

Projekterings PM Geoteknik

Lasarettet 1:1, Finspång



Uppdrag: Lasaretten 1:1, Finspång
Uppdragsnummer: 30035936
Kund: Finspångs kommun
Handläggare: Märta Lidén
Granskare: Lars Malmros
Datum: 2022-04-01
Dokumentreferens: LM
p:\22284\30035936_lasaretten_1_1,_finspång,
_detaljplan\000\10_text\g\30035936 pm
geoteknik.docx

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
2	Syfte	4
3	Underlag	4
4	Styrande dokument	5
5	Geoteknisk kategori.....	5
6	Befintliga förhållanden	5
6.1	Topografi och ytbeskaffenhet	5
6.2	Befintliga anläggningar	5
7	Geotekniska förhållanden.....	5
7.1	Jordlager.....	5
7.2	Härledda värden	7
8	Grundvatten.....	7
9	Sättningar	7
10	Stabilitet.....	8
10.1	Stabilitetskartering SGU	8
10.2	Förutsättningar för skred och ras	8
10.3	Stabilitetsberäkningar	8
10.3.1	Förutsättningar	8
10.3.2	Resultat	9
11	Radon	9
12	Slutsats och rekommendationer	10
12.1	Grundläggning av byggnader	10
12.2	Stabilitet	10
12.3	Förslag på fortsatt utredning	10

Bilagor

<i>Beteckning</i>		<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>	<i>Sidor</i>	<i>Sidnummer</i>
Bilaga 1	Stabilitetsberäkningar sektion A	2022-04-01		2	11-12
Bilaga 2	Stabilitetsberäkningar sektion B	2022-04-01		2	13-14

1 Objekt

På uppdrag av Finspångs kommun har Sweco utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inför planering av nya byggnationer inom fastigheten Lasarettet 1:1 mfl. i Finspång. Se översikt i Figur 1.



Figur 1. Flygbild med aktuellt undersökningsområde ungefärligt markerat i rött (hitta.se).

2 Syfte

Undersökningen har utförts i syfte att översiktligt klarlägga de geotekniska förutsättningarna, som underlag för fortsatt planering av nya byggnationer och dess placeringar inom området. Undersökningen ska även utreda risker avseende skred och ras.

Projekterings PM syftar till att beskriva rådande geotekniska förhållanden och förutsättningar för byggnationer inom området.

3 Underlag

Underlag för utredningen har varit:

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR) för objektet, upprättad av Sweco, daterad 2022-04-01.

- IEG Rapport 4:2010, *Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar.*
- Grundkarta och höjddata tillhandahållet av Finspångs kommun
- Gammal djupkarta Bönnern (okänt årtal), hämtad från SMHI:s sjöregister <http://vattenwebb.smhi.se/svarwebb/>

4 Styrande dokument

SS-EN 1997-1 och 2 med tillhörande nationell bilaga.

5 Geoteknisk kategori

Planerad byggnation bedöms tillhöra geoteknisk kategori 2.

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Undersökningsområdet gränsar norrut mot sjön Bönnern. Marken inom området utgörs av grönytor samt hårdgjorda ytor vid befintliga byggnader och parkeringsytor. Markytans nivåer varierar från ca +51 i sydöst till ca +40 i nordväst. Längs områdets västra kant finns ett dike och därefter stiger marknivån mot angränsande fastigheter i väster. Diket är tydligast i söder där bottenivå är ca 2 m lägre än nivån vid intilliggande väg. Mot norr finns inget tydligt dike, utan utgörs mer av en yta med något lägre marknivå ut mot viken i Bönnern.

Marknivån sluttar från befintliga byggnader ned mot sjön i norr, vars vattennivå var ca +38,4 vid undersökningstillfället. Enligt äldre översiktlig djupkarta över Bönnern från SMHI:s sjöregister är vattendjupet omkring 5 m vid mitten av sjön förbi aktuellt område.

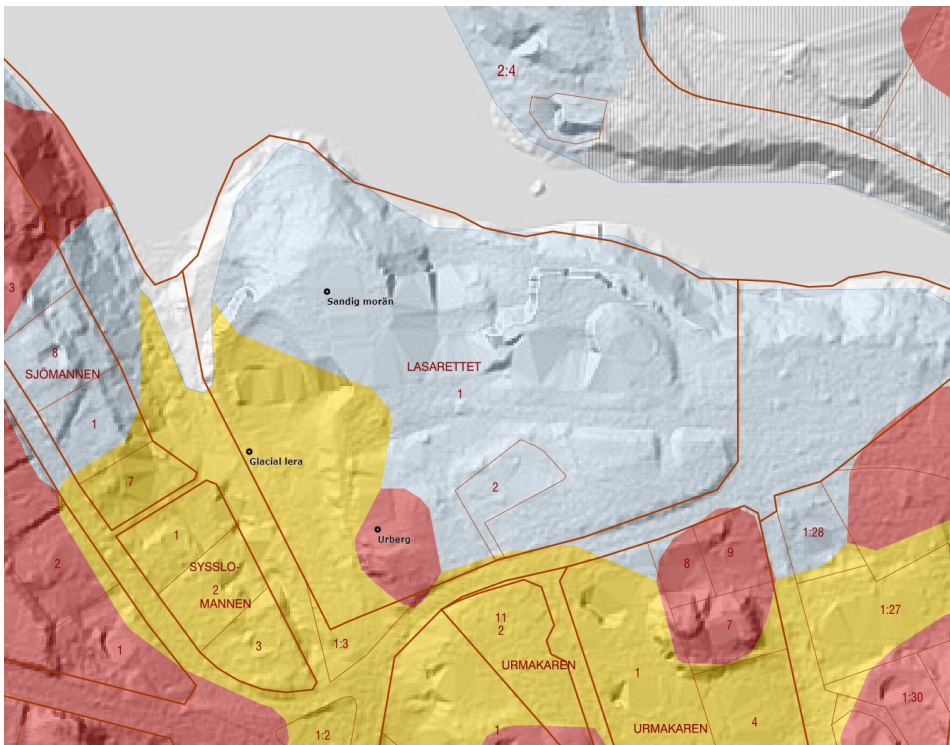
6.2 Befintliga anläggningar

I området finns befintliga byggnader och vägar tillhörande tidigare lasaretsverksamheten. Kulvert finns mot bårhuset i nordväst och det är inte otänkbart att fler kulvertar finns inom området. Mot Lasaretsvägen i söder och öster finns parkeringsytor. Markförlagda ledningar finns in till byggnaderna och ett ledningstråk med VA-ledningar går i områdets västra del mellan Lasaretsvägen i söder och Bönnern i norr.

7 Geotekniska förhållanden

7.1 Jordlager

Enligt SGU:s jordartskarta enligt Figur 2 utgörs jorden inom området till stor del av sandig morän (ljusblått). I västra delen av området i anslutning till viken i Bönnern finns ett område med glacial lera (gult).



Figur 2. Jordartskarta från SGU.

Fyllning

Utförda undersökningar visar att stor del av området är uppfyllt. Jordarna enligt jordartskartan förekommer, men de påträffas under ca 1,5 – 4 m fyllning. Undantaget är den högst belägna punkten 22S003 sydöst, där jorden vid okulärbedömning i fält inte bedömts vara fyllning.

Fyllningen utgörs av grusig sand och innehåller slagg, aska och tegel. I enstaka punkter innehåller fyllningen även lera. Fyllningens lagringstäthet varierar stort från mycket fast till mycket lös. I en punkt i sydvästra delen (22S006) visar sonderingar mycket låga sonderingsmotstånd som normalt indikerar lös lera, men här visar provtagning fyllning av mullhaltig stenig grusig sand. Sannolikt finns hålrum i fyllningen eller möjligen gammalt organiskt material som ger upphov till det låga motståndet.

Lera

Lera förekommer i västra delen av området, söder om befintlig byggnad. Slänten mot tidigare entré till lasarettet tycks vara uppfyllt på fast friktionsjord, men lera förekommer under fyllningen nedanför slänten. Lerans överkant är vid nivå ca +41 å +41,5, motsvarande vid ca 2 – 2,5 m djup under befintlig markyta, och har en mäktighet som varierar mellan ca 1 – 3 m. Leran är av fast torrskorpekaraktär och är varvig och siltig.

Friktionsjord

Under fyllning respektive lera följer generellt fast lagrad friktionsjord, sannolikt morän. Jorden har okulärbedömts i fält till grusig siltig sand, som ställvis även är lerig. Block förekommer i moränen.

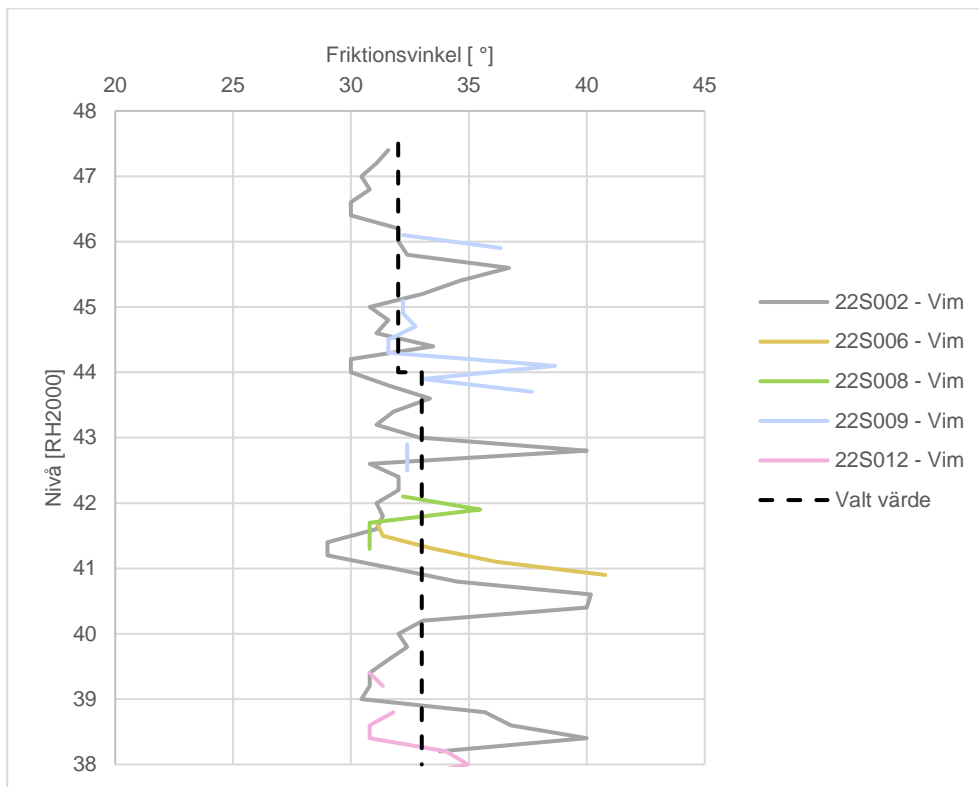
Vid den höga slänten mot Bönnern vid befintlig parkeringsyta i nordöst är gränsen mellan fyllning och naturlig friktionsjord svårbedömd, men fyllningens mäktighet bedöms minska åt öster. Mot väster är jorden, såväl fyllning som naturlig jord, generellt mycket löst lagrad med förekomst av fasta skikt ned till nivå ca +39, motsvarande ca 9 m under befintlig markyta vid släntrönn.

Berg

Under friktionsjord följer berg. Bergnivån varierar från ca +27 i den lägsta punkten vid udden i nordväst till ca +49 i den högsta punkten i sydöst. Jordmäktigheten varierar i undersökningspunkter mellan ca 3 – 12 m.

7.2 Härledda värden

För detaljer kring härledning av parametrar hänvisas till MUR för objektet, upprättad av Sweco, daterad 2022-04-01. Härledda värden tillsammans med valda värden för stabilitetsanalyser redovisas i Figur 3.



Figur 3. Härledda värden friktionsvinkel, med valda värden för stabilitetsberäkningar.

8 Grundvatten

Två grundvattenrör har installerats i området och lodats vid två tillfällen efter installationen. Under perioden februari-mars 2022 uppmättes grundvattennivåer +39,5 i östra delen av området, respektive +41,0 i västra delen. Nivåerna motsvarar djup från ca 2 m till 8 m under befintlig marknivå.

9 Sättningar

Förekomst av lera inom området är begränsad och den lera som påträffats i västra delen är av fastare karaktär och bedöms inte vara särskilt sättningsbenägen.

Inhomogen fyllning finns inom större delen av området som kan medföra ojämna sättningar om byggnader grundläggs på fyllningen.

10 Stabilitet

10.1 Stabilitetskartering SGU

I Figur 4 redovisas kartering från SGU över områden med förutsättningar för skred. Gul skraffering baseras på att finkorniga jordar förekommer i kombination med lutande markyta. Streckad orange skraffering baseras på att finkorniga jordar förekommer i strandnära områden.



Figur 4. SGU:s kartering över förutsättningar för skred i finkornig jordart.

10.2 Förutsättningar för skred och ras

Vid viken i nordväst visar utförda undersökningar att lermäktigheten är begränsad och den lera som påträffats är relativt fast. Där lera har påträffats, inom gräsytan sydväst om befintlig lasarettbyggnad, är markytan plan. Från denna yta finns en slänt österut, mot lasarettentrén, som är uppfylld på fastmark. Mot dike och slänt mot angränsande fastigheter i väster har ingen lera påträffats i de punkter som kunde utföras (med hänsyn till VA-ledningsstråket). Området bedöms vara stabilt för befintliga förhållanden.

Udden ut i Bönnern utgörs av fast morän och släntlutningen är 1:2 eller flackare. Inga stabilitetsproblem bedöms föreligga. Vid ungefär mitten av befintlig byggnad börjar marknivån stiga österut. Vid parkeringsytan i öster är marknivån ca +47 á +48 vid släntkrön, ca 10 m högre än sjöns vattennivå, och släntlutningen ca 1:1,5 á 1:2. Då jorden vid släntkrön är mycket löst lagrad finns förutsättningar för ras.

10.3 Stabilitetsberäkningar

10.3.1 Förutsättningar

Stabilitetsberäkningar har utförts för sektion A och B i programmet GeoStudio 2021 (Slope/W) med analysmetod Morgenstern-Price och med karakteristiska värden på jordens materialparametrar. Då slänten är i friktionsjord utförs dränerad analys och för tillfredsställande stabilitet ska följande beräknad säkerhetsfaktor uppnås:

$$F_{\phi} > 1,3$$

10.3.2 Resultat

Beräkningarna redovisas grafiskt i Bilaga 1 och beräknade säkerhetsfaktorer sammanställs i Tabell 1.

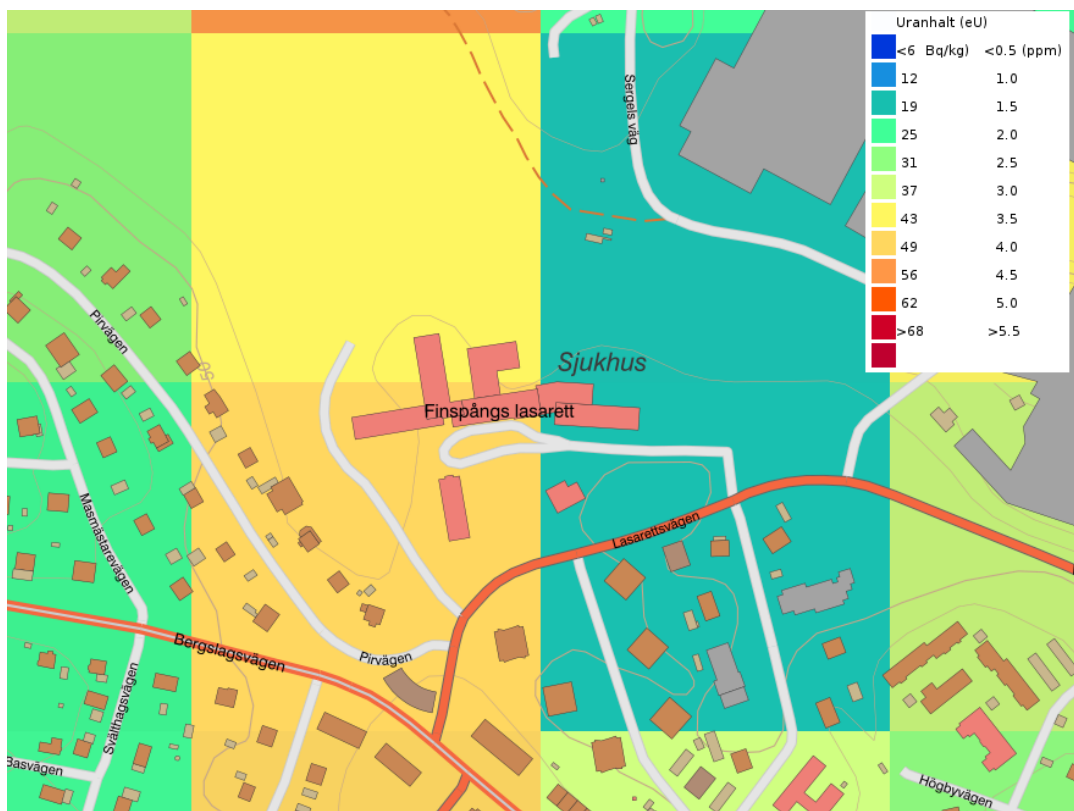
Tabell 1. Beräknade säkerhetsfaktorer.

Sektion	Beskrivning	F_{φ}	Bilaga
A	Befintliga förhållanden	1,0	1.1
A	Åtgärd: utflackning, erosionsskydd	1,3	1.2
B	Befintliga förhållanden	1,1	2.1
B	Åtgärd: utflackning, erosionsskydd	1,3	2.2

Slänten är i dagsläget inte tillfredsställande stabil vid de brantaste delarna. Tillfredsställande stabilitet kan uppnås genom utflackning av branta partier och utläggning av erosionsskydd.

11 Radon

SGU:s kartering över gammastrålning från uran indikerar låg till normal risk avseende radonhalter i mark, se Figur 5. Verifiering av radonhalter i jordluft vid nya byggnaders läge rekommenderas i projekteringskedet, för att bedöma behov av eventuella radonskyddande åtgärder.



Figur 5. SGU:s kartering över gammastrålning från uran.

12 Slutsats och rekommendationer

12.1 Grundläggning av byggnader

Grundläggningsförutsättningarna är goda inom området och byggnader kan grundläggas ytligt på packad fyllning på naturlig friktionsjord inom större delen av området. Åtgärder krävs dock avseende befintlig inhomogen fyllning som annars riskerar att orsaka ojämna sättningar. Fyllningen grävs antingen bort under byggnader och ersätts med ny kontrollerad fyllning, alternativt återanvänds tjänliga massor som kompletteringspackas. Eftersom urgrävning kommer att krävas för nya byggnader inom större delen av området bör källarvåning övervägas.

Där lera förekommer beror grundläggningsmetod även på höjdsättningen av området. Utan större uppfyllningar från befintliga marknivåer kan preliminärt byggnader i upp till två våningsplan grundläggas ytligt på packad fyllning på leran, förutsatt åtgärder av befintlig fyllning enligt ovan.

Vid större uppfyllning och/eller flera våningsplan behövs kompletterande undersökningar av lerlagrets variationer för att bedöma risken för ojämna sättningar och lämplig grundläggningsmetod. Åtgärder kan krävas, som exempelvis urgrävning av lera eller grundläggning på pålar eller plintar på fast botten under leran.

12.2 Stabilitet

I nordöst är stabiliteten inte tillfredsställande i de brantaste partierna av slänten mot Bönnern. Jorden kan vara erosionsbenägen och därmed riskeras stabiliteten förvärras med tiden. Vid exploatering av området föreslås åtgärder i form av utflackning av de branta partierna och utläggning av erosionskydd för att säkerställa stabiliteten även på längre sikt.

12.3 Förslag på fortsatt utredning

I senare projekteringskede krävs kompletterande undersökningar i aktuella byggnadslägen. Dels för att utreda fyllningens mäktighet och sammansättning för bedömning av utskiftningsbehov och dels för att avgränsa lerförekomst och verifiera att inte partier med mer eller sämre lera förekommer.




Om källarvåning planeras inom de lägre delarna bör långtidsmätningar av grundvattennivå utföras för att utreda dimensionerande grundvattennivå och gränsen för dränering alternativt vattentät konstruktion.

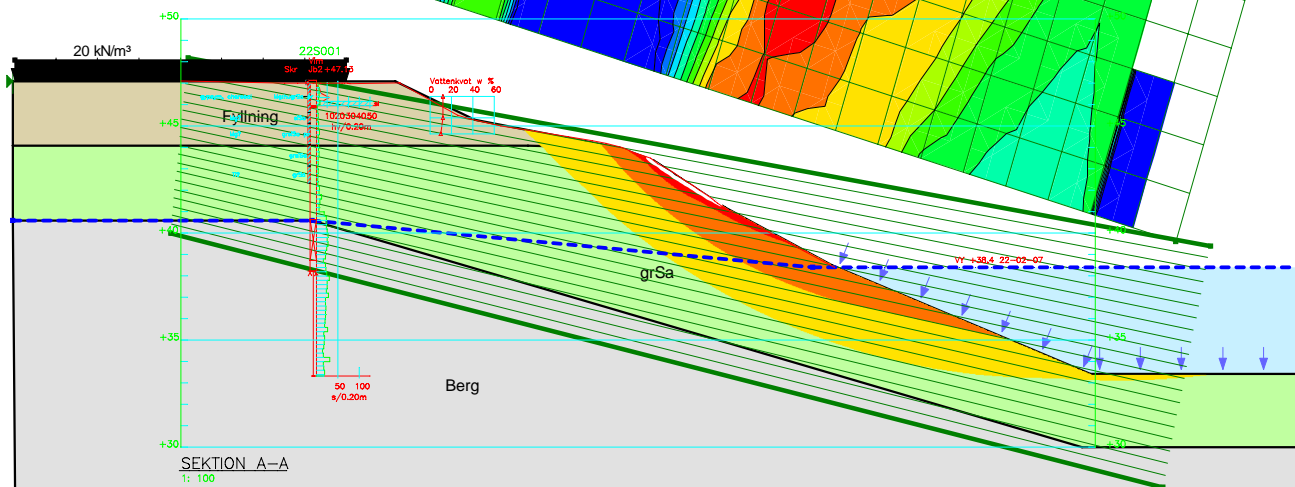
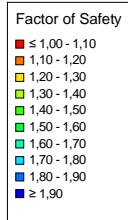
BILAGA 1.1

Sektion A
Befintliga förhållanden

Tillskottslast på plan markyta: 20 kN/m²

Material Model: Mohr-Coulomb

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)			
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	0	32
	grSa	Mohr-Coulomb	19	0	33







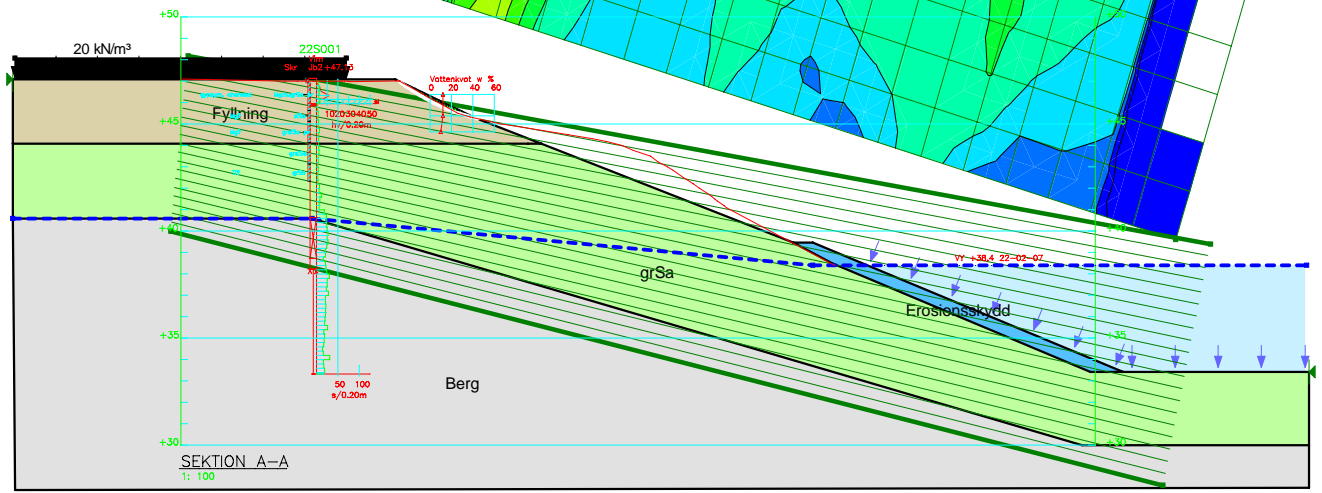
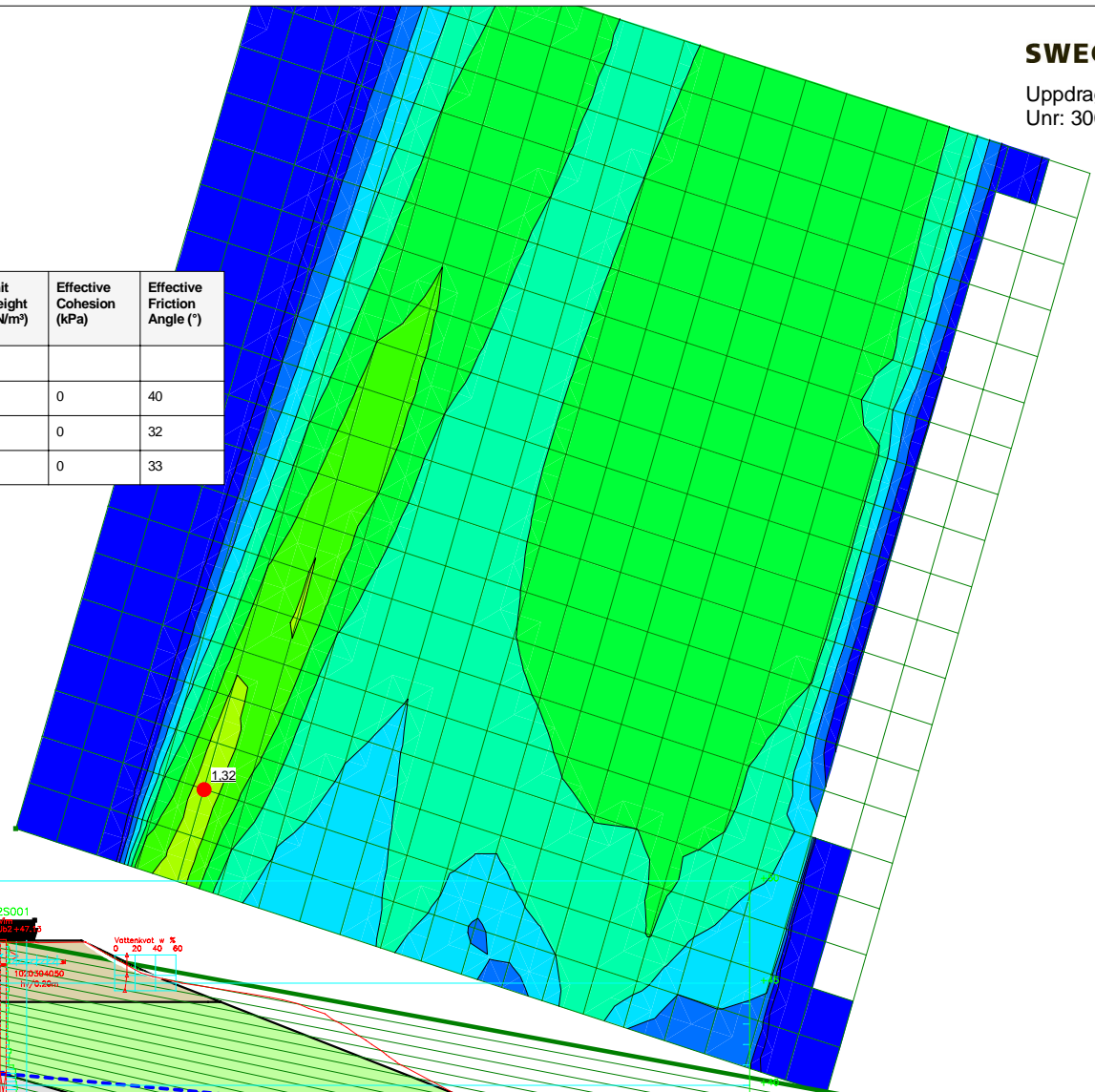
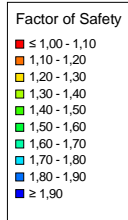
BILAGA 1.2

Sektion A
 Åtgärd: utfläckning och erosionsskydd

Tillskottslast på plan markyta: 20 kN/m³

Material Model: Mohr-Coulomb

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)			
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	18	0	40
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	0	32
	grSa	Mohr-Coulomb	19	0	33






BILAGA 2.1











Sektion B
Befintliga förhållanden

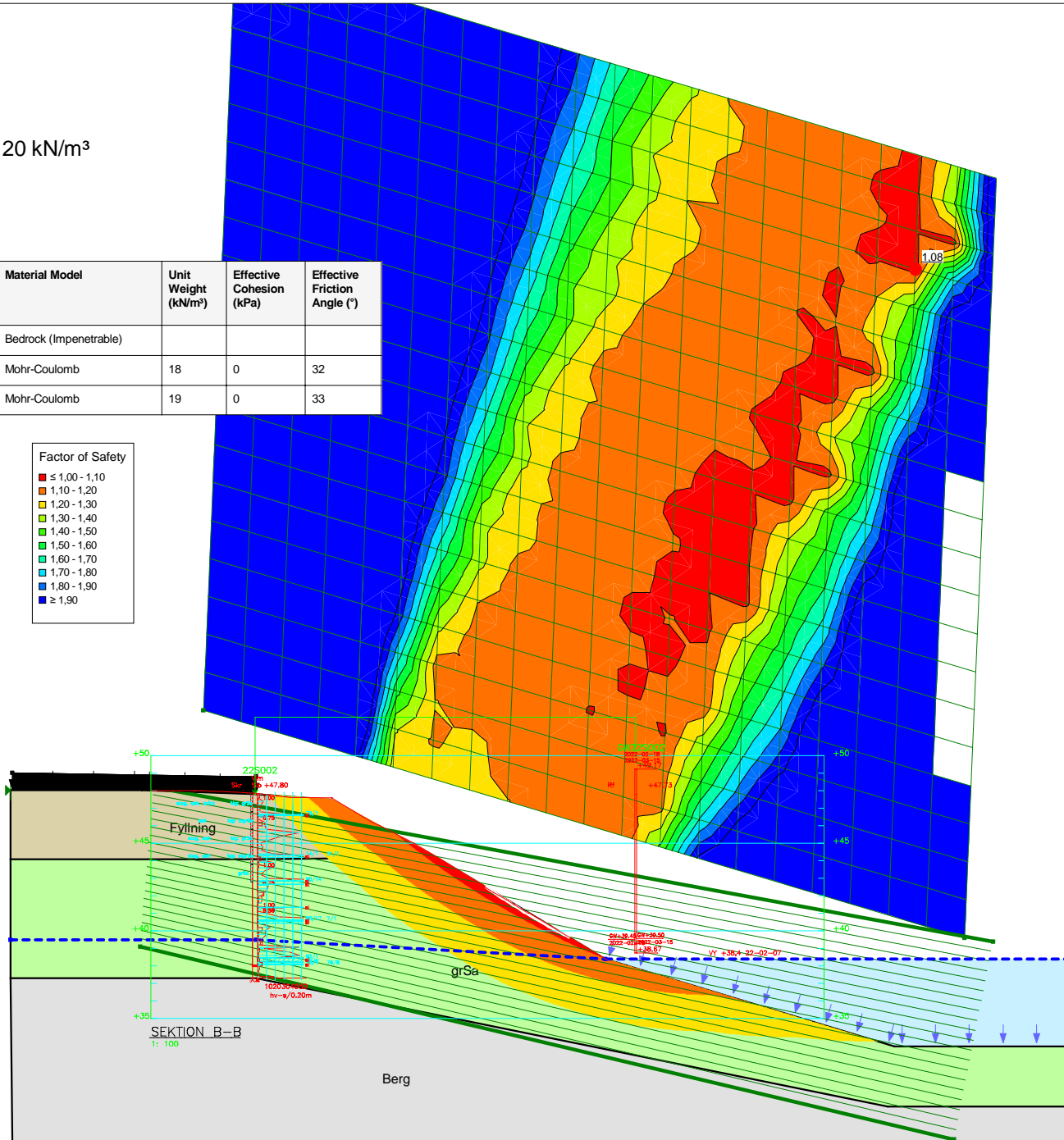
Tillskottslast på plan markyta: 20 kN/m³

Material Model: Mohr-Coulomb

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)			
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	0	32
	grSa	Mohr-Coulomb	19	0	33

Factor of Safety

	≤ 1,00 - 1,10
	1,10 - 1,20
	1,20 - 1,30
	1,30 - 1,40
	1,40 - 1,50
	1,50 - 1,60
	1,60 - 1,70
	1,70 - 1,80
	1,80 - 1,90
	≥ 1,90







BILAGA 2.1











Sektion B
 Åtgärd: utfläckning och erosionsskydd

Tillskottslast på plan markyta: 20 kN/m³

Material Model: Mohr-Coulomb

Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)			
	Erosionsskydd	Mohr-Coulomb	18	0	40
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	0	32
	grSa	Mohr-Coulomb	19	0	33

Factor of Safety

	≤ 1,00 - 1,10
	1,10 - 1,20
	1,20 - 1,30
	1,30 - 1,40
	1,40 - 1,50
	1,50 - 1,60
	1,60 - 1,70
	1,70 - 1,80
	1,80 - 1,90
	≥ 1,90

