

NORDEK FASTIGHETSBOLAG KB



ÖRNSKÖLDSEVIK
KOMMUN

2020-11-11
Diariennr: Sbn/2016:551

PM Geoteknik

Högländ 6:29 & 6:31

Nordek Fastighetsbolag KB

2020-02-10



wsp

HÖGLAND 6:29 & 6:31

Nordek Fastighetsbolag KB

KUND

Nordek Fastighetsbolag KB

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Sjögatan 13

851 22 Sundsvall

Besök: Sjögatan 13

Tel: +46 10 722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wsp.com>

KONTAKTPERSONER

Kent.Olofsson@wsp.com

010 – 722 78 20

Hanna.Olausson@wsp.com

010 – 721 11 33

GRANSKARE

Joakim Alström, WSP

070 – 550 48 59

granskningsdatum: 2020-02-05

INNEHÅLL

1	UPPDRAG	4
1.1	BAKGRUND	4
1.2	PLANERAD BYGGNATION	4
1.3	DOKUMENTETS SYFTE	4
2	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	5
3	MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	6
3.1	GEOTEKNIK	6
3.1.1	Tidigare undersökningar	6
3.1.2	Nu utförd undersökning	6
3.2	MARKMILJÖ	6
3.3	MARKRADON	7
4	UNDERLAG	7
5	STYRANDE DOKUMENT	7
6	MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	7
6.1	JORDLAGERFÖLJD	7
6.2	GRUNDVATTENNIVÅER	8
6.3	STABILITETSFÖRHÅLLANDEN	8
7	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	9
8	STABILITETSBERÄKNINGAR	10
9	RESULTAT	10
10	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	11
10.1	STABILITET	11
10.2	KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNING	11

BILAGOR

Bilaga 1, Stabilitetsberäkningar

1 UPPDRAG

1.1 BAKGRUND

På uppdrag av Nordek Fastighetsbolag KB har WSP Sverige AB utfört en detaljerad geoteknisk utredning inklusive enklare miljöundersökningar för 6:29 och 6:31 Högländ. Se figur 1.



Figur 1 Aktuellt område för geoteknisk utredning (Enrio 2019)

1.2 PLANERAD BYGGNATION

Då framtida konstruktion ej är fastställd kan ingen exakt byggnation redovisas. Dock har det förutsatts att framtida byggnad kommer stå på pålad grundläggning. Det finns planer om att bruka området som handelsplats.

Principen som diskuterats bottnar i att utnyttja den slänt som existerar för att bygga i suterräng och på så vis maximera utnyttjandet av markområdet samtidigt som säkerhetskraven uppfylls genom att utfyllnader minimeras.

1.3 DOKUMENTETS SYFTE

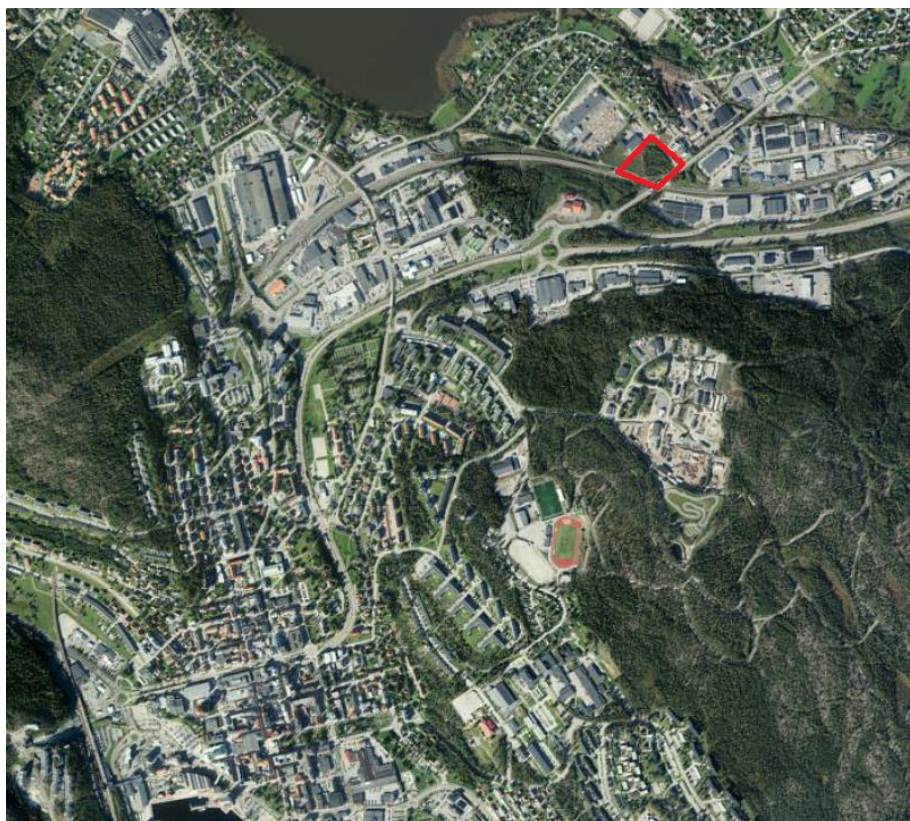
Denna utredning och detta dokument har till syfte att redogöra de geotekniska förutsättningarna för byggnation på aktuellt område med avseende på stabilitetsförhållanden. Då skred förekommit i närområdet sedan tidigare har kommunen upprättat en särskild kravspecifikation för geoteknisk utredning till detaljplan innan bygglov kan beviljas. Handlingen avser att svara på följande frågeställningar;

- hur markens stabilitetsförhållanden ser ut
- risk för påverkan på befintliga VA-ledningar

Denna handling är ej framtagen som ett underlag för projektering.

2 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Undersökningsområdet ligger i Norra industriområdet i Örnsköldsvik, ca 2,5 km nordost om Örnsköldsviks centrum, markerat område kan ses i figur 1. Undersökningsområdet angränsas i nordöst av Höglandsvägen och i sydöst av Arnäsvägen med vägbro över järnvägen. Söder om angränsar en grusväg samt Botniabanan. Till väster återfinns en plåttillverkare.



Figur 2. Översiktsbild Örnsköldsvik kommun. Undersökt område markerat med rött.(eniro 2020)

I dagsläget består undersökningsområdet av skogsmark med sankmark och en vattenansamling i mitten av området.

Enligt jordartskartan som kan ses i figur 3 består området av torv (brun tunt streckat område) ovanför postglacial lera (gul). Fyllning finns i nordöstra delarna av området, längs vägarna och intill angränsade byggnad, i bild markerat med streckat område.

Jordart, tunt eller osammanhängande översta ytlager

Torv

Jordart, underliggande lager

Torv

Älv- och svämsediment

Lera och silt

Sand-grus

Jordart, grundlager

Postglacial lera

Lera-Silt

Silt

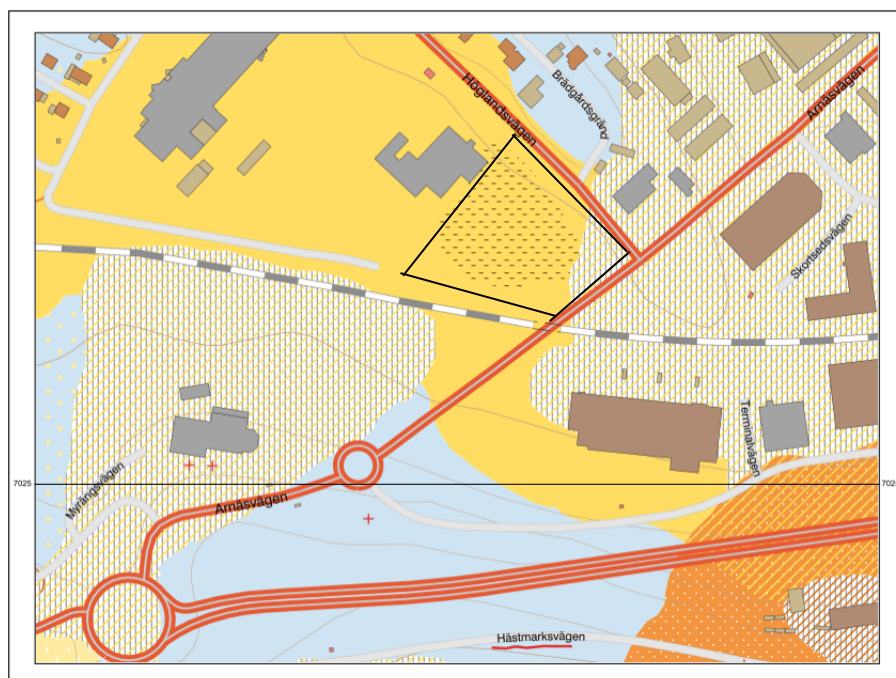
Postglacial grovsilt-finsand

Morän

Sandig-siltig morän

Urberg

Fyllning



Figur 3: Jordartskarta (SGU 2019)

Marknivån inom undersökningsområdet har en sluttning från nordost mot sydväst, med varierande marknivåer mellan ca +27 och +21 meter.

Ledningar finns inom området. Huvudledningar för vatten, dagvatten och spillvatten går längs med Högländsvägen, Arnäsvägen och Botniabanan. Ledningar från Skanova återfinns i marken längs med Högländsvägen.

3 MARKTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

3.1 GEOTEKNIK

3.1.1 Tidigare undersökningar

Ett antal geotekniska undersökningar har genom åren utförts på och omkring undersökt område. De undersökningar som ansetts relevanta för aktuellt projekt finns inarbetade i den marktekniska undersökningsrapport som utförts av WSP Sverige AB (2019-12-17).

3.1.2 Nu utförd undersökning

WSP har utförts geotekniska fältundersökningar i två etapper. I september 2018 och november 2019.

För redovisning av geoteknisk fältundersökning hänvisas till Markteknisk undersökningsrapport, MUR daterad: 2019-12-17

3.2 MARKMILJÖ

Miljöteknisk markundersökning har utförts under 2018 av WSP Sverige AB och redovisas i PM Miljö Högländ 6.29 WSP 2018-08-28.

3.3 MARKRADON

Undersökningar för markradon har ej utförts.

4 UNDERLAG

Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik WSP, daterad 2019-12-17

5 STYRANDE DOKUMENT

TDOK 2013:0667 Version 2 (TK Geo 13)

6 MARKTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

6.1 JORDLAGERFÖLJD

Ursprungligen har större delen av området utgjorts av organisk jord ovanpå postglaciala sediment bestående av siltig lera. Flygfoton från 1955-67 visar ett område med åkermark.

I den norra delen av området, mot Höglandsvägen har marken fyllts med fyllnadsmaterial och på så vis föreligger en nivåskillnad om ca 4-5 m i förhållande till det mer låglänta partiet i söder. Fyllningen bedöms ha legat i minst 50 år.

Fyllnadsmaterial

Fyllnadsmaterialet som utgör det översta lagret i de norra delarna av området mot Höglandsvägen, bedöms bestå av grusig sand blandat med äldre byggmaterial. Det återfinns betongblock, murbruk och gamla trappräcken. Fyllnaden bedöms vara mellan 2-4 meter tjockt. Friktionsvinkeln ligger runt 40° enligt utvärdering av Hfa. Elasticitetsmodulen ligger inom spannet 20-30 MPa.

Torv

Under fyllnadsmaterialet i de norra delarna samt som översta lager på resterande område återfinns ett lager torv. Mäktigheten för torven inom ej utfyllt område ligger på cirka 1 meter. Under fyllningen har torven komprimerats och bedöms här vara betydligt tunnare. Inga prover har kunnat tas på torven under fyllningen.

Kohesionsjord. Lera/silt

Under torven finns en grå siltig lera med en mäktighet på ca 3-4 m. Leran kan innehålla skikt med högre andel silt, och även skikt med finsand eller sand som främsta beståndsdel. Odränerad skjuvhållfasthet varierar enligt utvärdering av CPT mellan 10-20 kPa.

Sonderingen inom fyllnadsområdet tyder på tunnare lager av silt ler lagren. Den långa tiden som fyllningen legat är känd, vilket gör att lagren konsoliderats och därmed bedöms ha högre hållfasthetsvärden än motsvarande lager utanför fyllning. Inga undersökningar har dock kunnat utföras på dessa lager under fyllning. Aktuella sonderingsresultat kommer från området utanför fyllning.

Enligt SGUs jordartskarta gränsar området mot moränmark i norr. Bedömningen är därför att silt och lerlagren avtar mot norr. Utförda undersökningar inom fyllningsområdet är slagsondering och hejarsondering. Dessa undersökningsmetoder är svårtolkade vid förekomst av lösa lager under fyllning och övergång till halvfasta lager därunder. Tolkningen av jordlager inom detta område skall därför ses som mycket översiktliga.

Morän

Nästföljande lager är morän. Moränens överyta ligger ca 5-6 meter under markytan i områdets lågparti. Sonderingsstopp med slagsondering och hejarsondering har varierat mellan ca 10 och 15 m. Sonderingar har avbrutits på grund av att de ej kunde neddrivas enligt för metoden normalt förfarande, vilket i detta fall beror på att jorden är för fast lagrad.

6.2 GRUNDVATTENNIVÅER

Inom området står fritt vatten i lågpunkterna. Bedömningen är att det finns två akviferer, en ytlig och en som ligger under de täta sedimentlagren. Installerade grundvattenrör har inte kunnat påvisa grundvatten på de nivåer som spetsarna sitter på. Spetsarna sitter på nivåer för den övre akviferen.

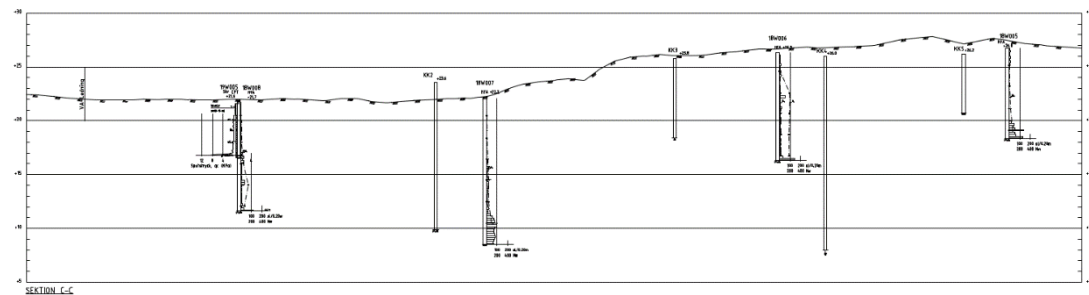
Kontroll av vatten har även utförts i öppna provtagningshål.

Nivåerna från dessa mätningar bedöms dock vara påverkad från den ytliga akviferen.

Mätning med klucklod i borrhålen för skruvsondering som utfördes hösten 2019 har legat till grund för de vattennivåer som redovisas i stabilitetsberäkningarna.

6.3 STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

Bedömning av stabilitetsförhållanden har skett utifrån marknivåer och jordlagerföljd. För stabilitetsberäkning valdes sektion E-E och sektion C-C, figur 4 och figur 5, som ansågs vara de mest kritiska sektionerna (se sektionsritningar, bilaga 1). Dessa sektioner har den största höjddifferensen på kortast längdmätning och de VA-ledningar som ska tas i beaktning ligger nära. Detta ger då en god indikation på hur ledningarna kan komma att påverkas.



Figur 4. Sektion C - C



Materialgenskap	γ_m
Friksjonsvinkel, ϕ'	1,3
Skjuvhållfasthet, τ	1,5
Tyngd, γ	1,0

Tabell 2: karaktäriserande och dimensionerade värden

Materialtyp	Tunghet		Friktionsvinkel		Kohesion	
	γ_k	γ_d	φ_k	φ_d	c_k	c_d
Fyllning	20	20	40	33	0	0
siSa	20	20	36	29	0	0
Torv	12	12	24	19	8	5
siLe	17	17	30	24	15	10
Konsoliderad siLe	17	17	30	24	30	20
Mn	20	20	40	33	0	0

Under förutsättning att SK 2 gäller för beräkningarna råder följande säkerhetsfaktorer för beräkningar med partialkoefficienten. SK2 $F_{EN} > 1,0$

8 STABILITETSBERÄKNINGAR

Stabilitetsberäkning har utförts i datorprogrammet Geostudio 2019, Slope/W. Samtliga beräkningar har skett med säkerhetsklass 2. Redovisade säkerhetsfaktorer är beräknade med Morgenstern – Price's analysmetod.

De karaktäristiska jordartsvärdena har utvärderats från sonderingsresultat eller enligt standardvärden från TK Geo 13. Enligt partialkoefficientmetoden reduceras dessa värden vid beräkning av dimensionerande stabilitet i slänterna. Beräkningar har utförts med odränerad samt kombinerad analys och sökkriterierna har varit "grid and radius". Lasten som har lagts in ska likna last som kan uppkomma vid byggfasen tex från entreprenadmaskin och har satt till 20kN/m².

9 RESULTAT

Resultat från stabilitetsberäkning redovisas i bilaga 1.

Sektion	Säkerhetsfaktor
E-E Komb. Dim. Utan last	1,10
E-E Komb. Dim. Med 20 kPa last	1,03
C-C Odränerad Dim utan last	1,28
C-C Kombinerad Dim. Med 20 kPa last	1,18

10 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

10.1 STABILITET

Undersökt område nedanför befintlig fyllning har en låg hållfasthet i de lösa jordlagren. Dock bedöms hållfastheten i lerlagret under fyllningen vara högre på grund av långvarig konsolidering. Om detta beaktas vid beräkningarna erhålles en tillfredställande stabilitet för befintlig fyllning och tillkommande laster i byggskedet.

De lägsta säkerhetsvärden på glidytor går upp i lågpartiet och påverkar inte området där befintliga ledningar finns.

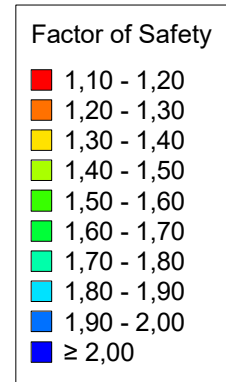
Planerad byggnad kommer att pålas varför ingen extra last påförs från byggnaden.

Markförstärkningsåtgärder kan öka säkerheten i området.

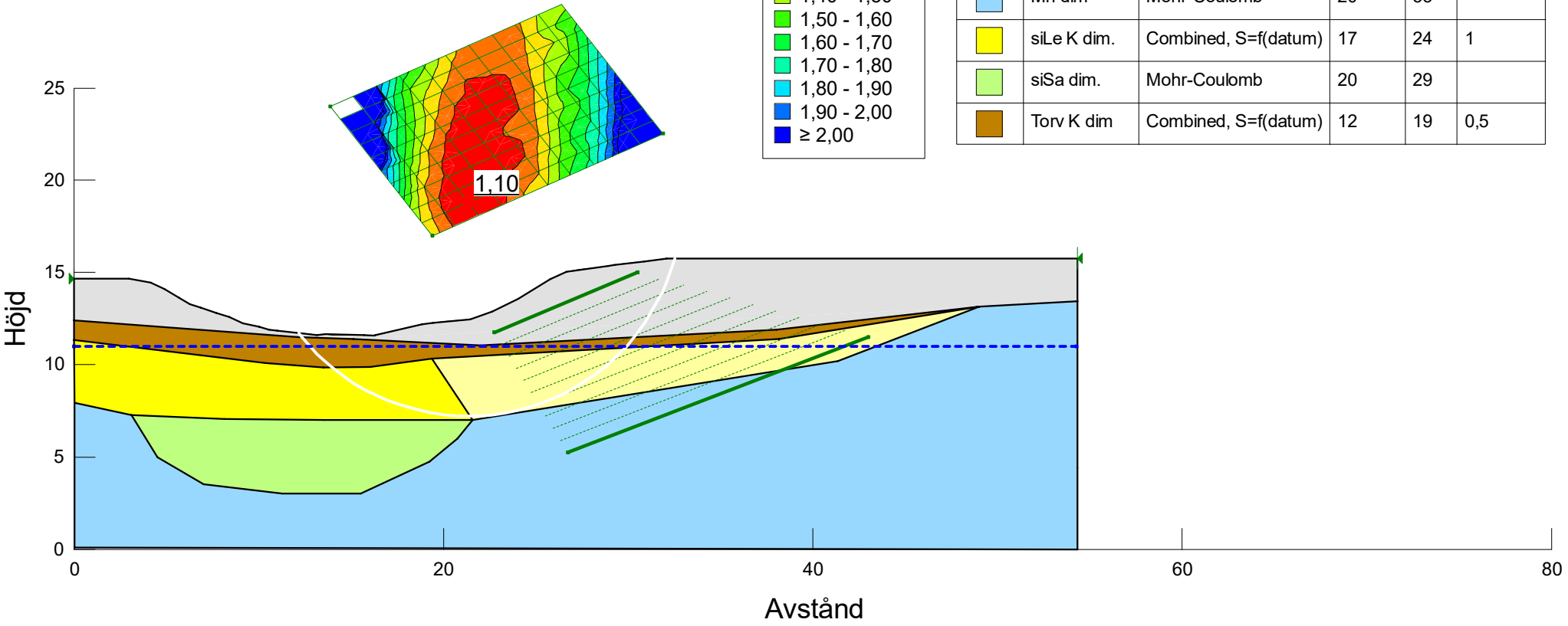
Metoder som skulle förbättra stabilitetsförhållandena är till exempel lättfyllning och bankpålning.

10.2 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNING

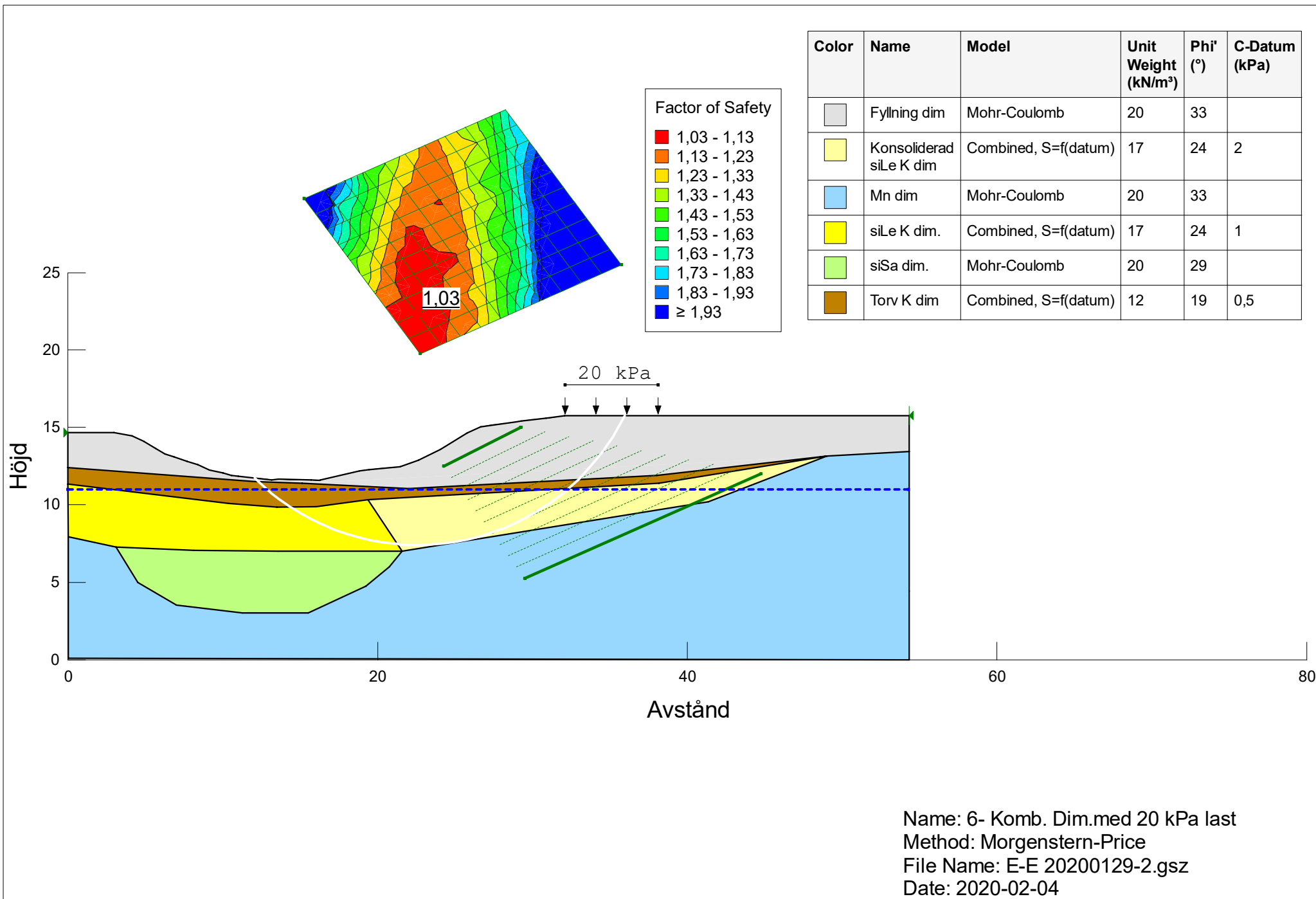
Kompletterande undersökningar bedöms ej aktuellt i detta skede, men kan bli aktuellt i bygglovsskede.

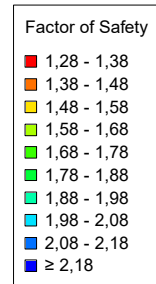


Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)
	Fyllning dim	Mohr-Coulomb	20	33	
	Konsoliderad siLe K dim	Combined, S=f(datum)	17	24	2
	Mn dim	Mohr-Coulomb	20	33	
	siLe K dim.	Combined, S=f(datum)	17	24	1
	siSa dim.	Mohr-Coulomb	20	29	
	Torv K dim	Combined, S=f(datum)	12	19	0,5

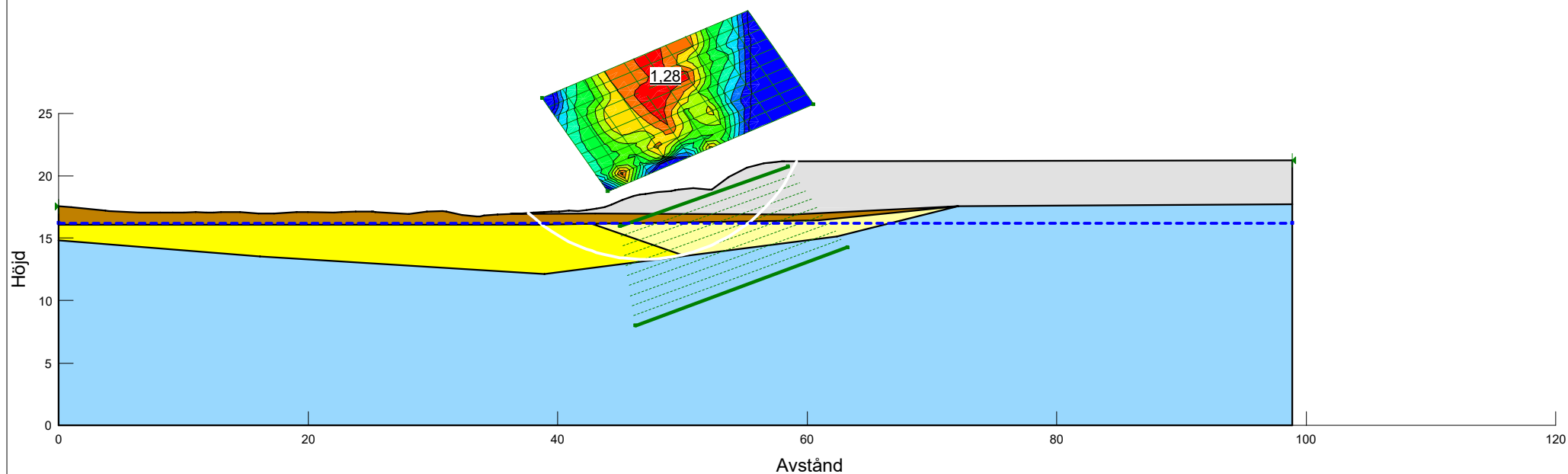


Name: 5-1 Höger Komb. Dim. utan last
Method: Morgenstern-Price
File Name: E-E 20200129-2.gsz
Date: 2020-02-04

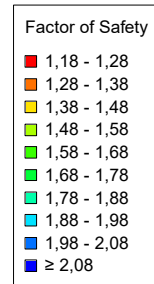




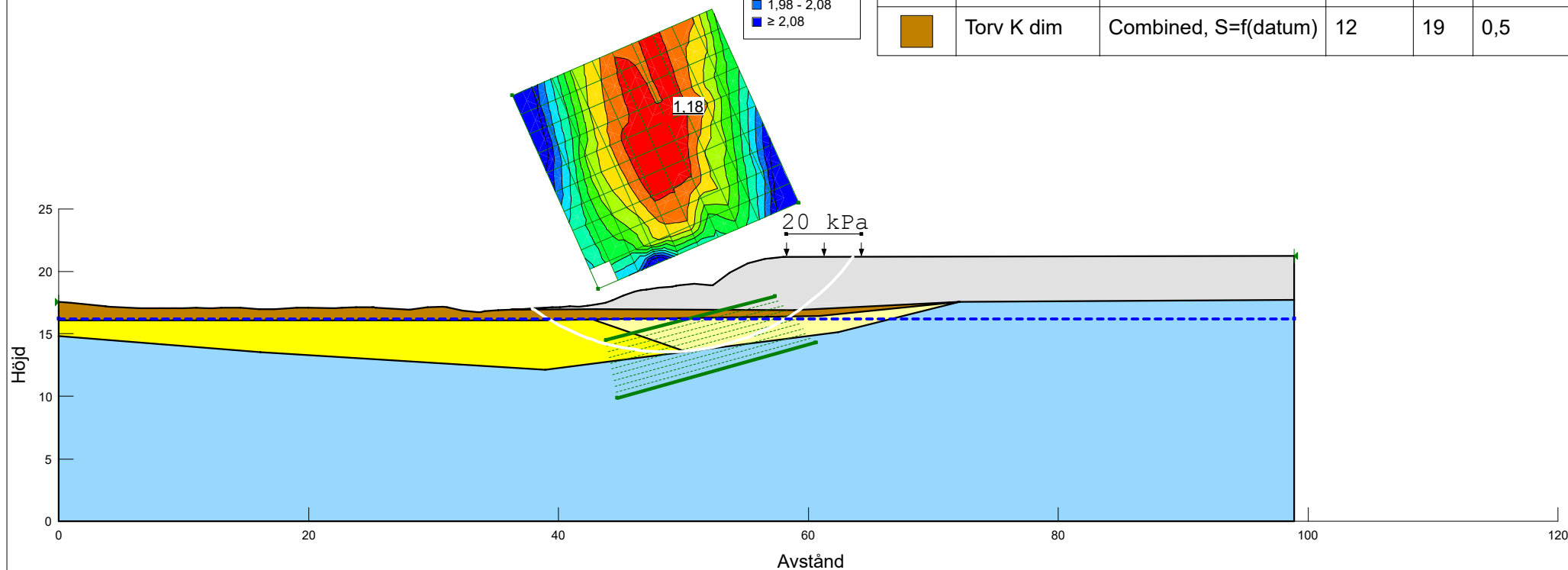
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi' (°)
	Fyllning dim	Mohr-Coulomb	20		33
	Konsoliderad siLe O dim	Undrained (Phi=0)	17	20	
	Mn dim	Mohr-Coulomb	20		33
	SiLe O dim.	Undrained (Phi=0)	17	10	
	Torv O dim	Undrained (Phi=0)	12	5	



Name: 3- Odräneraderad Dim utan last
Method: Morgenstern-Price
File Name: C-C 20200129-2.gsz
Date: 2020-02-04



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)
	Fyllning dim	Mohr-Coulomb	20	33	
	Konsoliderad siLe K dim	Combined, S=f(datum)	17	24	2
	Mn dim	Mohr-Coulomb	20	33	
	siLe K dim.	Combined, S=f(datum)	17	24	1
	Torv K dim	Combined, S=f(datum)	12	19	0,5



Name: 6- Kombinerad Dim.med 20 kPa last
Method: Morgenstern-Price
File Name: C-C 20200129-2.gsz
Date: 2020-02-04