)	16		30	1,8	0	18
■	Le Botten Komb	Combined, S=f(depth)	16		30	1	0	10
■	siSaMn	Mohr-Coulomb	19	0	33			

Uppdrag: Fiskebäck hamn nytt kvarter
Slänt från Nordöst till sydväst
Name: Komb efter exploatering 30 kpa
Date: 2021-06-28
Scale: 1:200, A3
Analysis Type: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line

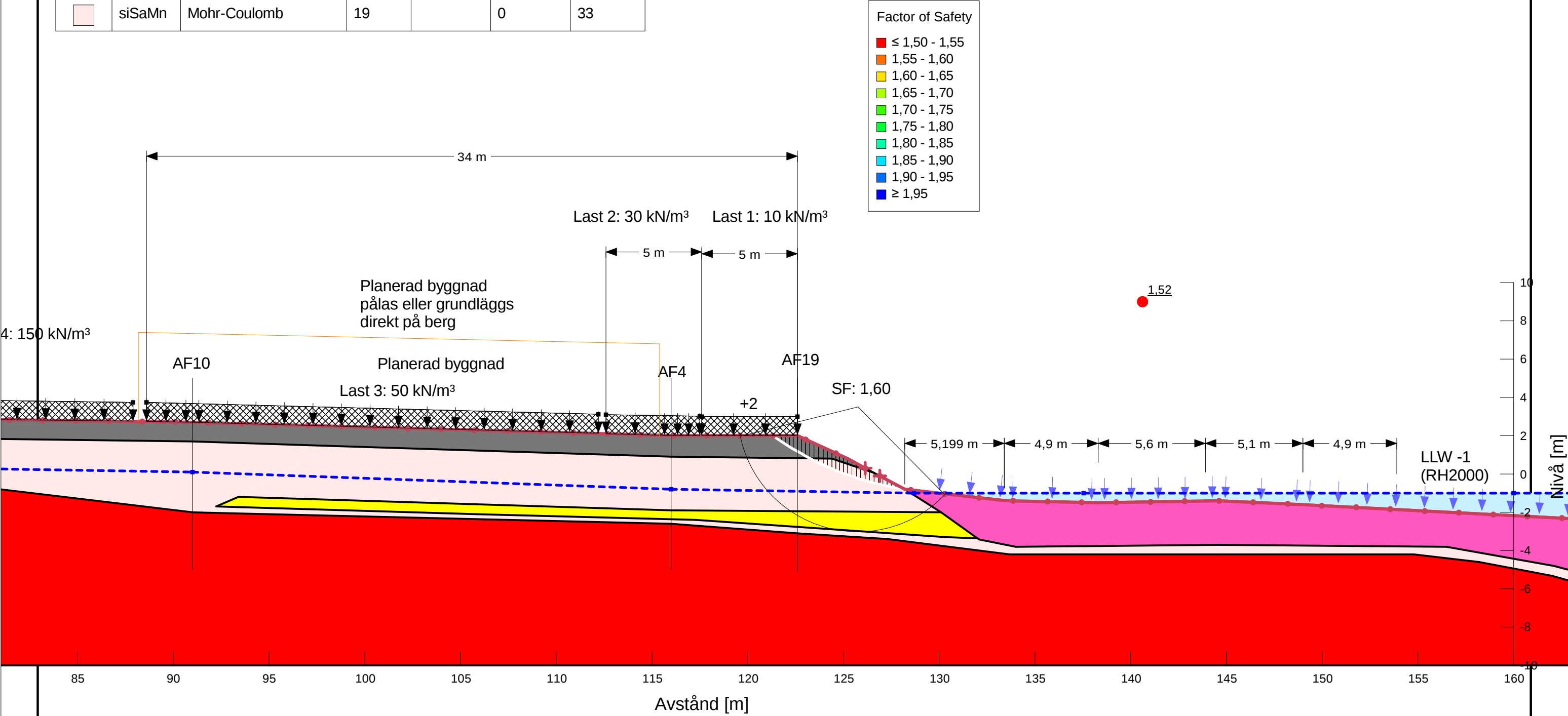
Last Edited By: Margenberg, Maria



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)				
■	Fy	Mohr-Coulomb	20		0	36
■	Le belastad	Undrained (Phi=0)	16	18		
■	Le Botten	Undrained (Phi=0)	16	10		
■	siSaMn	Mohr-Coulomb	19		0	33

Uppdrag: Fiskebäck hamn nytt kvarter
Slänt från Nordöst till sydväst
Name: Odrän efter exploatering 30 kpa
Date: 2021-06-28
Scale: 1:200, A3
Analysis Type: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line

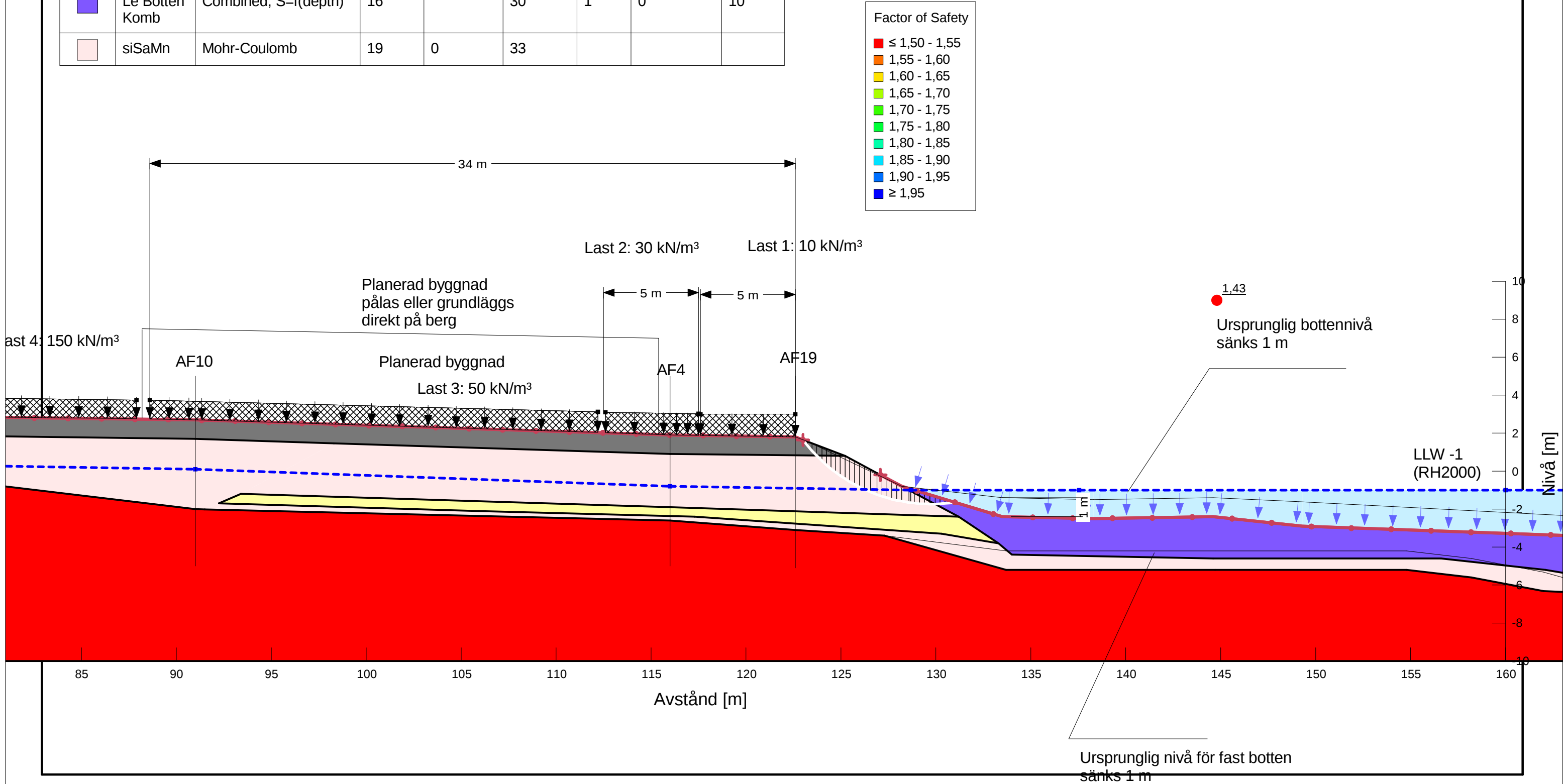
Last Edited By: Margenberg, Maria



Color	Name	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)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)						
■	Fy	Mohr-Coulomb	20	0	36			
■	Le belastad Komb	Combined, S=f(depth)	16		30	1,8	0	18
■	Le Botten Komb	Combined, S=f(depth)	16		30	1	0	10
■	siSaMn	Mohr-Coulomb	19	0	33			

Uppdrag: Fiskebäck hamn nytt kvarter
Slänt från Nordöst till sydväst
Name: Komb känslighetsanalys bottennivå
Date: 2021-06-28
Scale: 1:200, A3
Analysis Type: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line

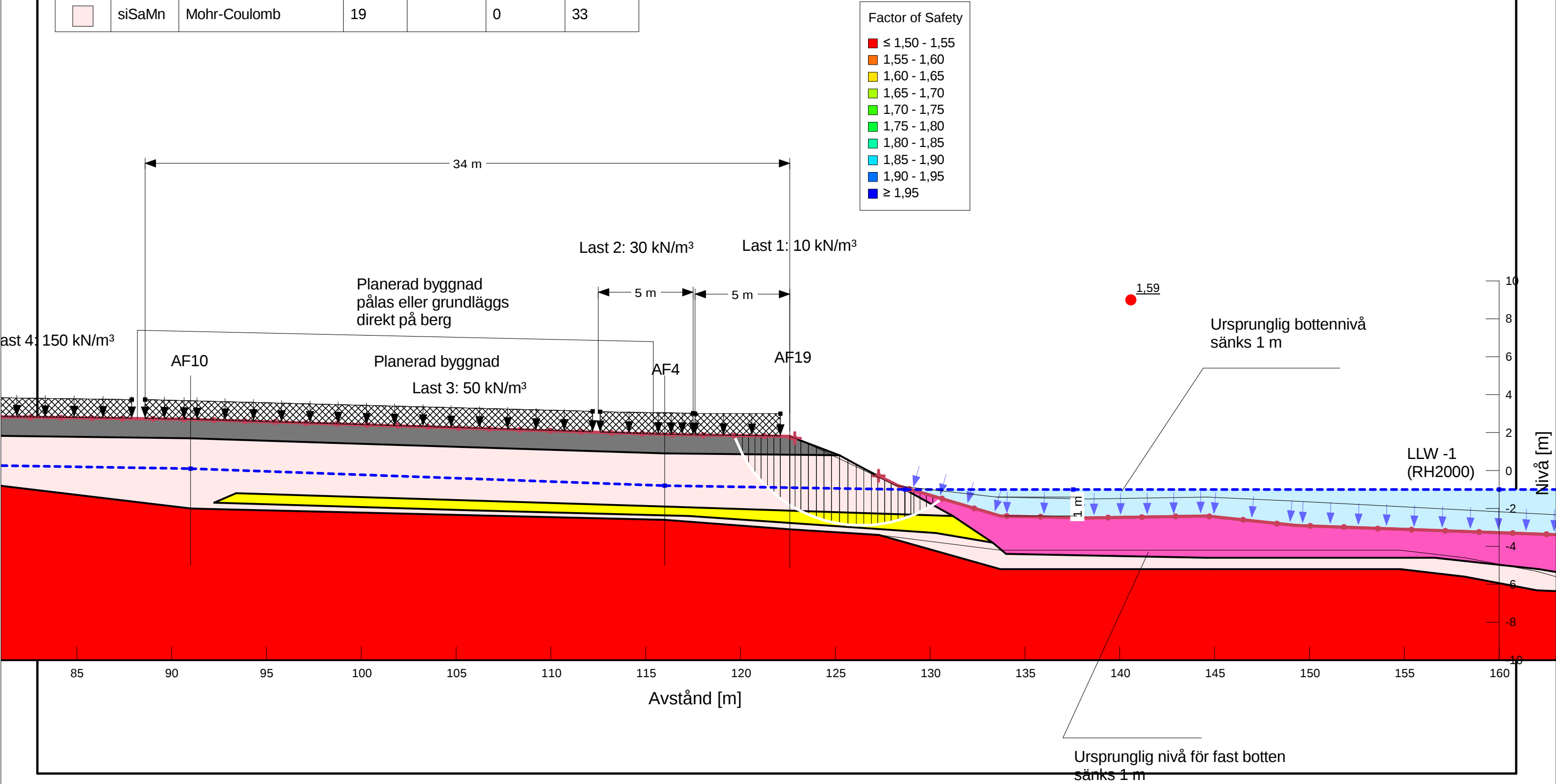
Last Edited By: Margenberg, Maria



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)				
■	Fy	Mohr-Coulomb	20		0	36
■	Le belastad	Undrained (Phi=0)	16	18		
■	Le Botten	Undrained (Phi=0)	16	10		
■	siSaMn	Mohr-Coulomb	19		0	33

Uppdrag: Fiskebäck hamn nytt kvarter
Slänt från Nordöst till sydväst
Name: Odrän känslighetsanalys bottennivå
Date: 2021-06-28
Scale: 1:200, A3
Analysis Type: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line

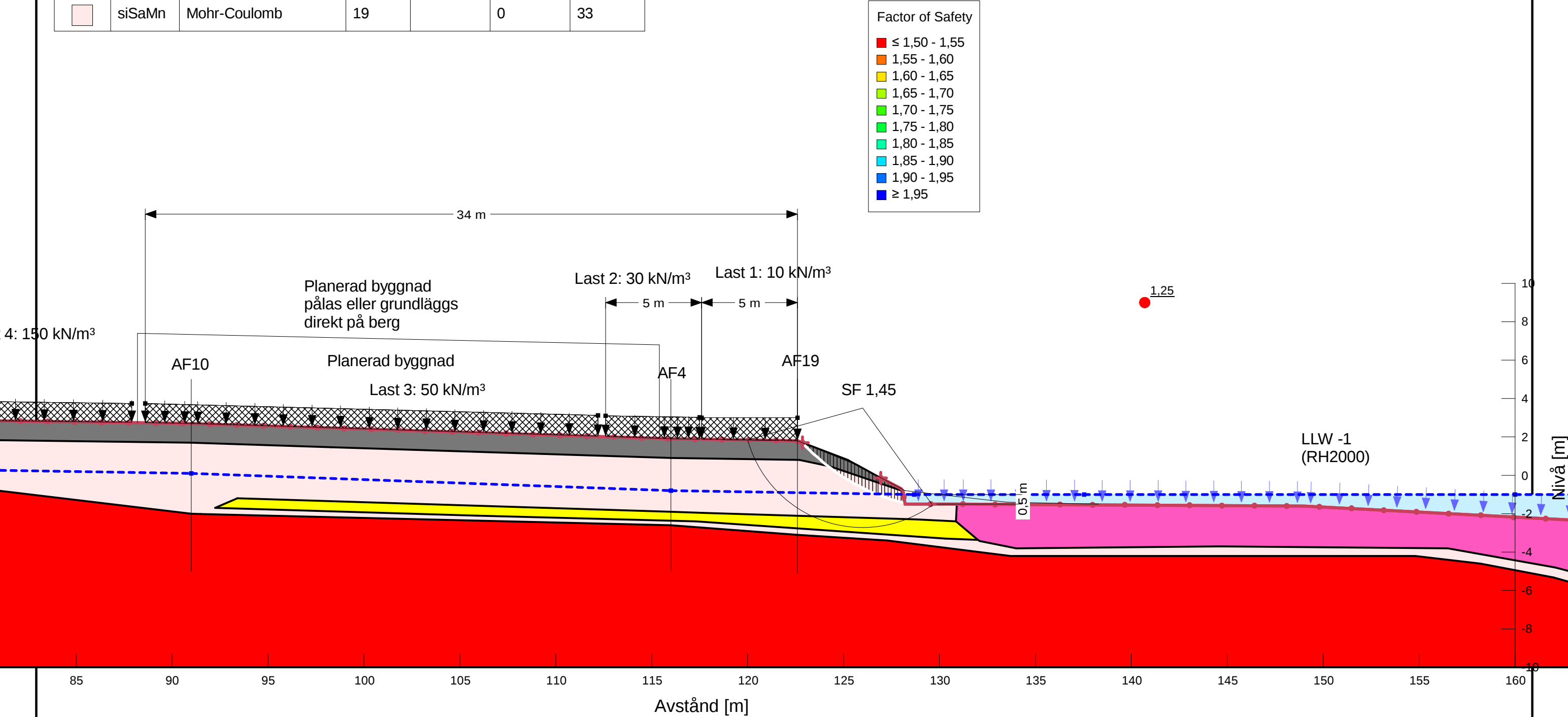
Last Edited By: Margenberg, Maria



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
■	Berg	Bedrock (Impenetrable)				
■	Fy	Mohr-Coulomb	20		0	36
■	Le belastad	Undrained (Phi=0)	16	18		
■	Le Botten	Undrained (Phi=0)	16	10		
■	siSaMn	Mohr-Coulomb	19		0	33

Uppdrag: Fiskebäck hamn nytt kvarter
Slänt från Nordöst till sydväst
Name: Odrän känslighetsanalys erosion
Date: 2021-06-28
Scale: 1:200, A3
Analysis Type: Morgenstern-Price
PWP Conditions from: Piezometric Line

Last Edited By: Margenberg, Maria



Bilaga 2, Flygfoton över området



Figur 1 troligen innan 1950



Figur 2 slutet av 1960-tal eller tidigt 70-tal



Figur 3 innan 1981



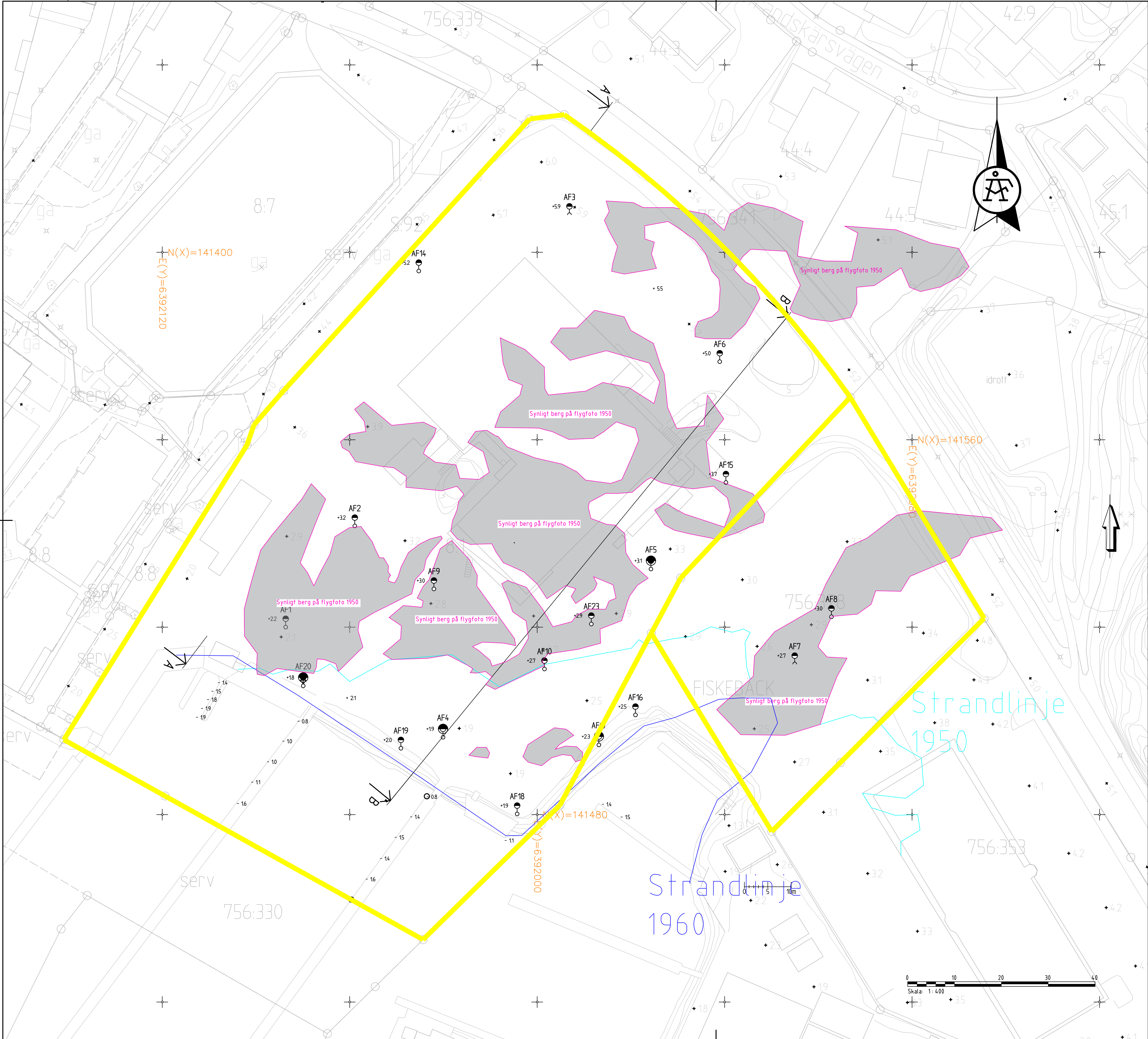
Figur 4 runt år 2000



Figur 5 ca år 2010

Bilaga 3, Möjlig utbredning av lera

XREF: MODELL FISKEBÄCK, GK, GRA 2019-11-29, 02:42
 MODELL FISKEBÄCK, GK, GRA 2019-11-29, 03:54
 MODELL FISKEBÄCK, GK, GRA 2019-11-29, 03:54
 MODELL FISKEBÄCK, GK, GRA 2019-11-29, 03:54
 MODELL FISKEBÄCK, GK, GRA 2019-11-29, 03:54



KOORDINATSYSTEM
 PLAN: SWEREF 99 12 00
 HÖJD: RH 2000

RITNINGSBETECKNINGAR
 SE SGFS BETECKNINGSSYSTEM

TECKENFÖRKLARING

- OMRÅDEN MED BERG I DAGEN CA ÅR 1950, UNGEFÄRLIGT LÄGE
- STRANDLINJE ÅR CA 1950, UNGEFÄRLIGT LÄGE
- STRANDLINJE ÅR CA 1950, UNGEFÄRLIGT LÄGE

A	AF16-AF21, AF23	2021-06-11	FA0
BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

NYTT KVARTER FISKEBÄCKS HAMN

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	GEOTEKNISK UNDERSÖKNING	
776880	M.MARGENBERG		
DATUM	HANDLAGGARE	PLAN	
2021-06-11	M.MARGENBERG		
ANSVARIG	SKALA	NUMMER	BET
MIKAEL ISAKSSON	1:400	19144-G01	A

Bilaga 4, Belastningsrestriktioner

