

Barnarp 3:1

Jönköpings kommun

Kompletterande Geoteknisk undersökning

PM Geoteknik



Bild över området

Datum: 2022-06-28	Rev C: 2024-08-26	Uppdragsnummer: 2020037
Upprättad av: Ehsan Elhami, Jakob Johansson		

ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

UPPDRAGSNAMN:	Barnarp 3:1 Kompletterande Geoteknisk undersökning
UPPDRAGSNUMMER:	2020037
UPPRÄTTAD DATUM:	2022-06-28
REVIDERAD DATUM:	A: 2022-10-10, B: 2023-11-29, C: 2024-08-26
BESTÄLLARE:	Jönköpings kommun – Mark och exploatering
BESTÄLLARENS OMBUD:	Christine Forsander, Matilda Eriksson
KONSULT:	Mitta AB Organisationsnummer: 556676-6647 Uppdragsledare: Ehsan Elhami/Jakob Johansson Handläggare: Ehsan Elhami/Jakob Johansson Granskare: Håkan Rosén/Jakob Johansson Borrledare: Axel Isaksson, Fredrik Stenqvist

INNEHÅLL

1	OBJEKT OCH UPPDRAG	4
2	SYFTE	4
3	UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN	5
4	STYRANDE DOKUMENT	5
5	PLANERAD/FÖRESLAGEN BYGGNATION	5
6	MARKFÖRHÅLLANDEN	9
6.1	ALLMÄNT	9
6.2	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	10
6.3	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	11
7	SÄTTNINGAR	11
8	STABILITET	11
8.1	GENERELLT	11
8.2	STABILITETSKONTROLL	12
8.3	BERÄKNINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	13
8.4	VATTENSTÅND OCH PORTRYCK	14
8.5	BERÄKNINGAR	14
8.6	SLUTSATSER	15
8.7	KÄNSLIGHETSANALYS/KLIMATANPASSNING	16
9	GRUNDLÄGGNING	17
9.1	ALLMÄNT	17
9.2	LEDNINGAR	17
10	SCHAKTARBETEN	17
11	GEOTEKNISKA SYNPUNKTER	17
11.1	ALLMÄNT	17
11.2	SVAR PÅ SGI YTTRANDE	18
	BILAGOR	18

Revidering B 2023-11-29:

Känslighetsanalys avseende förhöjda grundvattennivåer

Revidering C 2024-08-26:

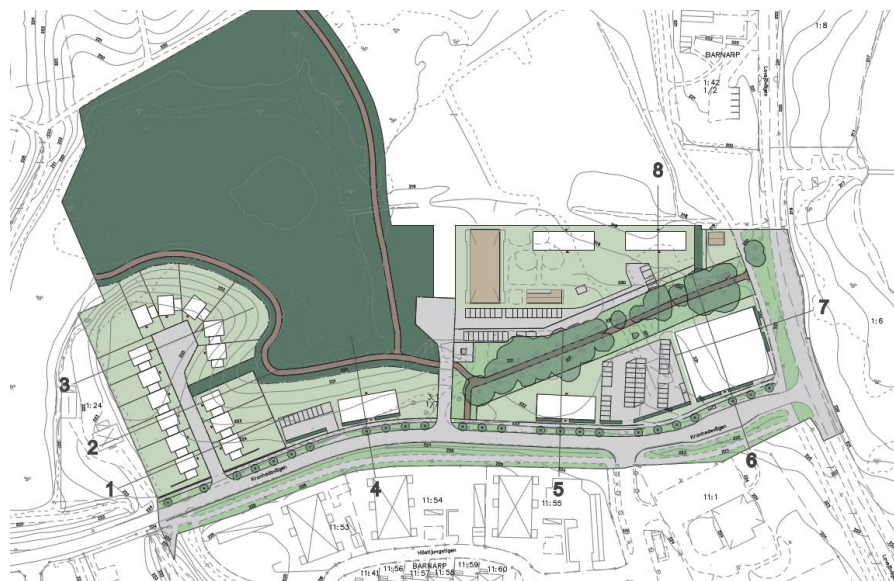
Uppdatering av PM; Nya bilder för omarbetat planförslag, uppdatering/omarbetning av stabilitetssektioner och förtydligande i enlighet med kommentarer från SGI 2024-05-06

1 OBJEKT OCH UPPDRAG

Mitta AB har på uppdrag av Jönköpings kommun utfört en kompletterande geoteknisk undersökning för ny detaljplan inom fastigheten Barnarp 3:1 ca 5 km söder om Jönköping.

Jönköpings kommun arbetar för närvarande med att upprätta en ny detaljplan för området för att möjliggöra byggnation av bostäder.

Aktuellt område är beläget nordväst om korsningen Kronhedsvägen – Lovsjövägen, strax väst om Barnarpsjön och omfattar en yta om ca 7 hektar.



Figur 1 Plankarta. Notera särskilt sektionsindelningen som beskrivs närmare i avsnitt 5.

2 SYFTE

Syftet med denna kompletterande undersökning var initialt att besvara de synpunkter SGI lyfte i samband med samrådshandlingen för detaljplanen 2022. Vidare var syftet att utreda de geotekniska förhållandena inom området. I fortsatta skeden har

I samband med samrådsprocessen inkom SGI med yttrande med i huvudsak följande kommentarer med bäring på geotekniken:

- Stabilitetsutredning för att klargöra hela undersökningsområdets och intilliggande områdes stabilitetsförhållanden. Då speciellt klargöra stabilitetsförhållandena i öster mot Barnarpsjön, samt i sydväst och väst mot bebyggt område.
- Grundvattenmätningar i högre belägna områden samt regelbundna avläsningar
- Redogörelse hur jordprofil med jordparametrar har valts
- Revidering av stabilitetsberäkningar och PM då plangränsen har ändrats sen förra fältomgången

I nästkommande skede, granskningshandling, inkom SGI med ytterligare yttrande med anledning av oklarheter i främst slutlig markanvändning, marknivåer, permanenta slänter och stabilitet ner mot Barnarpsjön.

Denna revidering C 2024-08-26 avser revidering med avseende på detta senaste yttrande.

3 UNDERLAG FÖR UNDERSÖKNINGEN

För detta arbete har följande underlag använts:

- Jordartskarta (SGU).
- Grundkarta i dwg erhållen från Jönköpings kommun.
- Planbesked samt översiktliga skisser erhållna av Jönköpings kommun.
- Samrådsredogörelse erhållen av Jönköpings kommun
- Granskningsutlåtande erhållen av Jönköpings kommun
- MUR Geoteknik, Kv. Barnarp 11:41, Jönköping. Gunnar Karlsson Bygg- och Geokonstruktioner AB. Dat. 2015-03-25. Erhållen av Jönköpings kommun
- PM1 Geoteknik, Kv. Barnarp 11:41, Jönköping. Gunnar Karlsson Bygg- och Geokonstruktioner AB. Dat. 2015-03-26. Erhållen av Jönköpings kommun
- MUR Geoteknik, Kv. Barnarp 3:1, Jönköping. Mitta AB. Dat. 2022-06-28.
- Dagvattenutredning, upprättad av Rejlers, dat. 2023-11-06

4 STYRANDE DOKUMENT

Denna utredning är utförd enligt och med stöd av följande styrande dokument:

- SS-EN 1997-1 och 2 med tillhörande nationell bilaga
- TK Geo 13, Publikation 2013:0667
- AMA Anläggning 20
- Skredkommissionen 3:95
- IEG Rapport 4:2010 och Rapport 6:2008

5 PLANERAD/FÖRESLAGEN BYGGNATION

Inom området planerar man att uppföra byggnation i form av småhus och flerbostadshus. På flera ställen behöver bebyggelsen uppföras i form av suterränghus.

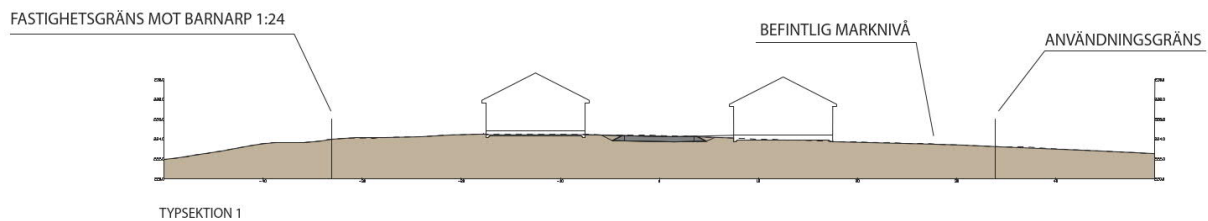
Man planerar vidare för att anlägga parkeringar, infartsgator samt GC-väg.

Föreslagna placeringar mm. framgår av plankarta.

En viktig geoteknisk aspekt för detaljplanen är kontroll av stabilitet. Som stöd till plankartan är ett antal sektioner framtagna som illustrerar höjdsättning och planerad marknivå i förhållande till befintlig marknivå, fyllningar för gator, bostadshus mm.

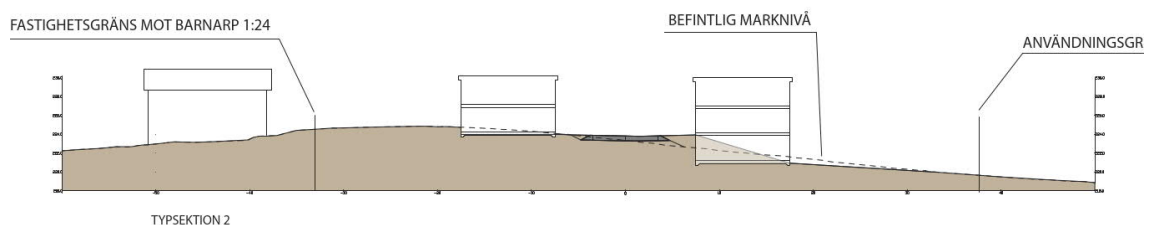
Dessa sektioner, 1 – 8, presenteras nedan samt med kortfattad geoteknisk värdering med avseende på geometrier, planerad bebyggelse samt schakt/fyllning.

Sektion 1



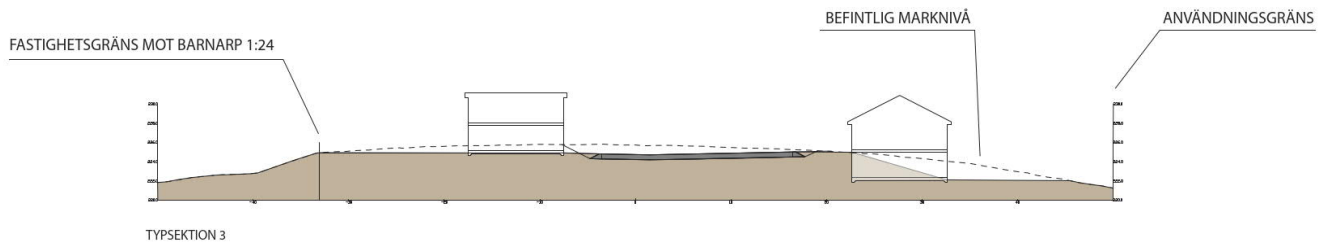
Låga byggnader. Flacka lutningar. Små skillnader i marknivå mellan befintlig/planerad. Gata i nivå med befintlig marknivå.

Sektion 2



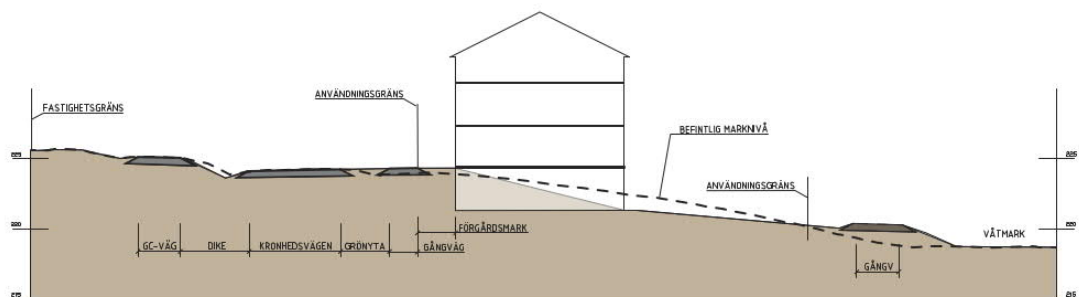
Byggnader i 2-3 plan. Byggnader i suterräng där marken lutar. Gata något upphöjd, ca 0,9 m ovan befintlig marknivå. Utfyllning i slänt med ca 1,3 m och med permanent slänt som utförs med släntlutning omkring 1:3, dvs flack slänt.

Sektion 3



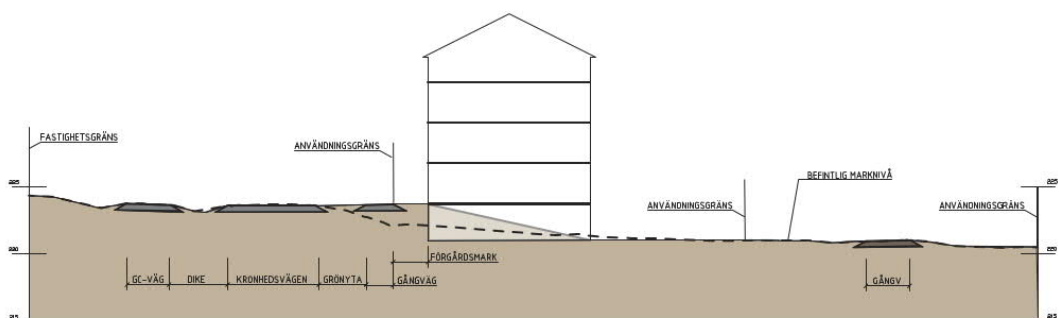
Byggnader i 2 plan. Avsänkning av marknivåer. Byggnader i suterräng där marken lutar. Permanent slänt utförs med släntlutning 1:3, dvs. flack slänt.

Sektion 4



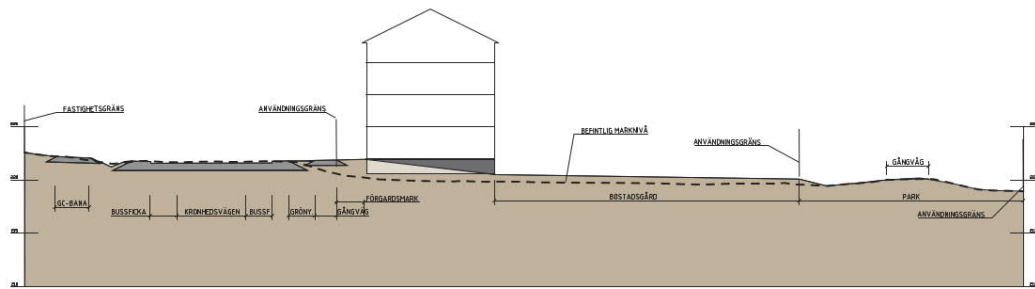
Gator förläggs i nivå med markytan. GC-väg till höger i bilden läggs med bank ca 1,6 m. Byggnader i 3-4 plan utförs i suterräng. Mindre schakt i slänten. Ny permanent slänt anläggs med släntlutning 1:3, dvs. flack slänt.

Sektion 5



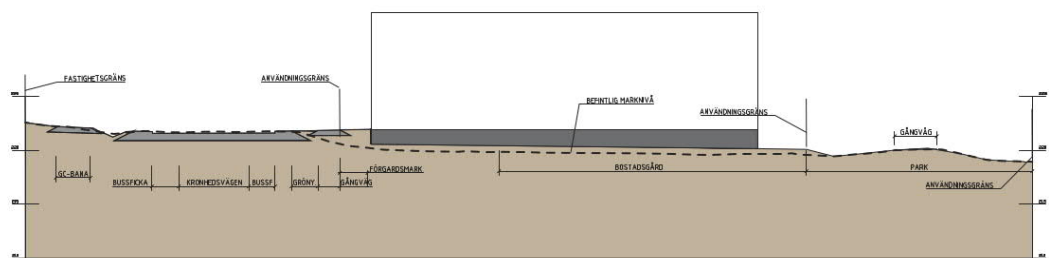
Viss utfyllning av slänt utförs, ca 1,7 m. Permanent slänt utförs flack, lutning 1:4. Byggnader i 4-5 plan. Gata i nivå med befintlig marknivå. GC-väg anläggs i utfyllning (till vänster om byggnaden i bild).

Sektion 6a – Alt. 1



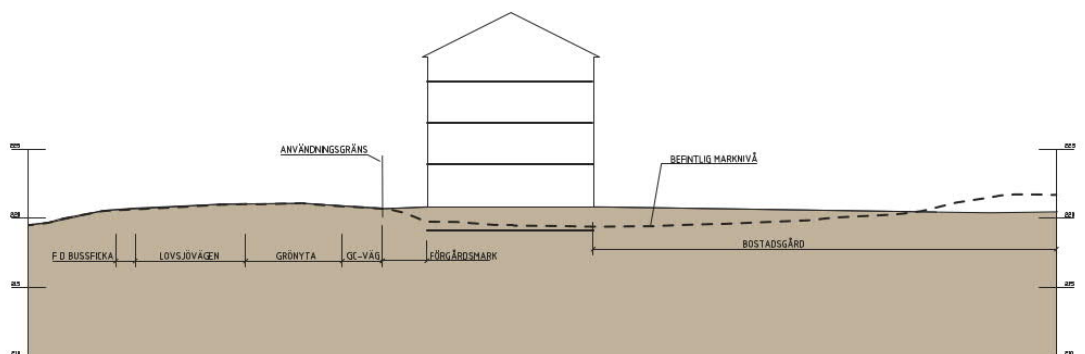
Viss utfyllning av slänt utförs, ca 1,8 m. Permanent slänt utförs flack.
Byggnader i 3-4 plan. Gata i nivå med befintlig marknivå. GC-väg anläggs i utfyllning (till vänster om byggnaden i bild).

Sektion 6b – Alt. 2 med storkvarter



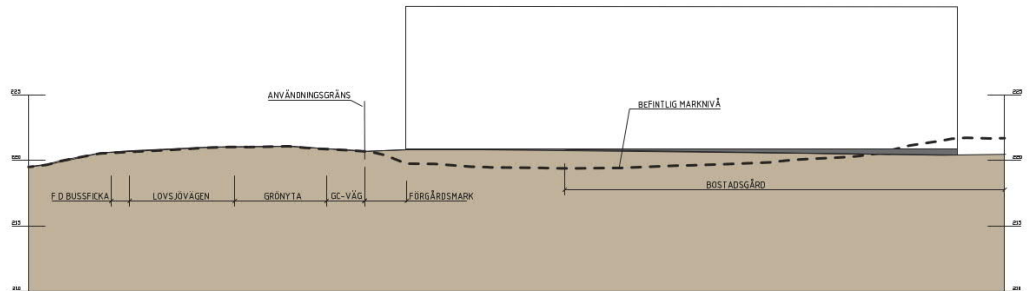
Viss utfyllning av slänt utförs, ca 1,8 m. Inga permanenta slänter att tala om. Gata i nivå med befintlig marknivå. GC-väg anläggs i utfyllning (till vänster om byggnaden i bild).

Sektion 7a – Alt. 1



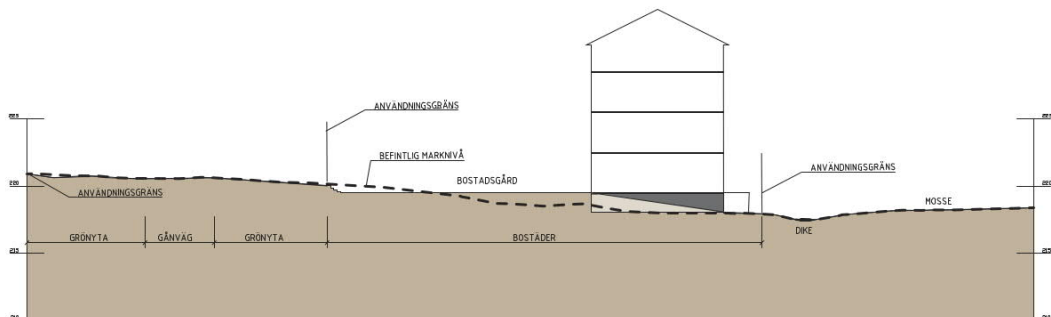
Viss uppfyllning från befintlig marknivå utförs, ca 1,4 m. Inga slänter att tala om. Byggnader i 3-4 plan.

Sektion 7b – Alt. 2 med storkvarter



Viss uppfyllning från befintlig marknivå utförs, ca 1,4 m. Inga slänter att tala om.

Sektion 8



Byggnad i 3-4 plan. Viss schakt och fyllning utförs, omkring 1,0 m mot befintlig marknivå.

6 MARKFÖRHÅLLANDEN

6.1 Allmänt

Terrängen inom området är lätt kuperad och markytan sluttar huvudsakligen ner mot nordöster av undersökningsområde. De avvägda nivåerna vid de undersökta punkterna varierade mellan +216,7 och +225,7.

Området utgörs inom de låglänta delarna till stor del av sankmark med ytlig torv. Torvområdets utbredning har karterats med sticksond i Mittas tidigare undersökning i området. I dessa områden planeras ingen bebyggelse.

Övriga delar av området utgörs huvudsakligen av åkermark/ängsmark. Inom norra delen av området förekommer även ett skogsparti.

Inom områdets sydöstra delar finns idag byggnation i form av en radhuslänga samt äldre bostadshus.

Den dominerande jordarten inom området är isälvsediment (sand). Inom området lägre delar överlagras isälvsedimenten av torv med en mäktighet upp till 6 å 7 meter.

6.2 Geotekniska förhållanden

6.2.1 Jordlagerföljd

Skruvprovtagning har genomförts ner till maximalt 6 meter under befintlig markyta inom undersökningsområdet.

Övergripande utgörs jordlagerföljden i området av ett lager fyllning med varierande tjocklek av 0,5 till 3,0 m under markytan. Där under följer friktionsjord i form av siltig och grusig sand ner till åtminstone de maximala undersökningsdjupen, troligen fortsätter detta lager flertalet meter och underlagras av moränjord eller berg. Torv, ställvis mäktiga förekomster, påträffas i terrängens lågpunkter.

6.2.2 Jordlagerbeskrivning

Fyllningen består i huvudsak av grusig siltig och mullhaltig sand med varierande sammansättning. Fyllningslagret har en mäktighet som varierar mellan ca 0,5 och 3,0 m under markytan. Lagrets friktionsvinkel varierar mellan 32° och 35°. Elasticitetsmodulen för detta lager bedöms variera mellan 5 och 20 MPa.

Fyllningen underlagras av **sand** med ett varierande innehåll av grus och silt. I undersökningspunkt 22M006 påträffades även dy i sanden. Sandens friktionsvinkel är på mellan 33° och 37°. Elasticitetsmodulen för detta lager varierar mellan 10 och 30 MPa.

I undersökningspunkterna 22M005, 22M010 och 22M013 utgörs de ytliga jordlagren av torv. Torvens mäktighet uppgår som mest till 2 meter i punkt 22M010. Torven bedöms som högförmultnad för punkt 22M005 och 22M010 och som mellantorv i punkt 22M013. Torven bedöms som mycket löst lagrad och mycket sättningsbenägen.

Direkt under torven bestod jorden i punkt 22M005 och 22M013 av ett tunt dyigt och sandigt siltlager med en tjocklek av ca 0,2–0,5 m.

Underliggande jord utgörs av isälvsediment (sand) ner till för utförda sonderingar fast botten – troligen fast lagrad friktionsjord, block eller berg.

6.3 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattenytan i undersökningsområdet varierar mellan 2,8–8,6 meter under markytan med motsvarande grundvattennivåer mellan +217,1 och +216,8 (RH2000), se även nedan Tabell 1 för uppmätta grundvattennivåer.

Tabell 1 Uppmätta grundvattennivåer i området

	Marknivå	Avläsning 2022-04-28	Avläsning 2022-04-29	Avläsning 2022-09-16
22M001 GV	+225,4	+216,8	+216,8	
22M004 GV	+224,3	-	+216,6	+216,2
22M005 GV	+219,9	-	+216,4	+217,1
22M006 GV	+223,9	-	+216,7	+216,9
22M011 GV	+220,1	-	+216,9	

Enligt tidigare utförda undersökningar bedöms grundvattennivån inom sankmarks- och torvområdet genomgående variera mellan ca 0,5 och 1 meter under markytan, motsvarande grundvattennivåer mellan +217,4 och +219,0.

Utifrån uppmätta skillnader i grundvattennivån i torven och slänten utgörs grundvattenakvifären i torven troligen en egen lokalt stående högre grundvattennivå jämfört med omkringliggande mark och slänt. Detta beror troligtvis på ett tätt ”lock” av lågpermeabel jord i botten av torven.

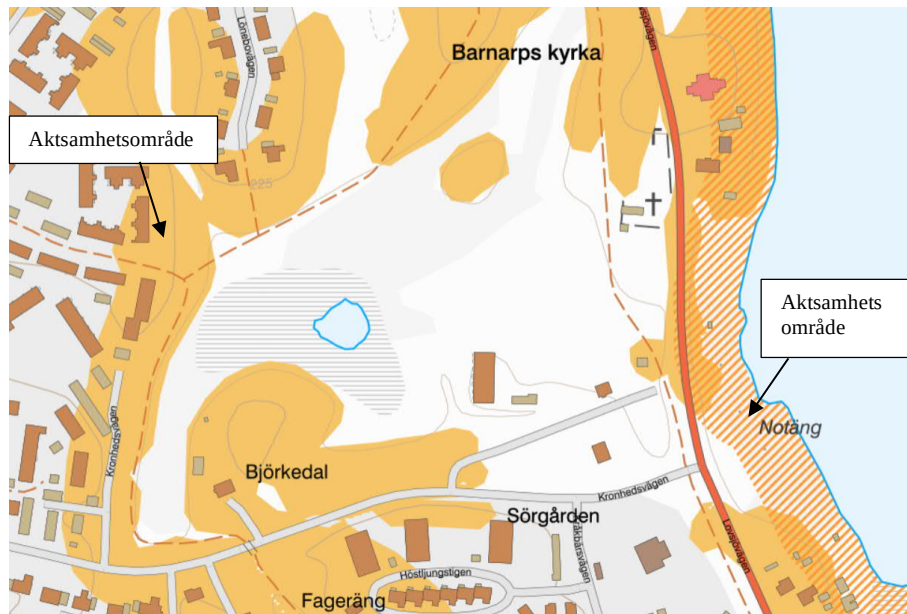
7 SÄTTNINGAR

Utifrån förekommande jordlager och geotekniska förutsättningar bedöms generellt ingen sättningsproblematik föreligga, detta förutsatt att förekommande fyllning ompackas innan grundläggning. Inför detaljprojektering av byggnader och grundläggning rekommenderas kompletterande undersökningar utföras och anpassning av grundläggning.

8 STABILITET

8.1 Generellt

Markytan sluttar ner mot torvområdet beläget inom områdets centrala delar. Vidare omgärdas området av så kallade akksamhetsområden enligt SGU:s karttjänst ”Förutsättning för skred i finkornig jordart” baserat på lutningsanalys och strandnära zon. Dessa återfinns dels ner mot Barnarpsjön och Notängen i öst, dels sydväst om området ner mot bebyggt område se figur 2 för en orientering över området med avseende på ovan akksamhetsområden.



Figur 2 Karta över Förutsättning för skred i finkornig jordart hämtad från SGU:s karttjänst.

8.2 Stabilitetskontroll

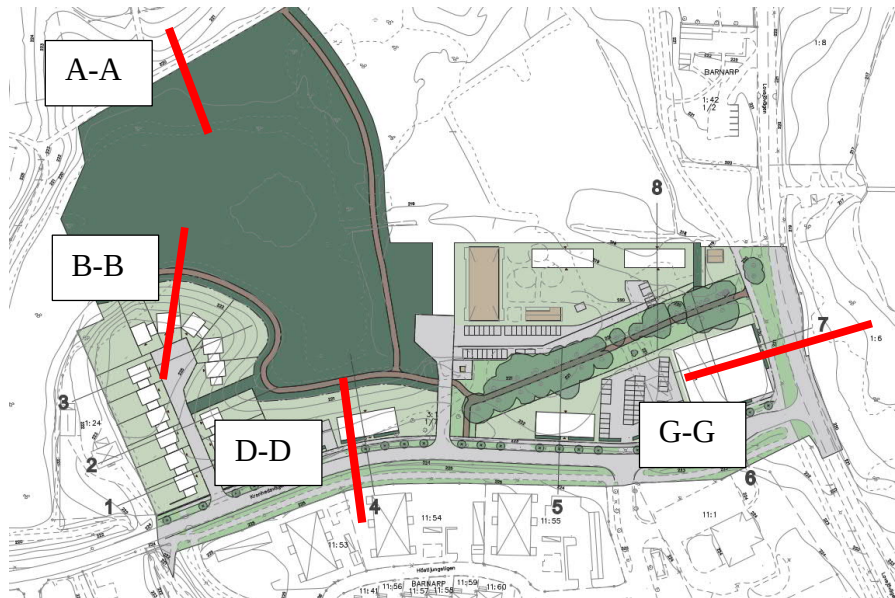
Redovisade typsektion med geoteknisk värdering i avsnitt 5 i denna PM ligger till grund för urval av sektioner för stabilitetskontroll.

Utifrån rådande geometrier, markförhållanden och planerad bebyggelse är stabiliteten för typsektion 1, 5, 6, 7 och 8 fullt tillfredsställande.

Stabilitetsberäkningar är utförda i snitt för att täcka in typsektion 2 och 3, 4, slänt i norr ner mot mossen samt slänt i öster ner mot Barnarpsjön. Totalt 4 st, se figur 4.

Observera här att sektionen ej går hela vägen ner mot Barnarpsjön utan slänten flackar ut i ett torvområde.

Beräkningssektion	Beskrivning	Kommentar
A-A	Motsvarar slänt i norr ner mot mossen	
B-B	Motsvarar typsektion 2 och 3	
D-D	Motsvarar typsektion 4	Schematisk modell Motsvarar geosektion D (se sektionsritning G-10-2-002)
G-G	Slänt ner mot Barnarpsjön	Motsvarar geosektion G (se sektionsritning G-10-2-004)



Figur 3 Illustration beräkningssektioner.

Stabilitetsutredningen är utförd enligt IEG Rapport 4:2010 och Rapport 6:2008 enligt detaljerad utredningsnivå vilket gäller vid planläggning.

Samtliga stabilitetsberäkningar redovisas i Bilaga 1 för nuvarande bedömd grundvattenyta.

I Bilaga 2 framgår stabilitetsberäkningar med förhöjd grundvattenyta

8.3 Beräkningsförutsättningar

8.3.1 Programvara

Beräkningar har utförts med datorprogrammet SLOPE/W, Morgenstern-Price har använts som konstitutiv drivenhet.

8.3.2 Stabilitetskrav

Krav på säkerhetsfaktor enligt Rapport 4:2010 är $F_c > 1,7 - 1,5$ och $F_{komb} > 1,5 - 1,4$, $F_{\phi(sand)} \geq 1,3$. Här väljs F_c 1,5 och F_{komb} till 1,4. Motivering för detta är att undergrunden är förhållandevis väl undersökt. Osäkerheterna i modellen bedöms små.

8.3.3 Jordmodell och geotekniska parametrar

Avgränsning mellan torv och fastmarksområden har bestämts utifrån tidigare och nu utförda sonderingar samt jordprovtagningar.

Jordens materialparametrar har bestämts utifrån utvärderade sonderingar och undersökningar, se tillhörande Bilaga 3. Jordens jordlagerföljd har även den utvärderats utifrån nu utförda undersökningar, en beskrivning av denna framgår i detta PM och kapitel 6. Tunghet för respektive jordlager är baserad på utförda laboratorieresultat och tabellerade värden från Tabell 5.2-1 i TK Geo 13.

Den dränerande parametern c' har satts till 10 % av den odränerade skjuvhållfastheten vid kombinerad analys.

Följande materialparametrar har använts vid beräkningar för påträffade jordlager, avser karakteristiska värden:

Tabell 2 Materialparametrar vid beräkningar

Jordlager	Odränerad Skjuvhållfasthet	Friktionsvinkel	Densitet	Färg i sektion
Sand	-	32°	1,8 ton/m ³	Gul
Torv	10 kPa	20°* ¹	1,1 ton/m ³	Grön
Fastjord		35°	1,8 ton/m ³	Turkos
Fyllning		38°	1,8 ton/m ³	Grå

*¹ Avser kombinerad analys

8.3.4 Laster

Vid beräkningar har en utbredd last om 60 kPa antagits där planerad byggnation kan bli aktuellt. Denna last kan uppskattningsvis anses motsvara flerbostadshus omkring 3-5 våningar. För lägre byggnader har en lägre last ansatts, mellan 10-20 kPa (se respektive beräkningssektion).

En trafiklast om 20 kPa har även ansatts i läget för Kronhedsvägen (enligt TK Geo 13 v2.0).

En trafiklast på 5 kPa har ansatts GC-väg.

Samtliga laster avser karakteristiska laster.

8.4 Vattenstånd och portryck

Vid beräkningar har en hydrostatisk tryckprofil antagits med grundvattennivåer utgående från grundvattenmätningar.

8.5 Beräkningar

Beräknad säkerhetsfaktor utförda stabilitetsberäkningar redovisas nedan.

Beräkningssektion	Beskrivning	Säkerhetsfaktor
A-A	Motsvarar slänt i norr ner mot mossen	2,2
B-B	Motsvarar typsektion 2 och 3	2,8
D-D	Motsvarar typsektion 4	2,6
G-G	Slänt ner mot Barnarpsjön	3,3

8.6 Slutsatser

Beräkningarna visar att säkerhetsfaktorerna mot skred för de mest kritiska glidyterna i/och utanför området är erforderliga för samtliga beräknade sektioner för nuvarande grundvattennivåer, detta enligt Tabell 4.2 i IEG Rapport 4:2010 och de krav som ställs i samband med nybyggnation och minst detaljerad utredning.

För sektion D-D kan nämnas att modellen är schematiskt uppritad och är konservativt antagen.

Odränerad/kombinerad analys har mindre betydelse, då begränsade delar av glidyterna går i torvjorden.

Stabiliteten ner mot Barnarpsjön är väl tillfredsställande. Beräkningssektion G-G validerar detta. Vald konceptuell jordmodell är baserad på redovisade sonderingar i den geotekniska sektionen G (se sektionsritningar). Glidytan går ej ner mot sjön varför jordlagerförhållandena i sjön närmare ej redovisas.

8.7 Känslighetsanalys/klimatanpassning

8.7.1 Motivering för val av högsta grundvatten

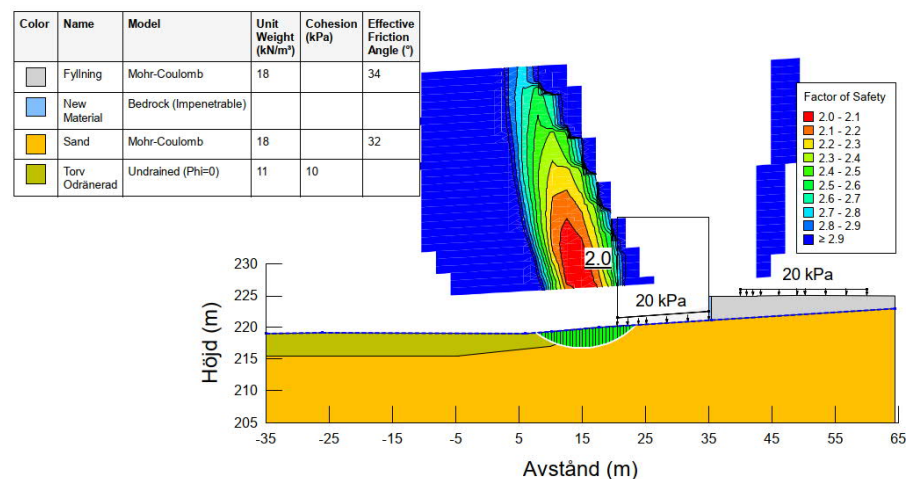
För bedömning om en permanent grundvattennivå på lång sikt (100 år), som en konsekvens av ökade klimatlasters effekter på geokonstruktioner, antas här att grundvattennivån kommer sannolikt ej påverkas med högre nivåer än rådande grundvattensituation. Däremot bör extrema variationer i nivå och flöden förutsättas uppstå. Här görs vidare bedömning att en förhöjd grundvattennivå på 1,5 m som förutsättning för känslighetsanalys av stabilitetsförhållandena.

I projektet saknas längre mätserier av grundvattennivåernas variation som underlag för beräkning av dimensionerande grundvattennivå med stöd av referensrör (SGU) på lång sikt (100 år). Att vald högsta grundvattennivå här ansätts till +1,5 m motiveras utifrån en erfarenhetsmässig bedömning. Skyfall bedöms ha begränsad inverkan på grundvattennivån jämfört med påverkan på dagvattnet. I dagvattenutredningen (Rejlers, 2023) presenteras en illustration över översvämningssområden vid 100-års regn. Modellen visar på en ökning av vattennivån upp till 1,5 m.

Vid en stigning av vattennivån i Barnarpsjön/gölen på 1,5 m vid exv. ihållande regn är det rimligt att anta att grundvattennivån stiger motsvarande.

8.7.2 Känslighetsanalys

För beräkningar har den sektion som bedöms mest känslig för förhöjd grundvattennivå valts, sektion B-B. Beräkningar har gjorts där grundvattennivån höjts i steg från nivån +217 till +218,5.



Figur 4 Förhöjd grundvattennivå om 1,5 meter till nivån + 218,5, erforderlig säkerhet erhålls.

För bedömning om en permanent grundvattennivå på lång sikt (100 år), som en konsekvens av ökade klimatlasters effekter på geokonstruktioner, antas här att grundvattennivån kommer sannolikt ej påverkas med högre nivåer än rådande grundvattensituation, och därmed bedömningen att tillräcklig stabilitet erhålls även i framtiden.

Stabiliteten kan anses vara väl tillfredsställande vid rådande normala grundvattennivåer samt för framtida extremflöden.

9 GRUNDLÄGGNING

9.1 Allmänt

I betydande delar av planlagt område förekommer jordlager av fyllning överst i jordlagerföljden, med inslag av organiskt innehåll. För en bra och kvalitativ grundläggning ska i förekommande fall all fyllning i planerade bygglägen grävas bort och ersättas med packad fyllning till grundläggningsnivå. Vissa massor av dessa fyllningar kan med fördel återanvändas men ska då ursorteras på all organisk jord.

Inom fastmarksområde kan grundläggning av byggnader ske på frostskyddad nivå med sulor, alternativt förstyvad bottenplatta av betong, på naturligt lagrad friktionsjord eller väl packad fyllning (efter att allt organiskt material borttagits).

Fyllning/packning skall utföras enligt AMA Anläggning 20.

Geotextil på schaktbotten som materialskiljande lager förordas.

9.2 Ledningar

Grundläggning av ledningar kan utföras med normal ledningsbädd. Schaktbotten utgörs av fyllnings av i huvudsak sandig jord. Som materialskiljande lager av geotextil bedöms ej nödvändigt. Risk för sättningar i ledningar bedöms ej föreligga. Ej heller bedöms risk föreligga för grundvattenpåverkan eller behov av åtgärder för att förebygga risk för permanent grundvattensänkning orsakad av ledningsdiken.

10 SCHAKTARBETEN

Schaktning i friktionsjord kan över grundvattenytan ske med slänt i lutning 1:1,5. Schakter på mindre yta, t ex för plintar och ledningar kan ske med brantare schaktlutning.

Schaktning under grundvattenytan bedöms ej bli aktuellt.

All schaktning skall utföras enligt handboken Schakta Säkert (Svensk Byggtjänst, SGI/SBUF 2015)

11 GEOTEKNISKA SYNPUNKTER

11.1 Allmänt

Det finns planer på att anlägga stigar etc. inom torvområdet. Detta torde vara fullt möjligt ur ett geotekniskt perspektiv.

Vad gäller områdets förutsättningar att klara av förhöjda grundvattennivåer bedöms det finnas goda möjligheter att hantera detta. Med hänsyn till den relativt låga uppmätta grundvattennivån i läge för byggnader och rådande jordlagerförhållanden bedöms markens förmåga att omhänderta vatten (infiltration) som överlag god.

Dagvattendamm för lokalt omhändertagande av dagvatten kan anläggas direkt mot befintlig mark. Vallar upp till 1 m bedöms möjliga att anlägga utan att i mer detalj studera bärighet eller stabilitet. Vid ev. högre vallar bör detta studeras separat.

11.2 Svar på SGI yttrande

I och med denna revidering anses begärda förtydliganden besvarats och redovisats.

I avsnitt 5 presenteras en mer utförlig beskrivning av planerad bebyggelse jämfört med tidigare versioner. Beskrivningen omfattar planerad markanvändning, utformning byggnader, permanenta slänter mm.

Reviderade stabilitetsberäkningar visar på tillfredsställande stabilitet.

Sektion G går ej ner mot Barnarpsjön. Konceptuell jordmodell är baserad på geosektion G, se sektionsritning G-10-2-004. Beräkningssektion G-G validerar detta. Vald konceptuell jordmodell är baserad på redovisade sonderingar i den geotekniska sektionen G (se sektionsritningar). Glidytan går ej ner mot sjön varför jordlagerförhållandena i sjön närmare ej redovisas.

BILAGOR

Bilaga 1 – Stabilitetsberäkningar

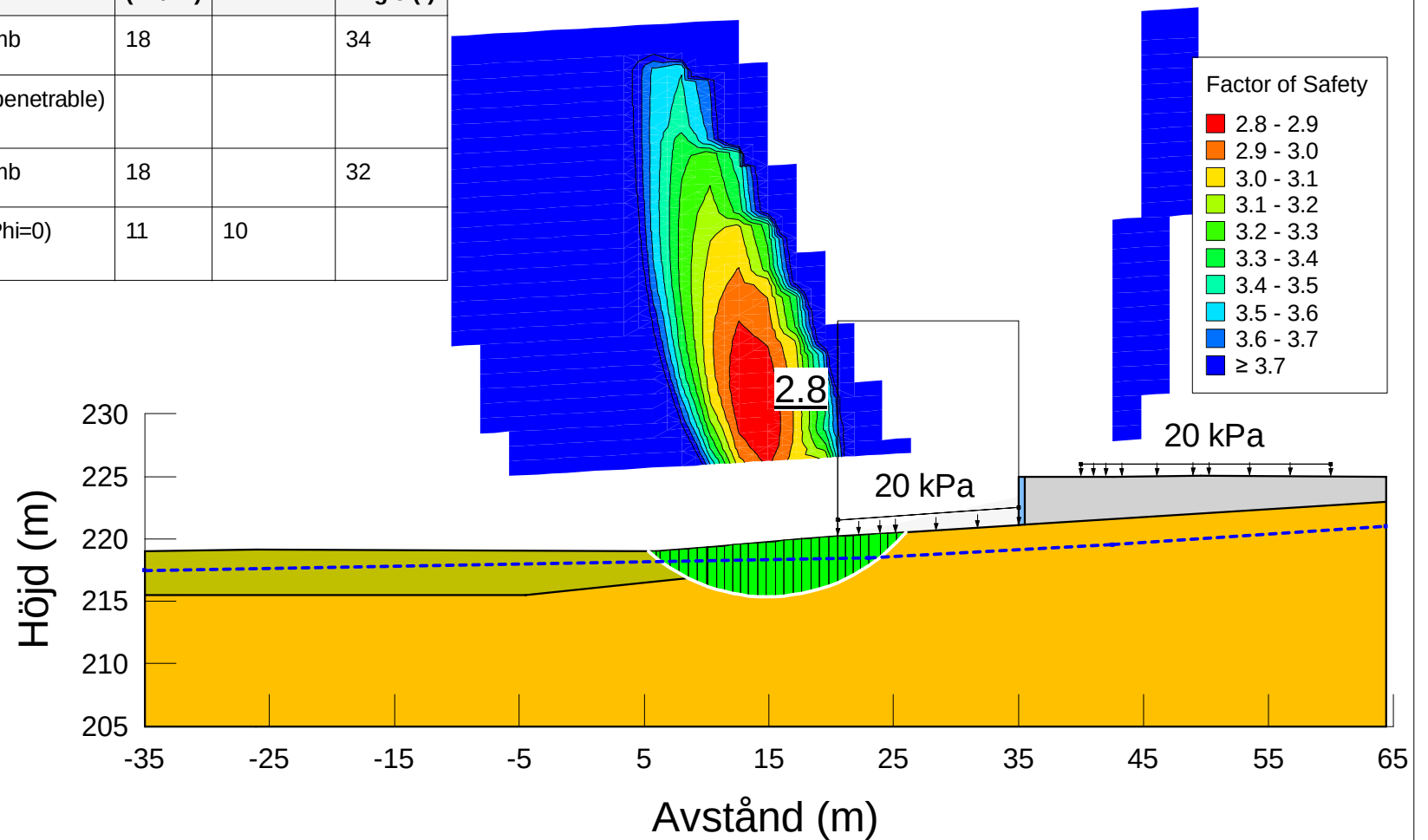
Bilaga 2 – Stabilitetsberäkningar, förhöjda grundvattennivåer

Bilaga 3 – Ansatta materialparametrar

BILAGA 1:

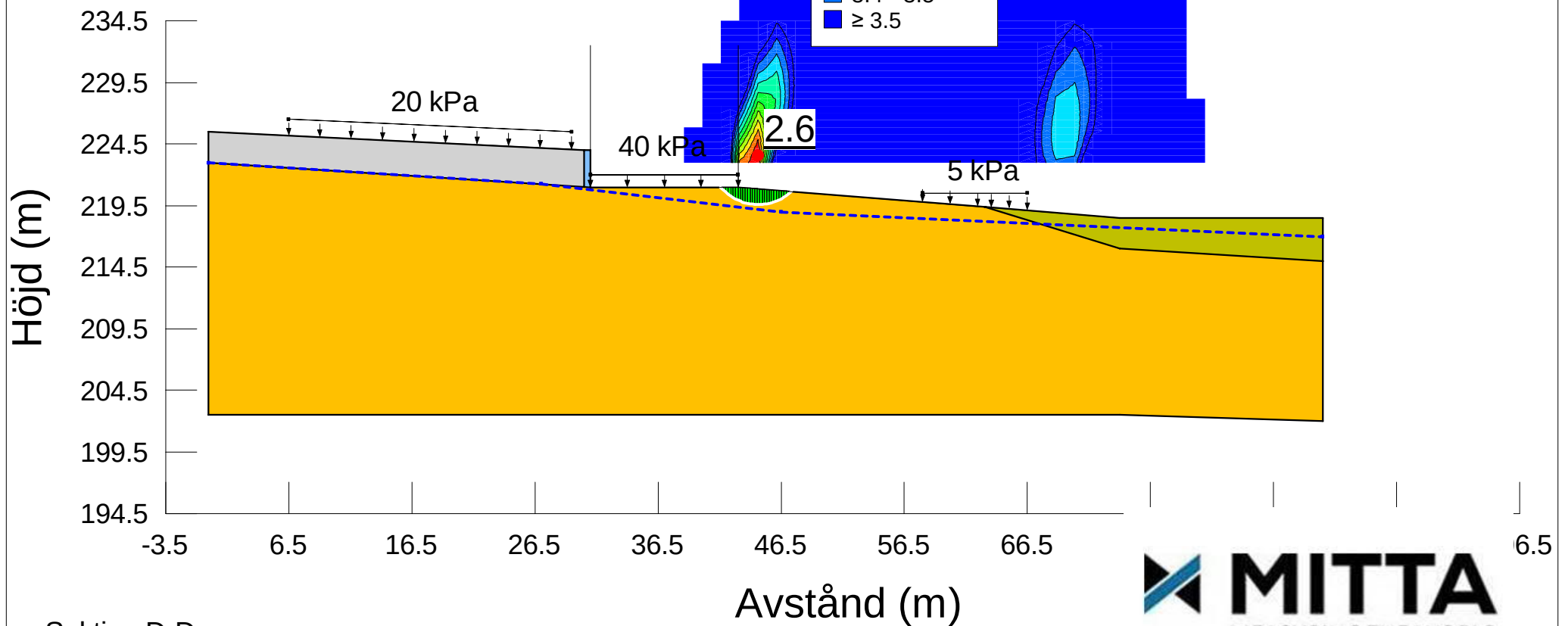
Stabilitetsberäkningar

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18		34
	New Material	Bedrock (Impenetrable)			
	Sand	Mohr-Coulomb	18		32
	Torv Odränerad	Undrained (Phi=0)	11	10	



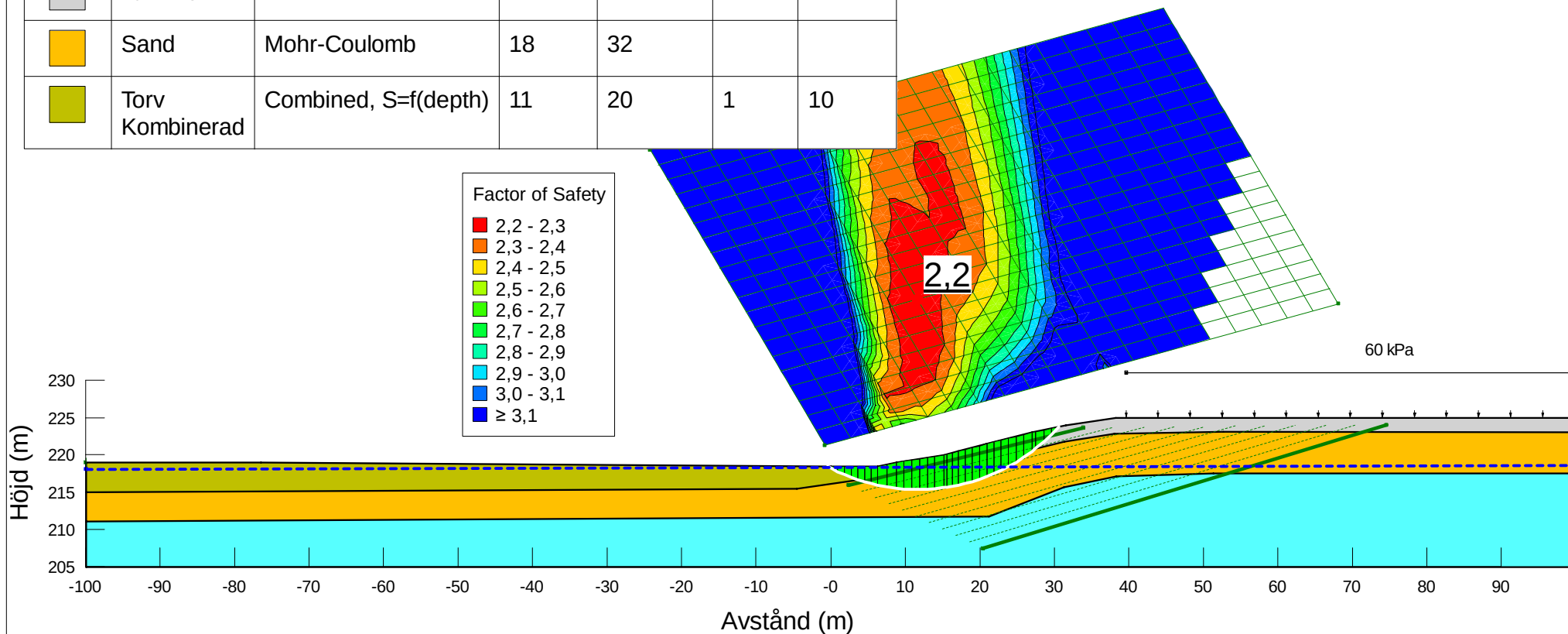
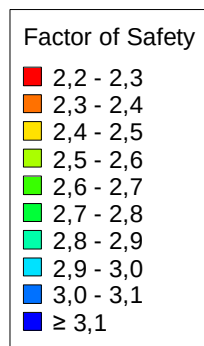
Sektion B-B
Odränerad analys

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18		34
	New Material	Bedrock (Impenetrable)			
	Sand	Mohr-Coulomb	18		32
	Torv Odränerad	Undrained (Phi=0)	11	10	



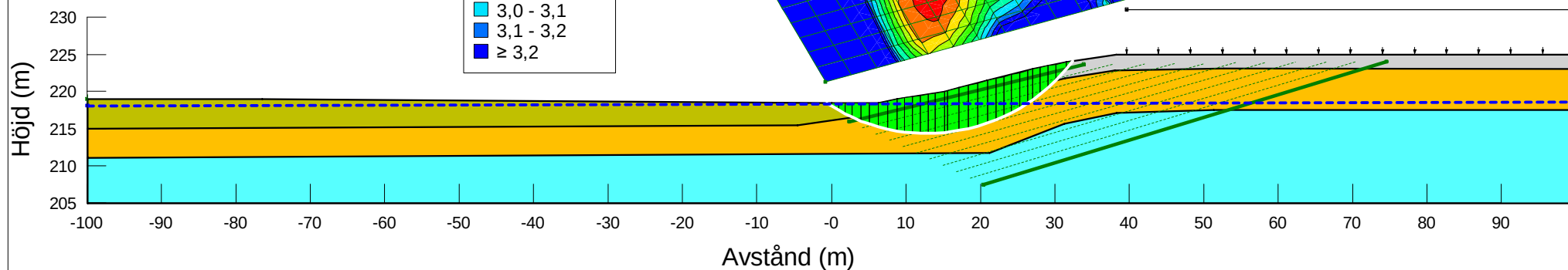
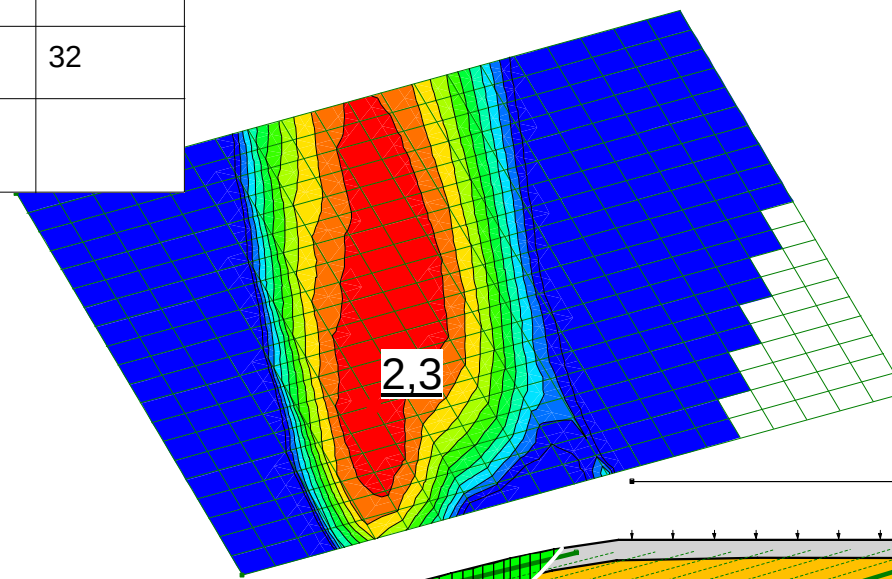
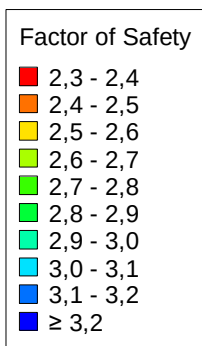
Sektion D-D
Odränerad analys

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)
	Fastjord	Mohr-Coulomb	18	35		
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	38		
	Sand	Mohr-Coulomb	18	32		
	Torv Kombinerad	Combined, S=f(depth)	11	20	1	10



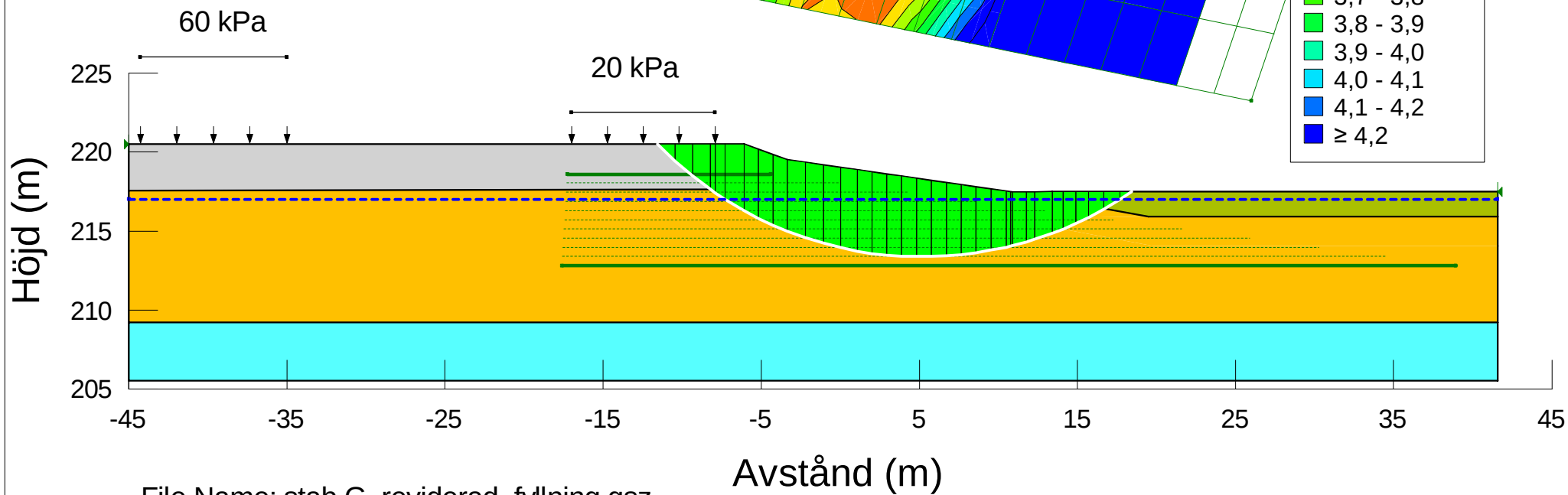
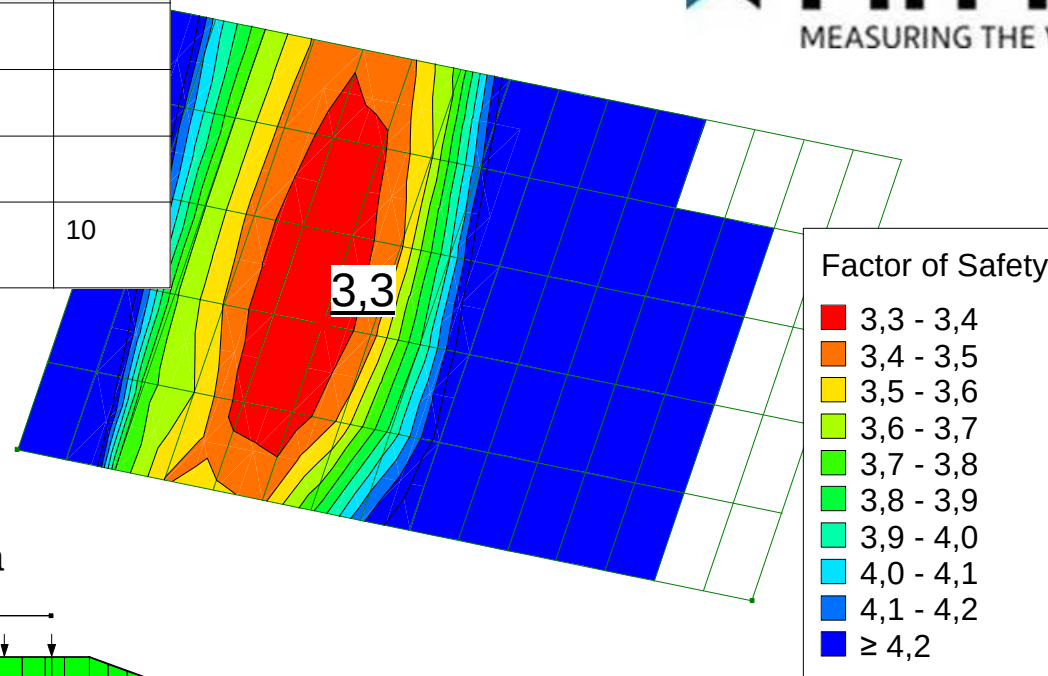
Sektion A-A
Kombinerad

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fastjord	Mohr-Coulomb	18		35
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18		38
	Sand	Mohr-Coulomb	18		32
	Torv odränerad	Undrained (Phi=0)	11	10	



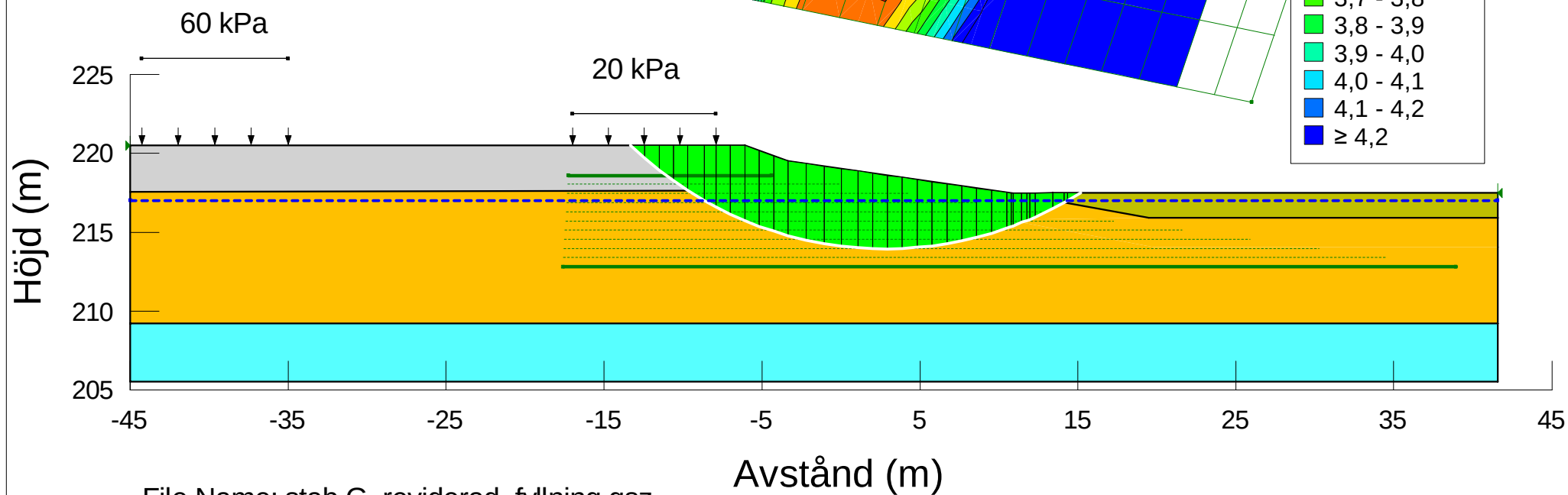
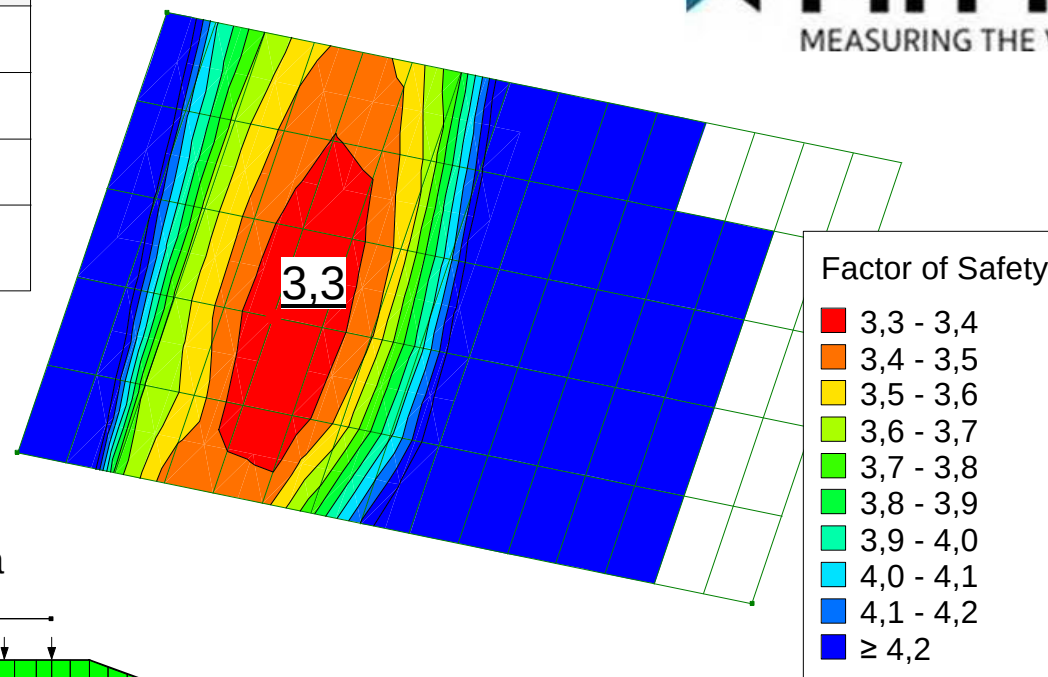
Sektion A-A
Odränerad

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)
	Fastjord	Mohr-Coulomb	18	35		
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18	38		
	Sand	Mohr-Coulomb	18	32		
	Torv Kombinerad	Combined, S=f(depth)	11	20	1	10



File Name: stab G_reviderad_fyllning.gsz
 Name: Kombinerad
 Analysis Type: Morgenstern-Price

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fastjord	Mohr-Coulomb	18		35
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18		38
	Sand	Mohr-Coulomb	18		32
	Torv odränerad	Undrained (Phi=0)	11	10	

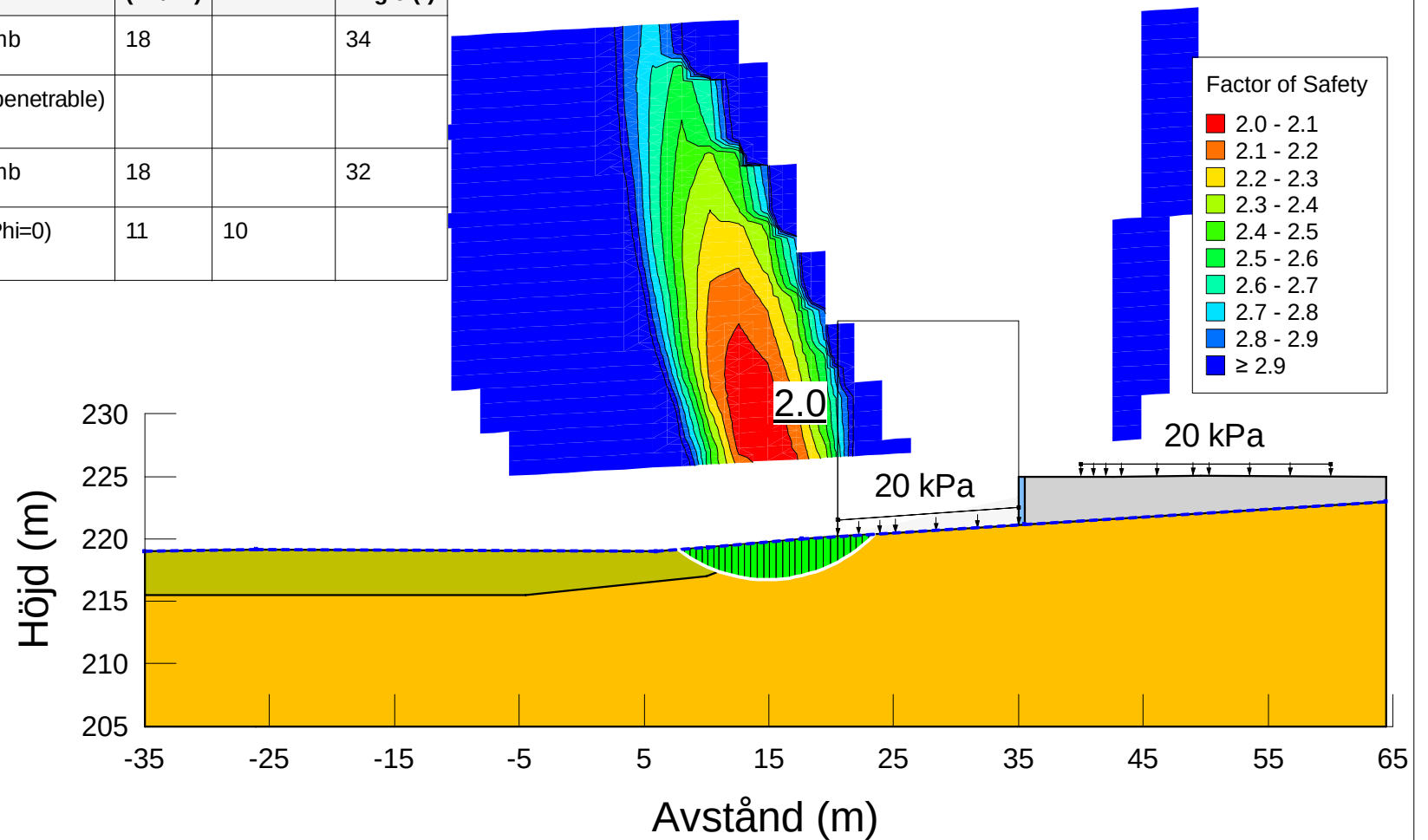


File Name: stab G_reviderad_fyllning.gsz
 Name: Odränerad
 Analysis Type: Morgenstern-Price

BILAGA 2:

Stabilitetsberäkningar,
förhöjda
grundvattennivåer

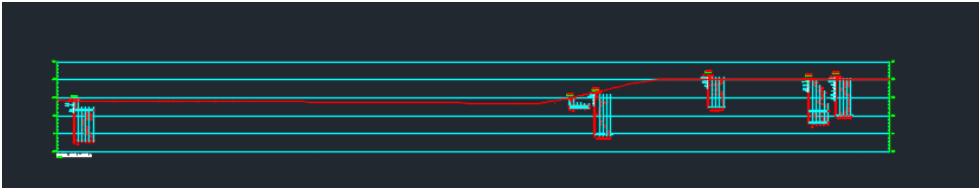
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Fyllning	Mohr-Coulomb	18		34
	New Material	Bedrock (Impenetrable)			
	Sand	Mohr-Coulomb	18		32
	Torv Odränerad	Undrained (Phi=0)	11	10	



Sektion B-B+1,5m
Odränerad analys

BILAGA 3: Ansatta

materialparametrar



partialkoefficient för jordparametern	ν_M	1,3
partialkoefficient för skjuvhållfasthet	ν_M	1,5
sulfidsoilkorrikering		0,65

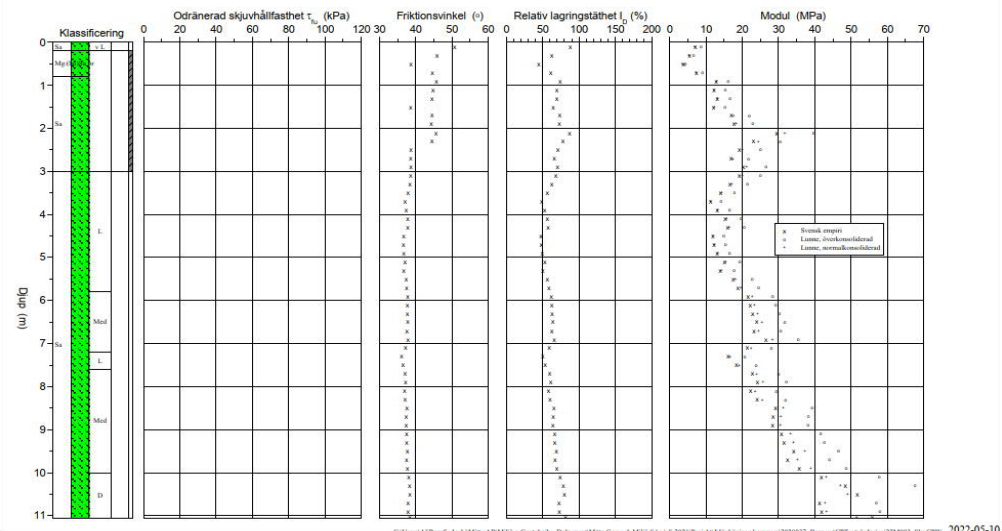
BH	20M002	Z = 219 my	20M010	Z = 219,4 my	22M003	Z = 220,9 my	22M002	Z = 225,7 my	20M006	Z = 224,7 my	22M001	Z = 225,4 my
Sektion	Stab A-A											

	fi (k)	fi (d)	gamma	τ valda	ck/ck	cd/rd	C datum	
Torv	25,0 °	20	11		15	10	1,0	Uppskattade värden för torv egenskaper
Fyllning	45,0 °	38	18	-				gamma värden har uppskattats, friktionsvinkel enligt CPT på 22M001 och 22M002 ocjh 22M003
Sa	39,0 °	32	18					gamma värden har uppskattats, friktionsvinkel enligt CPT på 22M001 och 22M002 ocjh 22M003
Fastjord	42,0 °	35	18					gamma värden har uppskattats, friktionsvinkel enligt CPT på 22M001 och 22M002 ocjh 22M003

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborringsdjup	0,00 m	Utvärderare	Lisa Björk
Nivå vid referens	220,86 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2022-05-04
Grundvattenyta	0,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	0,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Barnarp
Projekt nr	2020037
Plats	Barnarp
Borrhål	22M003
Datum	2022-04-27

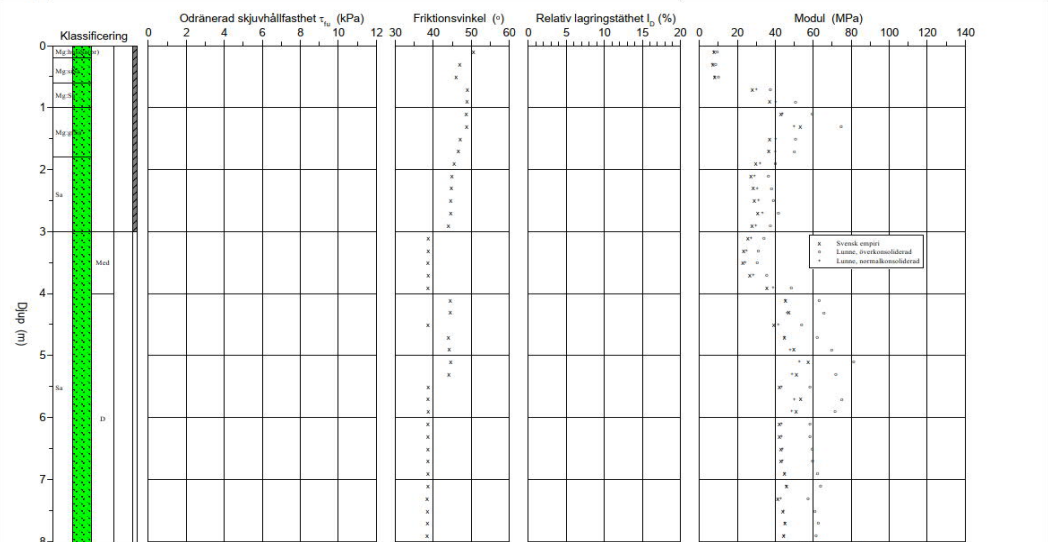


C:\Users\Allison\Documents\22M003 - Geotech - Dokument\22M003 Geo och Mjöj\Bor-jul-2021\Projekt 2\Jonköping kommun\2020037 - Barnarp\CPT-sondering\22M003 - So-CPW 2022-05-10

CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborringsdjup	0,00 m	Utvärderare	Lisa Björk
Nivå vid referens	225,66 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2022-05-04
Grundvattenyta	0,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	0,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Barnarp
Projekt nr	2020037
Plats	Barnarp
Borrhål	22M002
Datum	2022-04-27

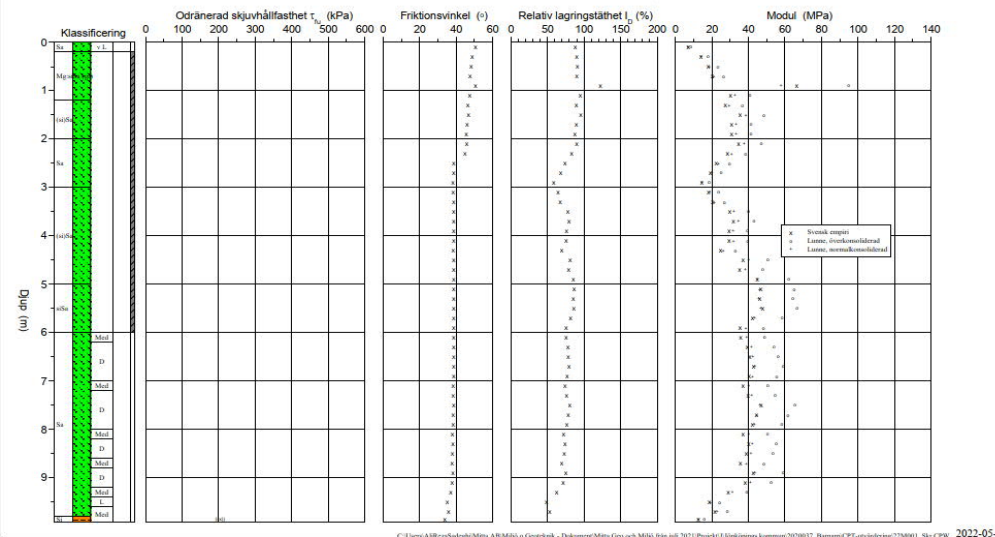


C:\Users\Allison\Documents\22M002 - Geotech - Dokument\22M002 Geo och Mjöj\Bor-jul-2021\Projekt 2\Jonköping kommun\2020037 - Barnarp\CPT-sondering\22M002 - So-CPW 2022-05-10

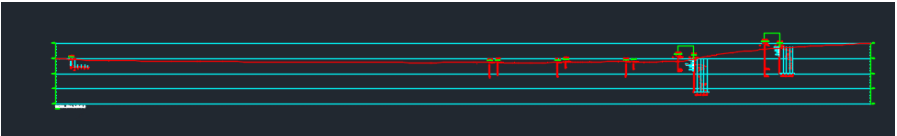
CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens	my	Förborringsdjup	0,00 m	Utvärderare	Lisa Björk
Nivå vid referens	225,38 m	Förborrat material		Datum för utvärdering	2022-05-03
Grundvattenyta	0,00 m	Utrustning	Geotech		
Startdjup	0,00 m	Geometri	Normal		

Projekt	Barnarp
Projekt nr	2020037
Plats	Barnarp, Jonköping kommun
Borrhål	22M001
Datum	2022-04-27



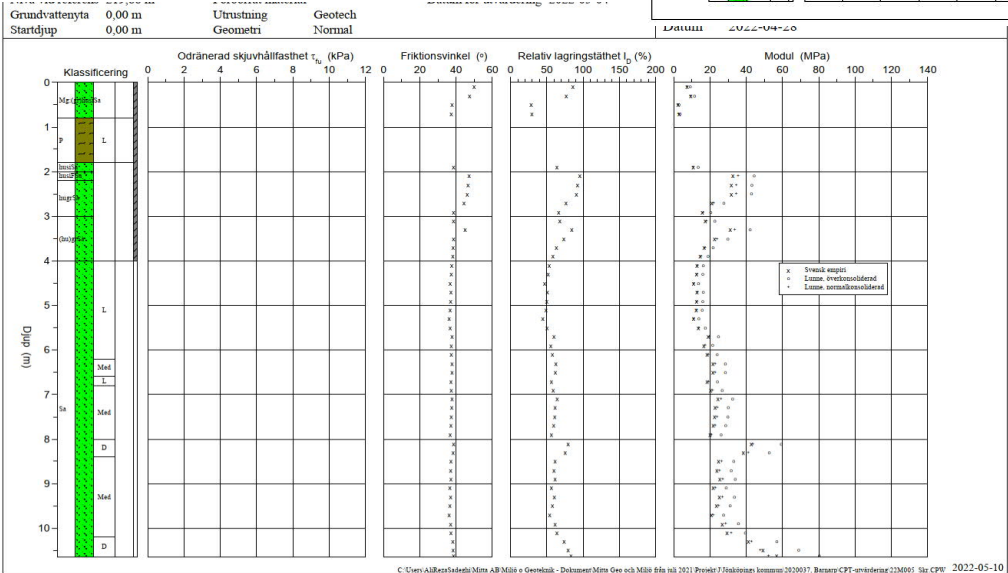
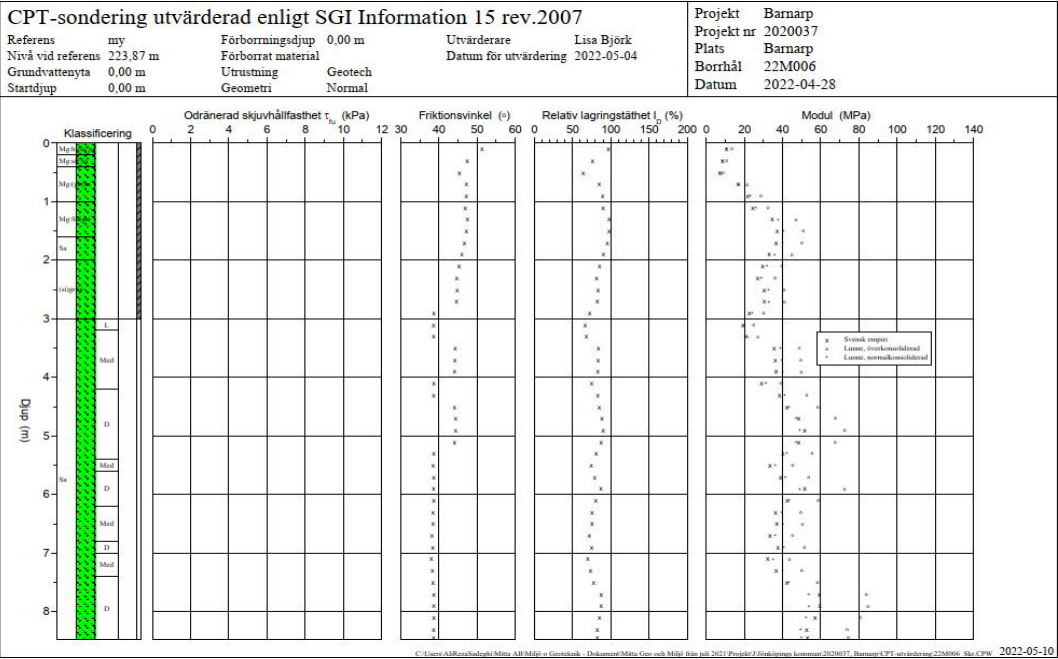
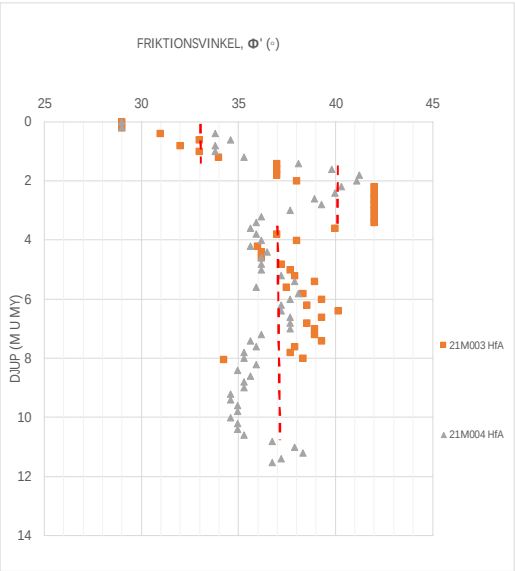
C:\Users\Allison\Documents\22M001 - Geotech - Dokument\22M001 Geo och Mjöj\Bor-jul-2021\Projekt 2\Jonköping kommun\2020037 - Barnarp\CPT-sondering\22M001 - So-CPW 2022-05-10

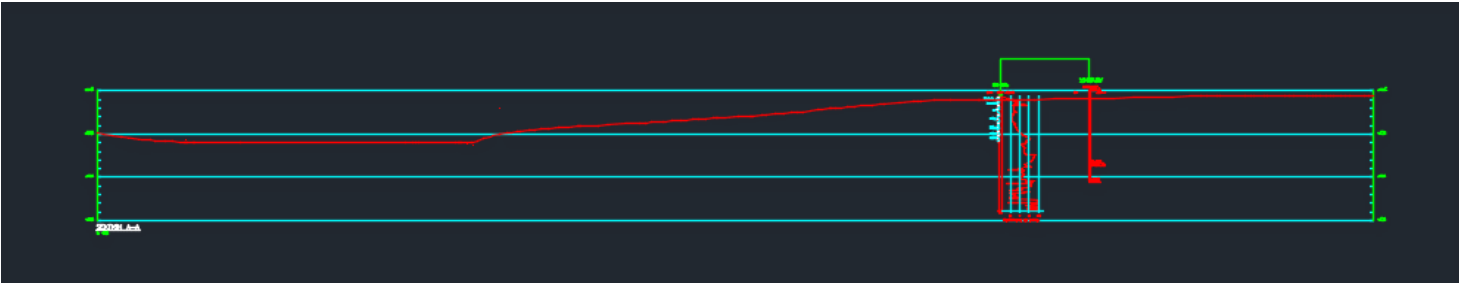


partialkoefficient för jordparametern	ν_M	1,3
partialkoefficient för skjuvhållfasthet	ν_M	1,5
sulfidsolkorrivering		0,65

BH	22M005	Z = 219,9 my	22M006	Z = 223,9 my	3 sticksonderingar och en trycksondering har också utförts sedan tidigare
	22M005GW	216,4	22M006GW	216,7	

	34,61538									
	fi (k)	fi (d)	gamma	τ valda	ck/rk	cd/rd	C datum			
Fyllning under byggnation	45,0 °	38	19	-	15	10	1,0	gamma värden har uppskattats, friktionsvinkel enligt CPT på 22M005 och 22M006		
Fyllning	45,0 °	38	18	-				gamma värden har uppskattats, friktionsvinkel enligt CPT på 22M005 och 22M006		
Sa	39,0 °	32	18					gamma värden har uppskattats, friktionsvinkel enligt CPT på 22M005 och 22M006		
Trov	25,0 °	20	11					gamma värden har uppskattats, friktionsvinkel enligt CPT på 22M005 och 22M006		

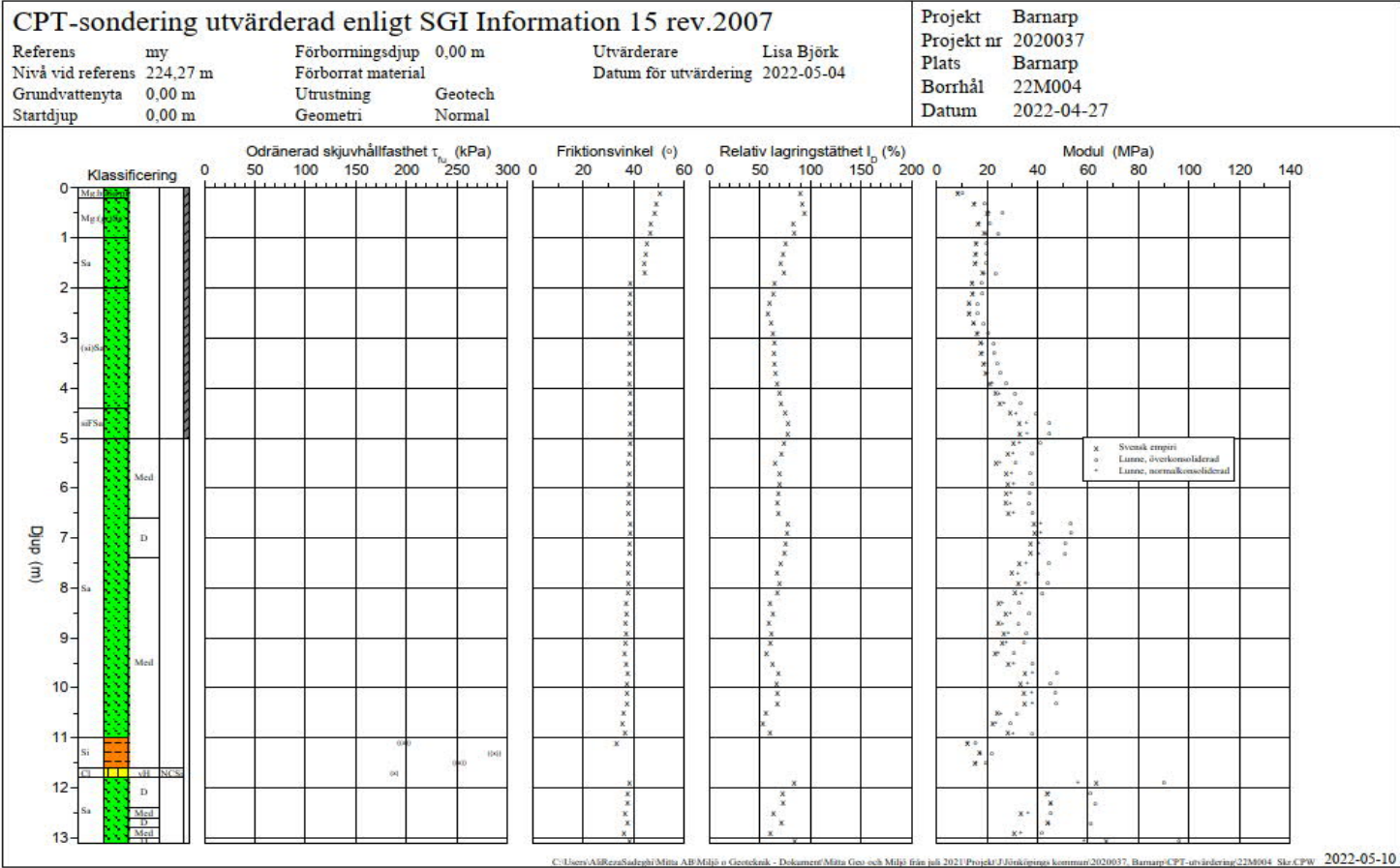
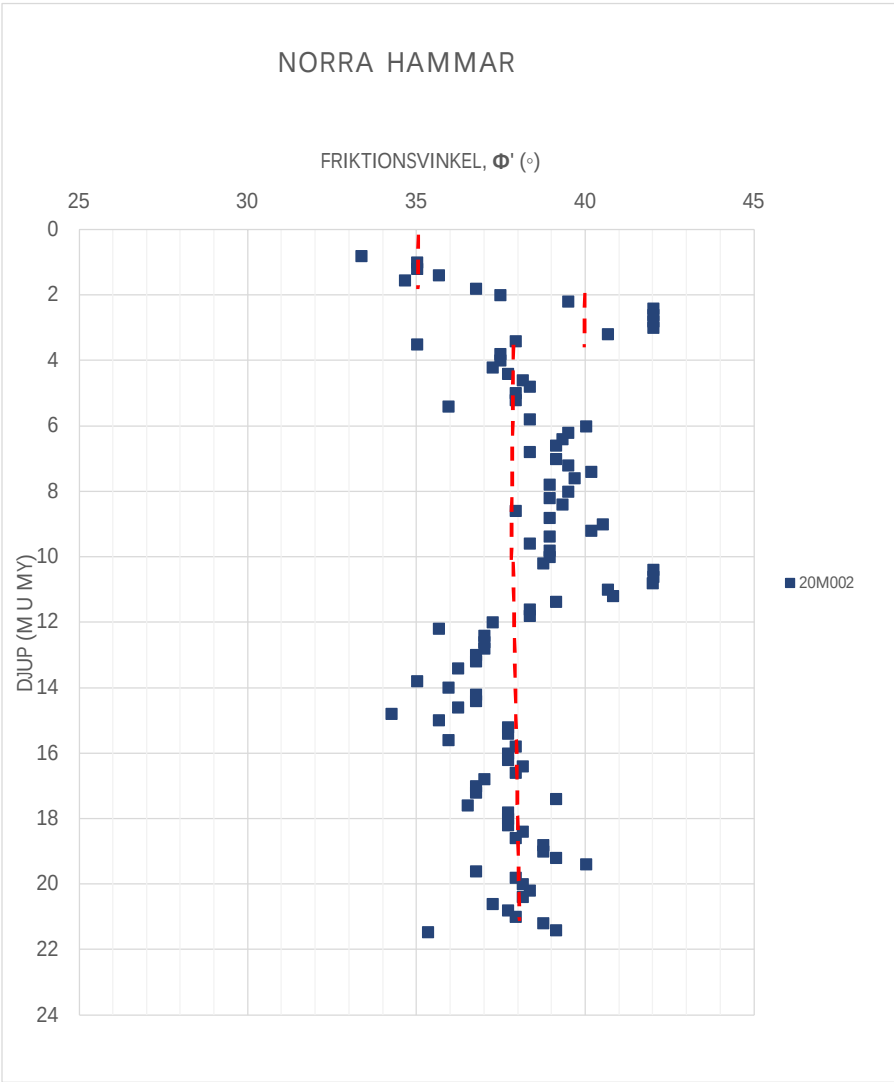


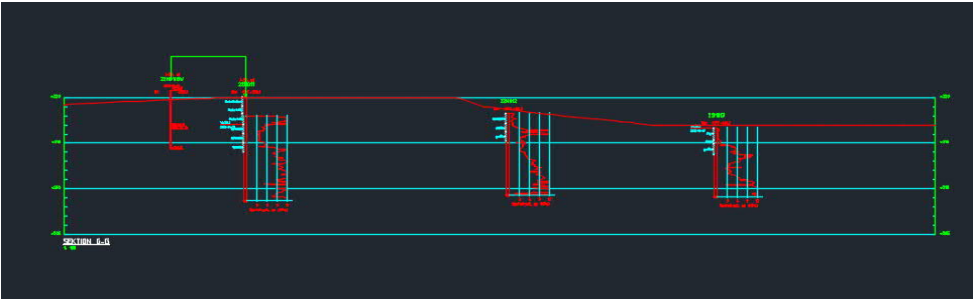


artialkoefficient för jordparameter	γ_M	1,3
artialkoefficient för skjuvhållfasthet	γ_M	1,5
sulfidsoilkorrikering		0,65

BH	22M004	Z =	224,3 m		
Sektion	22M004 GW		216,6		

	fi (k)	fi (d)	gamma	τ valda	ck/ τ k	cd/ τ d	C datum	
Fyllning		45,0 °	38	18	-			gammavärde uppskattning och friktionsvinkel baserat på CPT 22M004
Sa		39,0 °	32	18				gammavärde uppskattning och friktionsvinkel baserat på CPT 22M004





tialkoefficient för jordparamet		ν_M	1,3
ialkoefficient för skjuvhållfast		ν_M	1,5
sulfidsoilkorrikering			0,65

BH	22M011	Z = 220,1 my	22M012	Z = 218,2 my	22M013	Z = 216,7 my
Sektion G-G	22M011 GW	216,8				

	fi (k)	fi (d)	gamma	τ valda	ck/tk	cd/rd	C datum	
Torv	25,0 °	20	11		15	23	2,3	Uppskattade värden för torv egenskaper
Fyllning	45,0 °	38	18					gamma värden har uppskattats, friktionsvinkel enligt CPT på 22M011 och 22M012 och 22M013
Sa	39,0 °	32	18					gamma värden har uppskattats, friktionsvinkel enligt CPT på 22M011 och 22M012 och 22M013
Fastjord	42,0 °	35	18					gamma värden har uppskattats, friktionsvinkel enligt CPT på 22M011 och 22M012 och 22M013

