

Radars Arkitektur och Planering

Detaljplan Åsen

PM Geoteknik

Planeringsunderlag

Uppdragsnummer 4016-1701
Titel PM Geoteknik
Dokumentbeteckning PM-001
Dokumentdatum 2022-05-09
Rev datum
Revidering

Handläggare Tomas Trapp (TTP)
Granskad av Johan Bengtsson (JBN)
Uppdragsansvarig Tomas Trapp, 070-650 04 03
tomas.trapp@markera.se



MARKERA

Markergruppen
www.markera.se



Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	Rev.
PM Geoteknik		2022-05-09		
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
4016-1701	PM-001	TTP	Planeringsunderlag	

Innehållsförteckning

Sida

1 Orientering.....	3
2 Planerad byggnation	3
3 Underlag	5
3.1 Tidigare utförda geotekniska undersökningar	5
3.2 Övrigt underlag	5
4 Områdesbeskrivning	5
5 Geotekniska undersökningar	5
5.1 Jordlagerföljd	5
5.2 Jordegenskaper	6
5.2.1 Åsen	6
5.2.2 Område väst	7
5.2.3 Områden för dammar	7
5.3 Geohydrologiska förhållanden	8
5.3.1 Åsen	8
5.3.2 Område väst och för dammar	8
5.4 Sättningsförhållanden	8
5.5 Stabilitetsförhållanden	9
5.5.1 Säkerhetsrekommendationer.....	9
5.5.2 Beräkningsförutsättningar	9
5.5.3 Beräkningsresultat	11
6 Geotekniska rekommendationer	12
6.1 Mark.....	12
6.2 Grundläggning av byggnader	12
6.3 Schakt- och fyllningsarbeten	12
6.4 Kompletterande undersökningar	13

Bilageförteckning

Bilaga

Stabilitetsberäkningar	A
-------------------------------------	----------

Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	3 (13)
PM Geoteknik		2022-05-09		Rev.
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
4016-1701	PM-001	TTp	Planeringsunderlag	

1 Orientering

Radar Arkitektur och Planering har under en lång tidsperiod arbetat med en detaljplan avseende Åsen, ett område beläget ca 500 m sydöst om trafikplats Saltkällan i Munkedal kommun, se figur 1.1.

Under tiden som utredning pågått har Ramböll Sverige AB och Structor Mark Göteborg AB tidigare tagit fram geotekniska PM som underlag till detaljplanen.

På uppdrag av Radar har Markera Mark Göteborg AB nu sammanställt en geoteknisk PM för detaljplan som sammanfattar tidigare rapporter. Syftet med uppdraget har varit att beskriva de geotekniska förutsättningarna för att ge ett underlag och eventuella restriktioner till en detaljplan för området.



Figur 1-1 Planområdet är beläget ungefär inom markering. Ortofoto från Hitta.se.

2 Planerad byggnation

Syftet med detaljplanen är att uppföra bostäder bestående av frelbostadshus, friliggande villor och radhus med tillhörande lokalgator.

I Figur 2-1 redovisas en illustration över tilltänkta byggnader och gator.

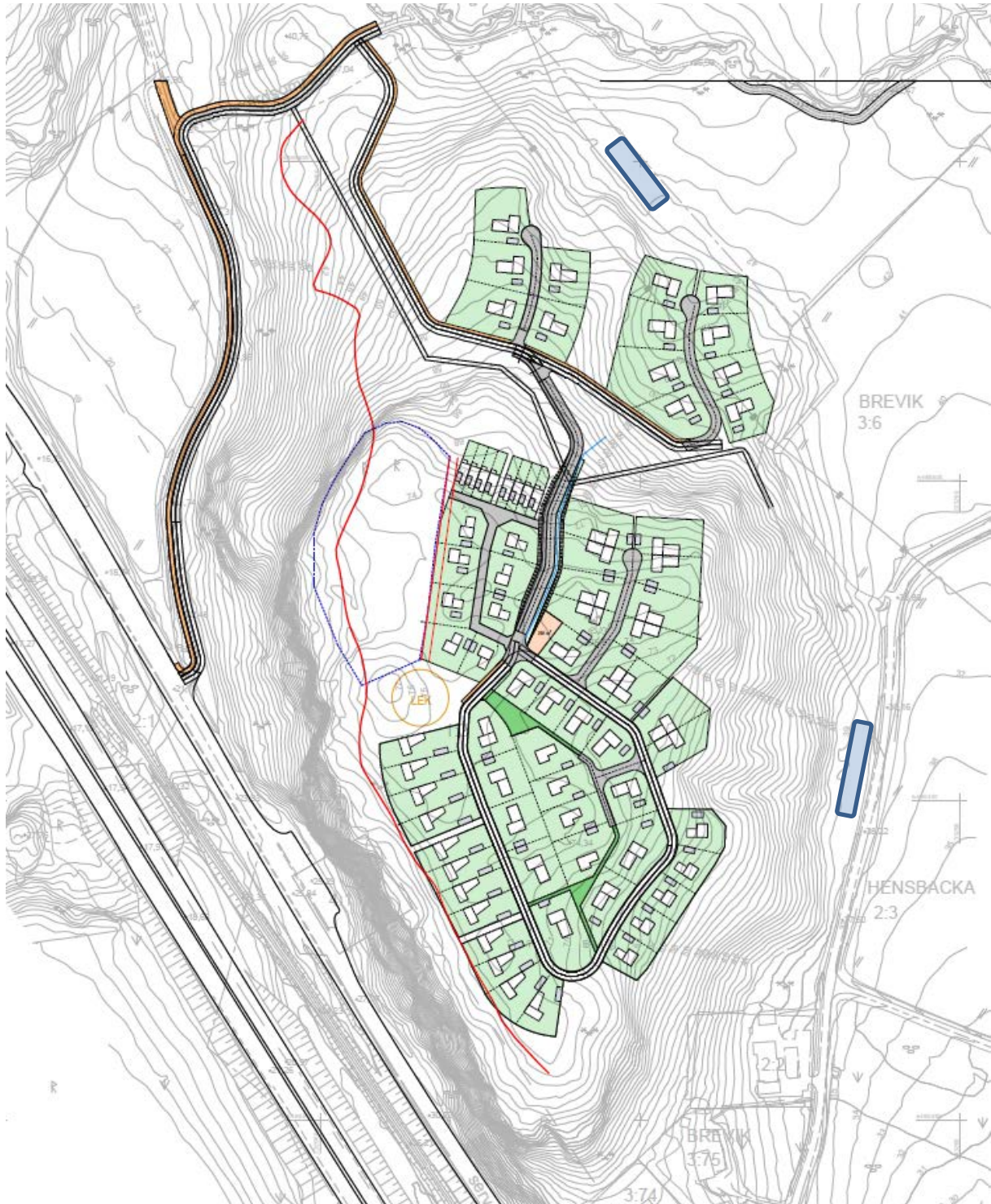


Titel
PM Geoteknik
Uppdragsnummer
4016-1701
Dokumentbeteckning
PM-001

Dokumentdatum
2022-05-09
Handläggare
TTp

Rev. datum
Rev.
Status
Planeringsunderlag

4 (13)
Rev.



Figur 2-1 Illustration av planområdet. Underlag från Radar daterat 2019-01-22. Ungefärliga lägen för dagvattendammar enligt dagvattenutredning Markera.

Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	5 (13) Rev.
PM Geoteknik		2022-05-09		
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
4016-1701	PM-001	TTp	Planeringsunderlag	

3 Underlag

3.1 Tidigare utförda geotekniska undersökningar

I området har geotekniska undersökningar tidigare utförts och redovisas i följande handlingar:

- ”*Detaljplan för Åsen, Munkedal, PM Geoteknik planeringsunderlag*”, upprättad av Structor Mark Göteborg AB, uppdragsnummer 4016-1408, daterad 2015-09-09
- ”*Detaljplan Åsen, PM Geoteknik*”, upprättad av Ramböll Sverige AB, uppdragsnummer 61461144522-01, daterad 2011-10-26
- ”*Väg E6 Torp-Gläborg, delen Småröd – Saltkällan*”, RGeo, Upprättad av Ramböll Sverige AB, daterad 2005-06-20

3.2 Övrigt underlag

Övrigt underlag som nyttjats i utredningen utgörs av:

- Grundkarta med nivåkurvor, erhållen av Munkedals kommun. Baserad på av kommunen utförd laserscanning. Höjdsystem RH00.
- Koncept till planförslag (2021-12-01), erhållet av Radar Arkitektur och Planering AB
- VA- och dagvattenutredning, upprättad av Markera, daterad 2022-03-11

4 Områdesbeskrivning

I sydväst ligger E6, Bohusbanan samt gamla E6. En mindre grusväg följer höjdpartiets västra sida. Mot sydöst ligger vägen mot Valbo-Ryr och mot norr finns åkermark.

Området utgörs av ett höjdparti med stora nivåskillnader och inom delar kraftigt sluttande terräng. Nivåerna varierar mellan ca +35 och +78, se figur 2.1. Marken nyttjas i nuläget för skogsbruk. Marken runt om ”Åsen” är betydligt flackare och nyttjas till största delen som åker-, ängs- eller betesmark.

Ny tillfartsväg i väster planeras att anläggas i samma läge som befintlig grusväg. Denna har tidigare varit riksväg, även kallad Kungsvägen. Breddning utförs mot bergpartiet vilket medför att vägen utmed sträckor skär in i slänten.

5 Geotekniska undersökningar

5.1 Jordlagerföljd

Jordlagren inom planområdet är generellt tunna med framstickande fastmarks-/bergspartier inom hela området, men särskilt framträdande i områden med kraftigare lutning.

Överst i jordprofilen finns mulljord med en tjocklek av 0,2–0,3 m förutom lokalt i sydöst, där det ytligt finns ett tunt lager sand och grus.

Jorden närmast under ytskiktet består huvudsakligen av siltig torrskorpelera med mellan 1,5 och 5 m

Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	6 (13)
PM Geoteknik		2022-05-09		Rev.
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
4016-1701	PM-001	TTp	Planeringsunderlag	

tjocklek. I några av punkterna, dels i norr, dels i östra delen av platån, har ett 0,5–1,5 m tjockt lager lera påträffats under torrskorpan. Leran har generellt inslag av grus, sand och silt. Under leran följer ett tunnare friktionsjordlager, sannolikt morän, som vilar på berg.

För de flacka områdena runt om planområdet är jordlagerförhållandena annorlunda, generellt med betydligt större jorddjup. Utmed E6 och Bohusbanan finns ett omfattande geotekniskt underlag från utbyggnad av E6. Ett fåtal sonderingar har även utförts norr, öster och söder om aktuellt planområde under lokaliseringsfasen för E6.

Runt om bergpartiet består naturlig jord av siltig lera till mellan 10 à 40 m djup. En torrskorpa finns vanligen utbildad till mellan 1 à 2 m djup. Leran innehåller i vissa delar silt- och sandskikt och inom delar även relativt tjocka, flera meter, ytliga avlagringar av silt ovan lera. I läget för lokalväg (gamla E6), E6 och Bohusbanan är marken utfylld.

5.2 Jordegenskaper

5.2.1 Åsen

För det höglänta området består kohesionsjorden till största delen av torrskorpelera. Hållfasthetsbestämningar har utförts med CPT-sondering och vingförsök (liten vinge) och dessa visar på en mycket hög odränerad hållfasthet. Korrigering med avseende på lerans överkonsolideringsgrad (OCR ca 30-50) har utförts på utvärderade vingförsök.

Hållfasthetsbestämning har även utförts på störda skruvprover med konförsök. Hållfastheten varierar naturligtvis relativt kraftigt vid denna typ av bestämning och bedöms i mycket hög grad vara på säker sida. För torrskorpelera överstiger korrigerad hållfasthet generellt 100 kPa, men resultaten har mycket stor spridning. En sammanställning av utförda hållfasthetsbestämningar framgår av figur 5.2.1-1.

Vattenkvoten i torrskorpelera och lera varierar mellan 15 och 35 %, men ligger i huvudsak kring 25 %. Uppmätt konflytgräns varierar mellan 22 och 33 %.

Densiteten har inte bestämts i laboratorium men bedöms vara relativt hög baserat på empiriska relationer.

Radongashalt har inte mätts då kommunen anser att området kan klassas som normalradonmark.

Titel
PM Geoteknik

Uppdragsnummer
4016-1701

Dokumentbeteckning
PM-001

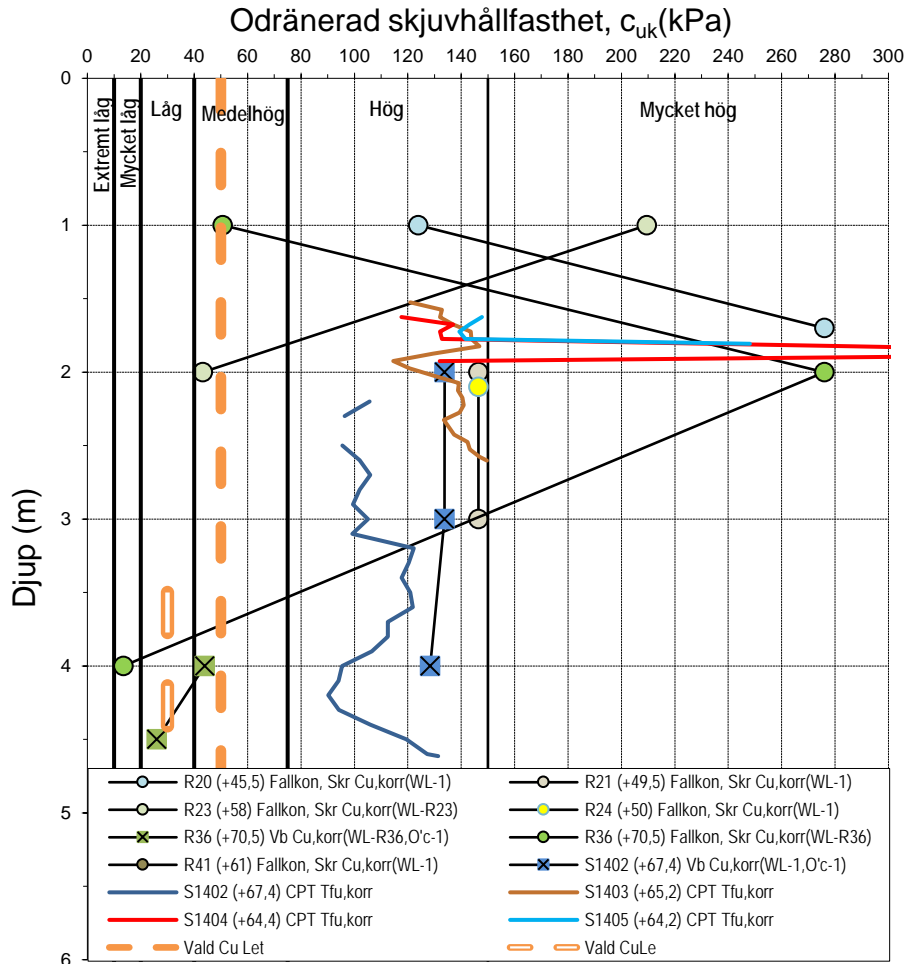
7 (13)
Rev.

Dokumentdatum
2022-05-09

Handläggare
TTp

Rev. datum

Status
Planeringsunderlag



Figur 5.2.1-1 Sammanställning av lerans utvärderade odränerade skjuvhållfasthet och i beräkning vald hållfasthet.

5.2.2 Område väst

Undersökningar utförda vid utbyggnad av E6 ligger till grund för valda egenskaper. Leran belägen inom mark på lägre nivåer, det vill säga i nivå med åker- och ängsmark i väster, har lägre hållfasthet jämfört med höjdområdet inom Åsen och bedöms vara normalkonsoliderad. Okorrigerad odränerad skjuvhållfasthet varierar generellt mellan ca 15 och 50 kPa. Leran är mellanplastisk och högsensitiv och mot djupet kvick. Tungheten varierar mellan 16 och 17,5 kN/m³.

5.2.3 Områden för dammar

Inga undersökningar finns i dammarnas lägen. Dammarna är föreslagna i gränsen mellan fastmark och åkermark. Jordlagren bedöms i dammarnas lägen utgöras av torrskorpelera ovan lera eller morän. Jorddjupen ökar sannolikt snabbt ut mot åkermark. Ett fåtal hållfasthetsbestämningar finns mot norr och öster. Okorrigerad hållfasthet bestämd med vingförsök varierar mellan 25 och 50 kPa.

Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	8 (13) Rev.
PM Geoteknik		2022-05-09		
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
4016-1701	PM-001	TTp	Planeringsunderlag	

5.3 Geohydrologiska förhållanden

5.3.1 Åsen

Ett grundvattenrör finns installerat inom området med spetsen på ca 6 m djup. Avläsning har utförts vid sammanlagt 7 mättillfällen och visar en låg variation med en förhållandevis hög trycknivå nära markytan. Samtidigt visar alla provtagningar på en torrskorpa som når ner till mellan 2 à 3 m djup.

Jordlagrens sammansättning inom planområdet med tunna lerlager har inte förutsättningar att hålla artesiska tryck. I samband med kraftig ihållande nederbörd kan ytvatten tränga ner i sprickor i torrskorpeleran, vilket beaktas i utförda stabilitetsberäkningar.

5.3.2 Område väst och för dammar

Utmed E6 har hydrostatiska förhållanden mätts i portrycksmätare installerade inom de övre 10 m av jordprofilen. Artesiska tryck har mätts upp vid stora djup. Jorddjupen bedöms i anslutning till fastmarkspartiet vid vägen i väst och i läget för dammarna vara små och eventuella lerlager bedöms närmast berget vara tunna. Med hänsyn till portryckmätningar och jordlagerförhållanden bedöms det rimligt med en hydrostatisk portrycksfördelning från ca 1 m djup.

5.4 Sättningsförhållanden

Jorden utgörs till största delen av torrskorpelera. I några punkter har en lera observerats under torrskorpeleran. Från CPT-sonderingar utvärderade förkonsolideringstryck bedöms jordlagren vara kraftigt överkonsoliderade. Tillsammans med att tjockleken är liten bedöms risken för skadliga sättningar i området som försumbar för rimliga tillskottslaster (<30 kPa). De deformationer som uppkommer kommer att vara mycket små och inträffa i princip omgående i samband med belastning.

Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	9 (13)
PM Geoteknik		2022-05-09		Rev.
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
4016-1701	PM-001	TTp	Planeringsunderlag	

5.5 Stabilitetsförhållanden

5.5.1 Säkerhetsrekommendationer

Stabilitetsutredningen har utförts i enlighet med IEG:s Rapport 4:2010 där erforderlig säkerhetsfaktor för detaljerad stabilitetsutredning för markområden med markanvändningen nyexploatering (planläggning) anges.

För slänt av kohesionsjord anges erforderlig säkerhetsfaktor som ett spann. Val av erforderlig säkerhetsfaktor bedöms utifrån aktuella försättningar med hänsyn till gynnsamma och ogynnsamma förhållanden.

Denna utredning bedöms motsvara en detaljerad utredning. Det innebär att säkerhetsfaktorn (F_c) vid odränerad analys rekommenderas vara större än 1,7 å 1,5 för nyexploatering. Motsvarande för kombinerad analys är att F_{komb} rekommenderas vara större än 1,5 å 1,4.

För denna utredning rekommenderas att säkerhetsfaktorerna väljs i den övre delen av spannet, det vill säga $F_c > 1,7$ och $F_{komb} > 1,5$.

5.5.2 Beräkningsförutsättningar

Torrskorpelera har i beräkningarna givits en tunghet av 19 kN/m^3 . Hållfastheten i torrskorpelera har begränsats till ett värde om 50 kPa. Vidare ansätts torrskorpelera delvis uppsprucken med sprickor motsvarande ca halva torrskorpans tjocklek. I enstaka borrhöjningar inom höjdpaketet har tunnare lager siltig sandig lera konstaterats och dess hållfasthet ansätts i beräkning till 30 kPa.

Grundvattenytans trycknivå har lagts ytligt på 0,5 å 1 m djup i stor del av slänten. Eftersom torrskorpelera antas uppsprucken antas inga övertryck kunna uppstå i leran och trycket antas således hydrostatiskt mot djupet. Därtill antas torrskorpesprickor helt vattenfyllda i beräkningarna, dvs. ytligt grundvatten i nivå med markytan.

För det låglänta området i väster har torrskorpelera tillskrivs en hållfasthet om 30 kPa. Lerans hållfasthet under torrskorpan har ansatts till 16 kPa med en tillväxt om 1 kPa/m. Lerans tunghet ansätts till $16,5 \text{ kN/m}^3$. Med hänsyn till att leran inom vissa av de utförda ostörda provtagningarna utmed E6 delvis klassas som kvicklera antas det även gälla även för detta område.

Sand/grus har givits en densitet av $18/(20) \text{ kN/m}^3$ och en inre friktionsvinkel av 35 grader. Bottenmorän har givits en tunghet av $18/(21) \text{ kN/m}^3$ samt en inre friktionsvinkel motsvarande 39 grader.

För dränerade parametrar ansätts enligt vedertagen praxis lerans kohesionsintercept c' som $0,1 \times c_{uk}$ och den inre friktionsvinkeln till 30 grader.

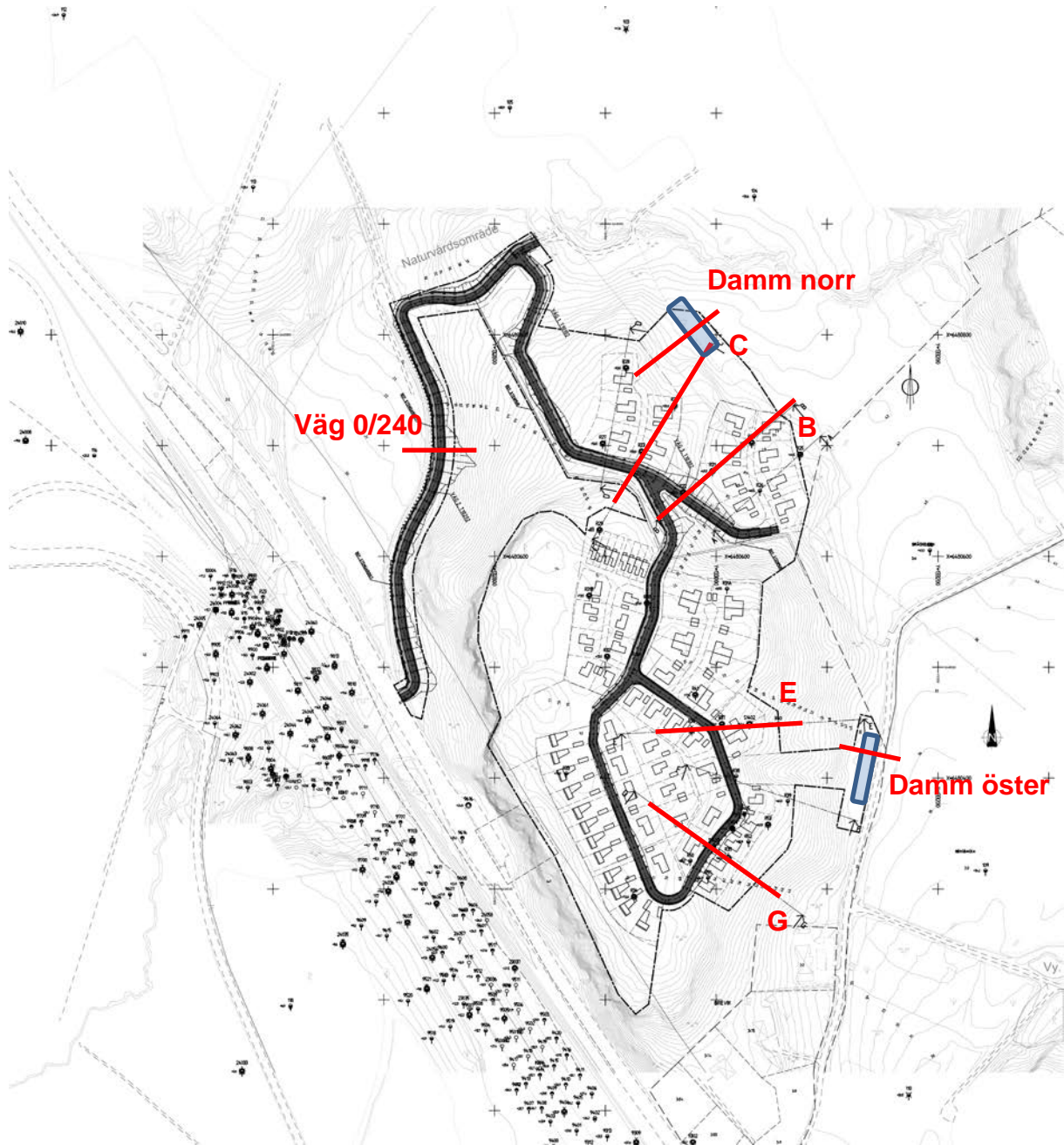
Släntgeometri har tagits fram ur digital terrängmodell i utförda beräkningssektioner. Jordlagerföljd, lagertjocklekar och egenskaper har utvärderats från de geotekniska undersökningarna.

Marklast har ansatts där de verkar ogynnsamt. För byggnader antas marken belastas med 10 kN/m^2 per våningsplan ovan mark. I utförda beräkningar antas belastningen generellt till 30 kN/m^2 inom tomtmark för att även innefatta uppfyllnad. Antagen dimensionerande trafiklast är 13 kN/m^2 för gator och 5 kPa för gångväg. Trafiklast (variabel last) beaktas endast i odränerad analys. Inom mark som ska förbli naturmark har ingen last ansatts i beräkningarna.

Valda egenskaper framgår även av beräkningsbilagor.

Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	10 (13)
PM Geoteknik		2022-05-09		Rev.
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
4016-1701	PM-001	TTp	Planeringsunderlag	

Stabilitetsförhållandena har kontrollerats i ett antal beräkningssektioner var läge framgår av figur 5.5.2-1.



Figur 5.5.2-1 Beräkningssektioners lägen.

Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	Rev.
PM Geoteknik		2022-05-09		
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
4016-1701	PM-001	TTp	Planeringsunderlag	

5.5.3 Beräkningsresultat

Beräkningar visar att stabilitetsförhållandena är tillfredställande höga både för befintliga och framtida förhållanden. Beräknade säkerhetsfaktorer för exploatering framgår av tabell 5.5.3-1 nedan samt bilagor. Motsvarande beräkningar utförda för befintliga förhållanden är gynnsammare och redovisas ej. Dammar har studerats översiktligt då dessa ej har projekterats i detalj. Dammar förslås dock utföras grunda, ca 1,2 m djupa, vilket är gynnsamt. Då terrängen sluttar har i beräkning ca 1,5 m djup antagits för den sida som medför djupast jordschakt. Detaljerade stabilitetsberäkningar av dammarna bör utföras i samband med detaljprojektering. Geometrin tillåter även en alternativ uppbyggnad av damm med vallar.

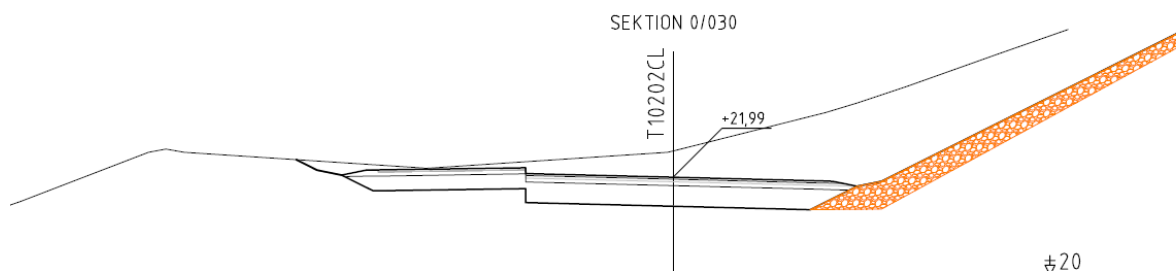
Tabell 5.5.3-1 Sammanställning utförda beräkningar

Sektion	Exploatering	
	F _c	F _{komb}
Sektion B	2,48	1,86
Sektion C	1,98	1,74
Sektion E	2,17	1,79
Sektion G	2,09	2,06
Gata väster, 0/240	1,91	1,93
Damm öster	2,30	2,00
Damm norr	1,97	1,89

Utmed anslutningsvägen i väster ligger befintlig mark med en relativt flack lutning om ca 1:2,5 à 1:3. Då vägen breddas mot öster innebär det utmed några sträckor att vägen skär relativt långt in i befintlig terräng. Skärningsslänter i jord kommer att behöva skyddas mot erosion alternativt att berget friläggs. Sannolikt behöver åtminstone de nedre delarna av slänterna kläs med erosionsskydd av sten, se exempel i figur 5.5.3-1.

För mindre skärningsslänter och eventuellt högre upp i längre slänter kan ett biologiskt erosionsskydd fungera tekniskt, eventuellt kombinerat med stenfyllning.

Är jorrdjupen små kan föreslagen utformning i stället medföra en bergskärning.



Figur 5.5.3-1 Anslutningsväg, exempel på skärning och möjlig utformning av erosionsskydd.

Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	Rev.
PM Geoteknik		2022-05-09		
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
4016-1701	PM-001	TTp	Planeringsunderlag	

6 Geotekniska rekommendationer

6.1 Mark

Stabilitetsförhållandena är tillfredställande för befintliga förhållanden. Marken kan belastas med relativt höga permanenta laster utan att några större sättningar kan förväntas.

Inom områden med måttlig lutning ($<1:10$) kan marken belastas med 30 kPa med hänsyn till stabilitet (ca 1,5 m fyllning). Schakt inom område med fyllning begränsas till en total skillnad om 2,5 m. Det motsvarar till exempel vid 1,5 m fyllning att 1 m schakt kan utföras i anslutning till utfylld mark.

Inom områden med kraftigare lutning kan marken belastas med 10 kPa med hänsyn till stabilitetsförhållandena (ca 0,5 m fyllning). För schakt gäller motsvarande som ovan.

Inom området mot sydöst, kring sektion G, ska mark nedanför nivån +60 ej belastas.

Dammar placeras mot plangränsens utkant för att minska risk för låg lokalstabilitet. Lokalstabilitet för dagvattendammar ska verifieras vid detaljprojektering.

Vid överbyggnadsdimensionering kan materialtyp 5A, tjälfarlighetsklass 4 förutsättas. Förekommande organisk jord ska schaktas bort.

6.2 Grundläggning av byggnader

Byggnader grundläggs lämpligen med platta på mark eller plintar inom delar med flack lutning. Byggnader som planeras i områden med brantare släntlutning, $>1:10$, bör grundläggas genom plintar ner till fast berg eller med suterrängplan.

Med den information givits av kommunen ska byggnader där människor stadigvarande vistas utföras med grundläggning motsvarande normalriskområde för markradon om inte annat kan påvisas. Ansvar för att bedöma den faktiska radonrisken på varje byggplats och vidta tillräckliga skyddsåtgärder åligger dock den som ska bygga.

6.3 Schakt- och fyllningsarbeten

Jorden innehåller silt och är flytbenägen vilket måste beaktas vid schaktningsarbeten och utformning av permanenta slänter. Permanenta skärningsslänter bör även skyddas mot erosion.

Stabilitet för tillfälliga schaktarbeten ska verifieras i samband med detaljprojektering om schaktdjupet överstiger 2 m eller vid schakt under grundvattenytan. Tillfälliga åtgärder för att hantera grundvatten samt inflöde av ytvatten kan behövas för schaktarbeten. Schaktslänter anpassas till förekommande jordmaterial samt efter hur lång tid en schakt står öppen.

Vid fyllning ska släntlutningen anpassas till fyllnadsmaterialets sammansättning och friktionsvinkel.

Där berg täckts av och där bergskärningar utförs ska berget besiktigas för att bedöma eventuellt behov av bergrensning eller förstärkning.

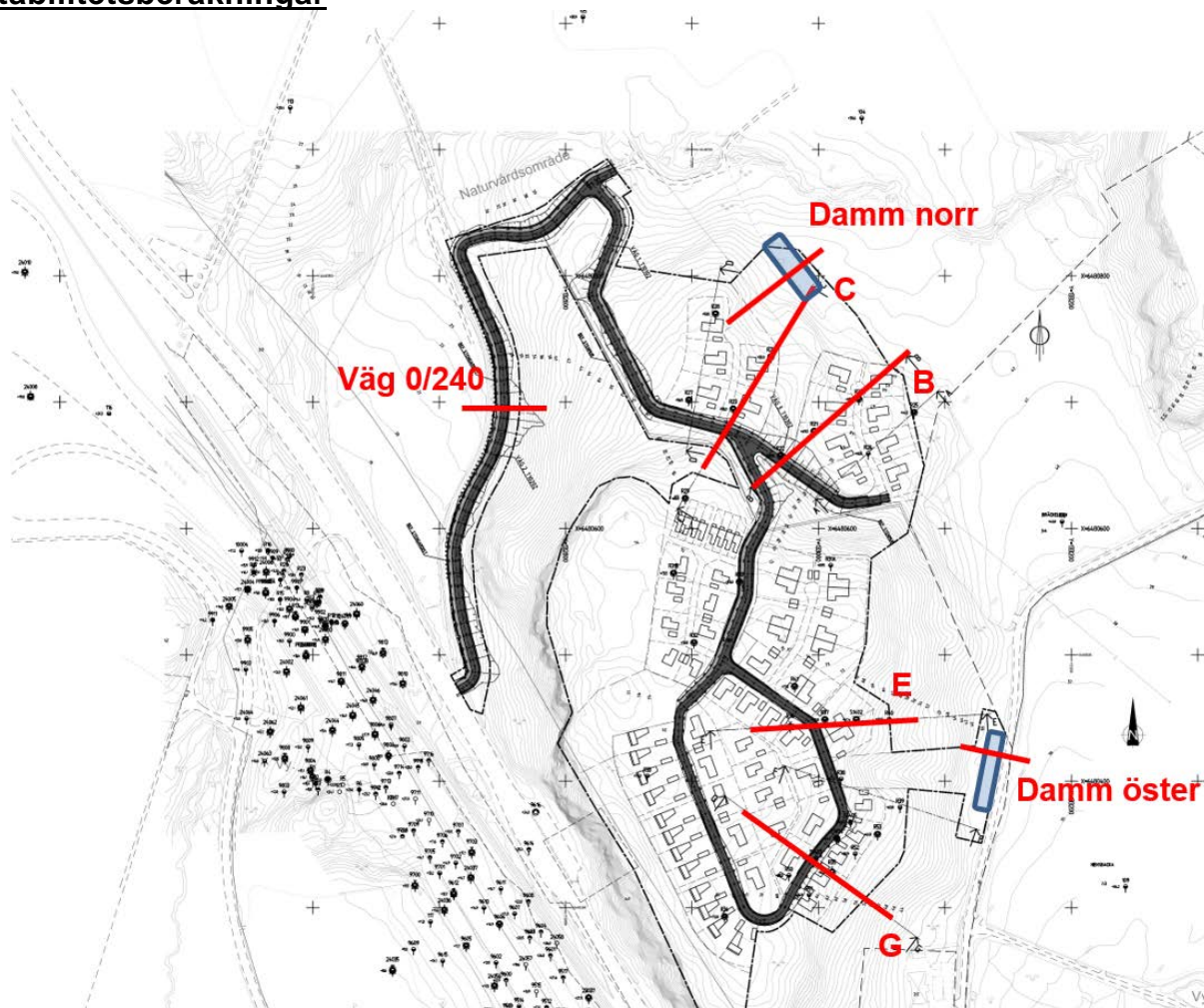


Titel		Dokumentdatum	Rev. datum	13 (13)
PM Geoteknik		2022-05-09		Rev.
Uppdragsnummer	Dokumentbeteckning	Handläggare	Status	
4016-1701	PM-001	TTp	Planeringsunderlag	

6.4 Kompletterande undersökningar

I samband med detaljprojektering bör kompletterade geotekniska undersökningar utföras för byggnader och deras specifika utformning, vid dagvattendammar samt i lägen för ledningsschakter. Undersökningar bör även utföras där vägar går i skärning och där skärningsslänter sträcker sig långt upp mot högre terräng. Inom dessa sträckor kan det eventuellt vara aktuellt med bergschakt samt nödvändigt att skifta ur eventuell torrskorpelera och/eller täcka slänterna med krossmaterial för att skydda mot erosion.

Stabilitetsberäkningar



Figur A-1 Översikt beräkningssektioner

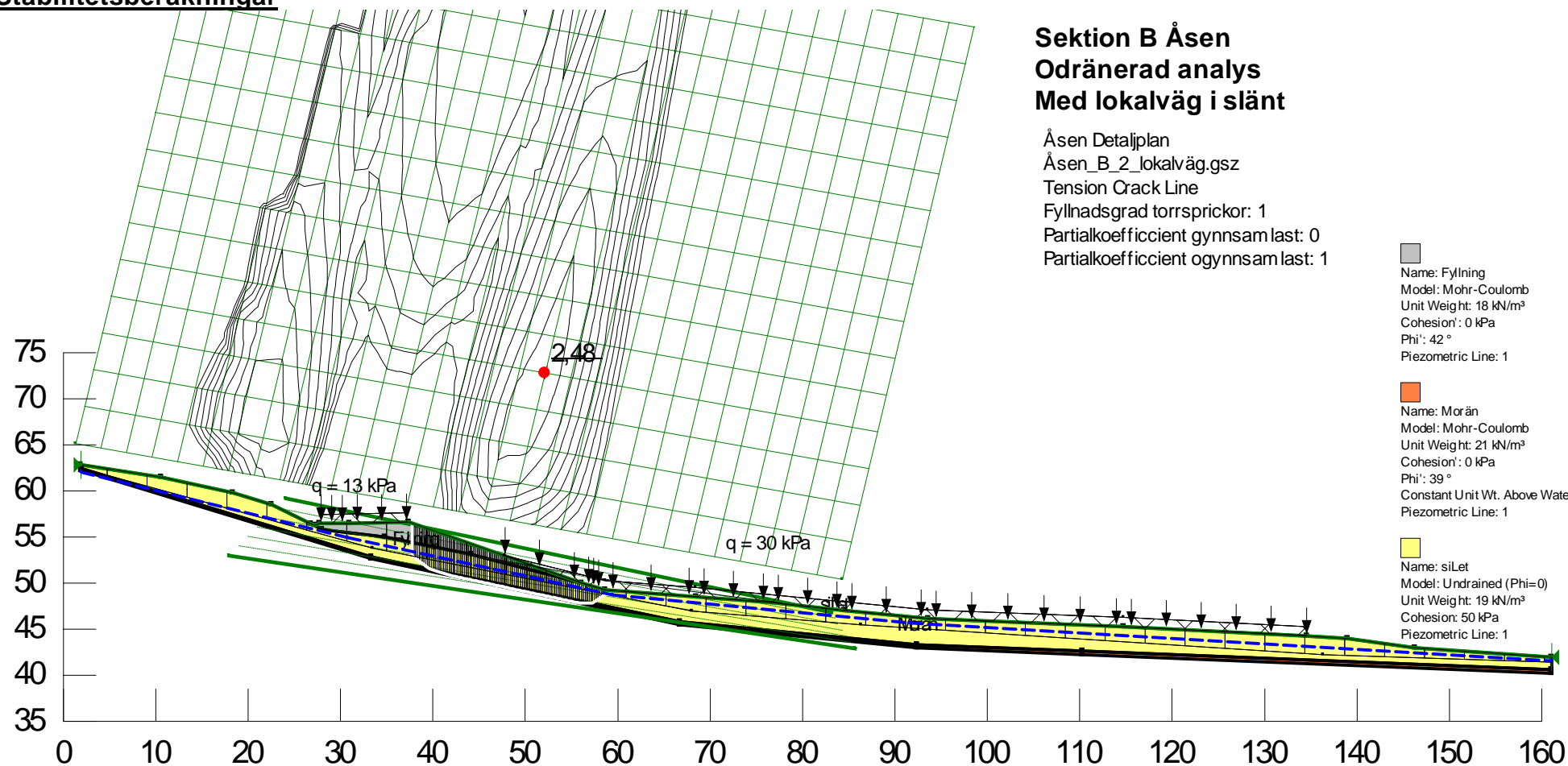
Titel
PM Geoteknik

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4016-1701 PM-001

Dokumentdatum Rev. datum Re
2022-05-09

Handläggare Bilaga Sidnr.
TTp Bilaga A 2 (17)

Stabilitetsberäkningar



Figur A-2 Sektion B odränerad analys. Exploatering.

Titel
PM Geoteknik

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4016-1701 PM-001

Dokumentdatum Rev. datum Re
2022-05-09

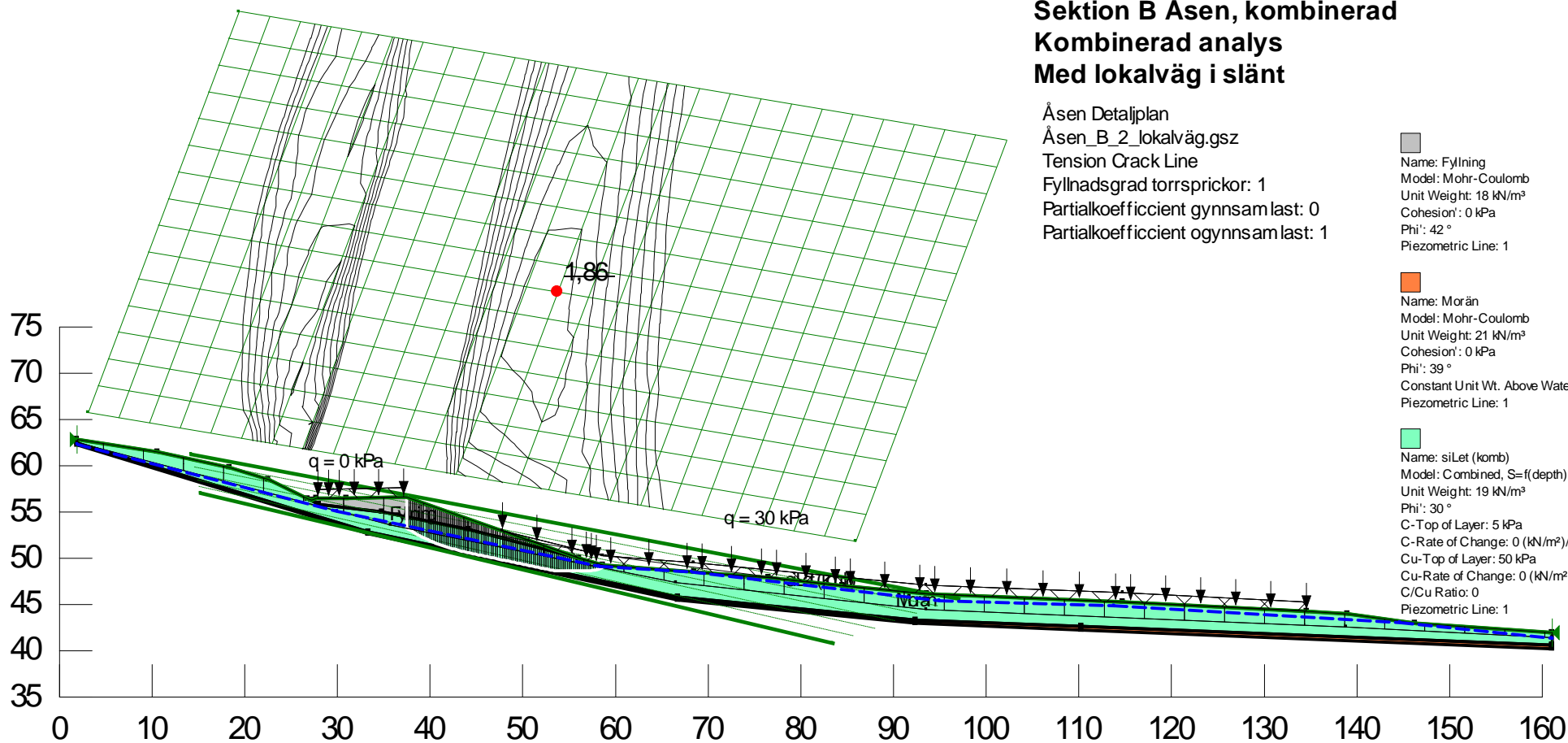
Handläggare Bilaga Sidnr.
TTp Bilaga A 3 (17)

Stabilitetsberäkningar

**Sektion B Åsen, kombinerad
 Kombinerad analys
 Med lokalväg i slänt**

Åsen Detaljplan
 Åsen_B_2_lokalväg.gsz
 Tension Crack Line
 Fyllnadsgrad torrsprrikor: 1
 Partialkoefficient gynnsam last: 0
 Partialkoefficient ogynnsam last: 1

- Name: Fyllning
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 42 °
 Piezometric Line: 1
- Name: Morän
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 21 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 39 °
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: siLet (komb)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 5 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 50 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0
 Piezometric Line: 1



Figur A-3 Sektion B kombinerad analys. Exploatering.

Titel
PM Geoteknik

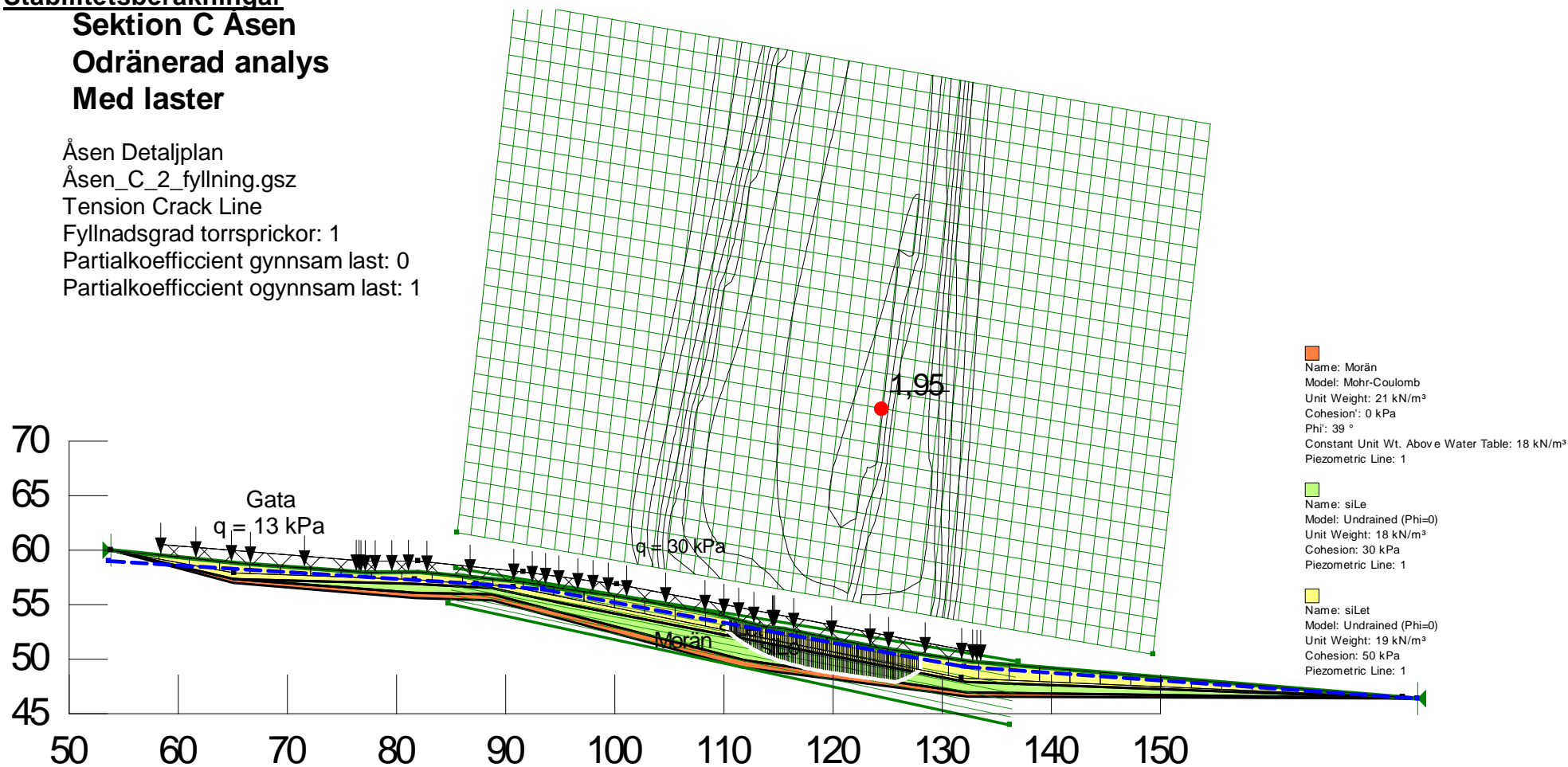
Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
 4016-1701 PM-001

Dokumentdatum Rev. datum Re
2022-05-09

Handläggare Bilaga Sidnr.
TTp Bilaga A 4 (17)

Stabilitetsberäkningar
Sektion C Åsen
Odränerad analys
Med laster

Åsen Detaljplan
 Åsen_C_2_fyllning.gsz
 Tension Crack Line
 Fyllnadsgrad torrspäckor: 1
 Partialkoefficient gynnsam last: 0
 Partialkoefficient ogynnsam last: 1



Figur A-4 Sektion C odränerad analys. Exploatering.

Titel
PM Geoteknik

Uppdragsnummer 4016-1701 Dokumentbeteckning PM-001

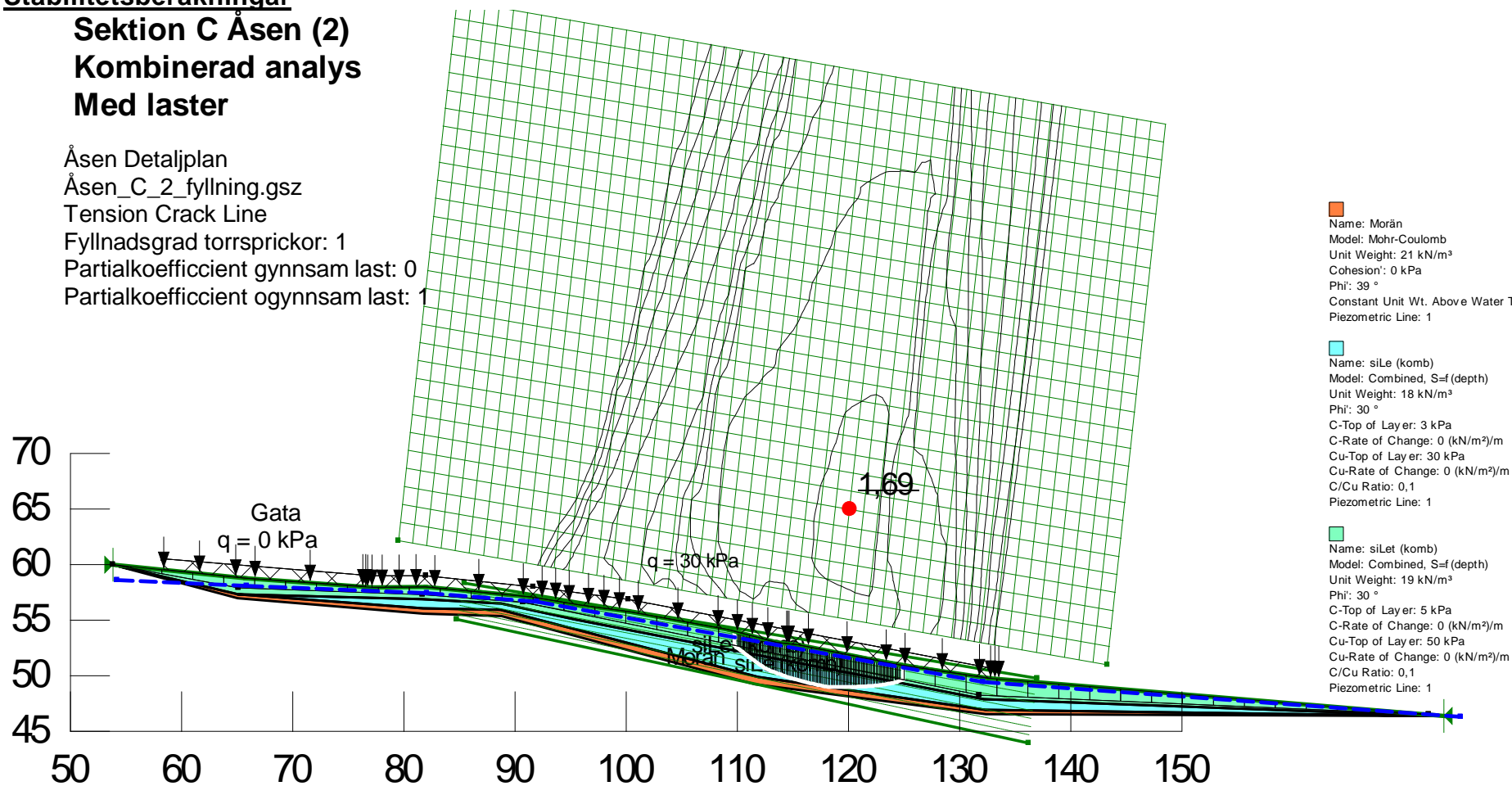
Dokumentdatum 2022-05-09 Rev. datum Re

Handläggare TTP Bilaga Sidnr.
Bilaga A 5 (17)

Stabilitetsberäkningar

**Sektion C Åsen (2)
 Kombinerad analys
 Med laster**

Åsen Detaljplan
 Åsen_C_2_fyllning.gsz
 Tension Crack Line
 Fyllnadsgrad torrspäckor: 1
 Partialkoefficient gynnsam last: 0
 Partialkoefficient ogynnsam last: 1



- Name: Morän
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 21 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 39 °
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: sile (komb)
 Model: Combined, S=f (depth)
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 3 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 30 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0,1
 Piezometric Line: 1
- Name: sileT (komb)
 Model: Combined, S=f (depth)
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 5 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 50 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0,1
 Piezometric Line: 1

Figur A-5 Sektion C kombinerad analys. Exploatering.

Titel
PM Geoteknik

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4016-1701 PM-001

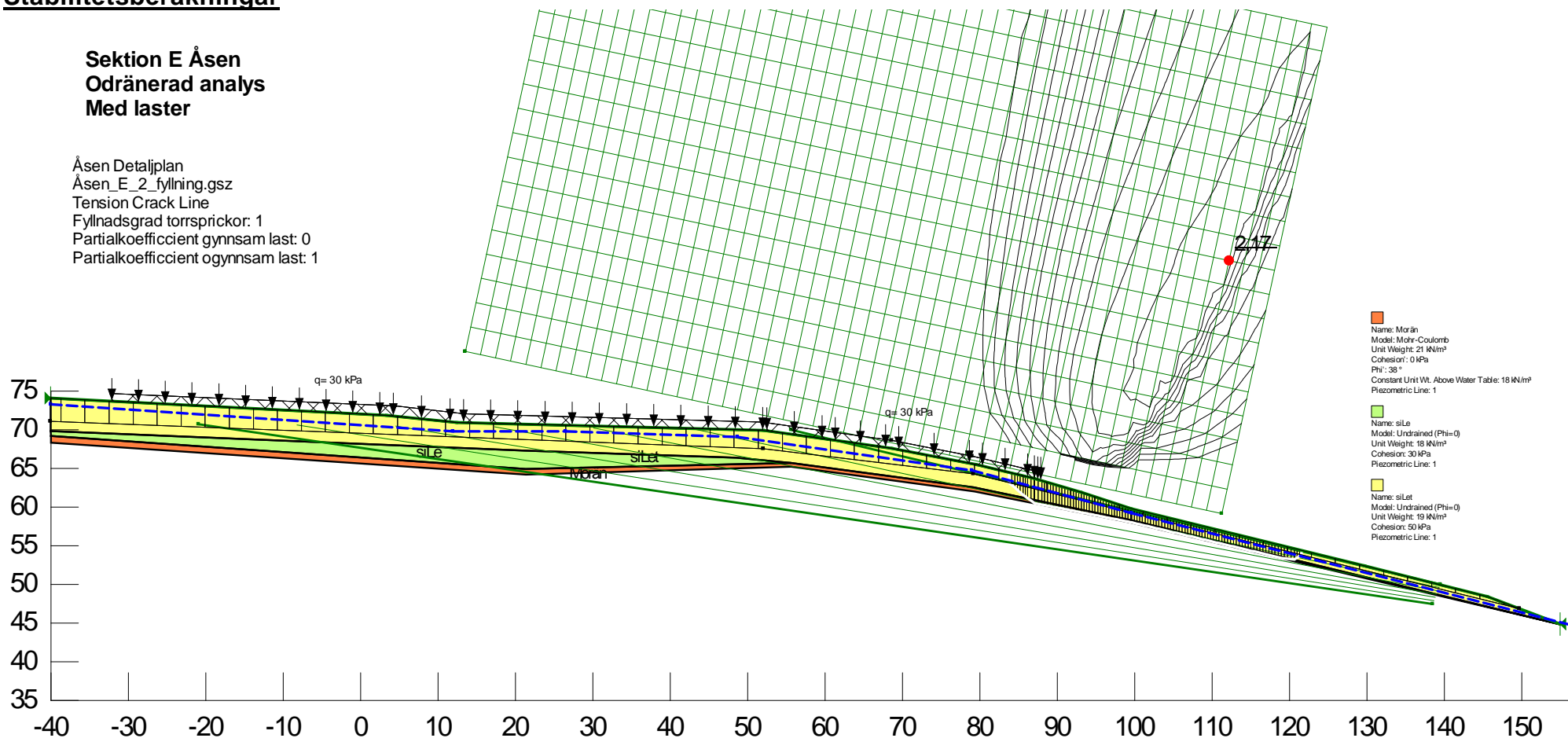
Dokumentdatum Rev. datum Re
2022-05-09

Handläggare Bilaga Sidnr.
TTp Bilaga A 6 (17)

Stabilitetsberäkningar

Sektion E Åsen Odränerad analys Med laster

Åsen Detaljplan
 Åsen_E_2_fyllning.gsz
 Tension Crack Line
 Fyllnadsgrad torrspickor: 1
 Partialkoefficient gynnsam last: 0
 Partialkoefficient ogynnsam last: 1



Figur A-6 Sektion E odränerad analys. Exploatering.

Titel
PM Geoteknik

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
 4016-1701 PM-001

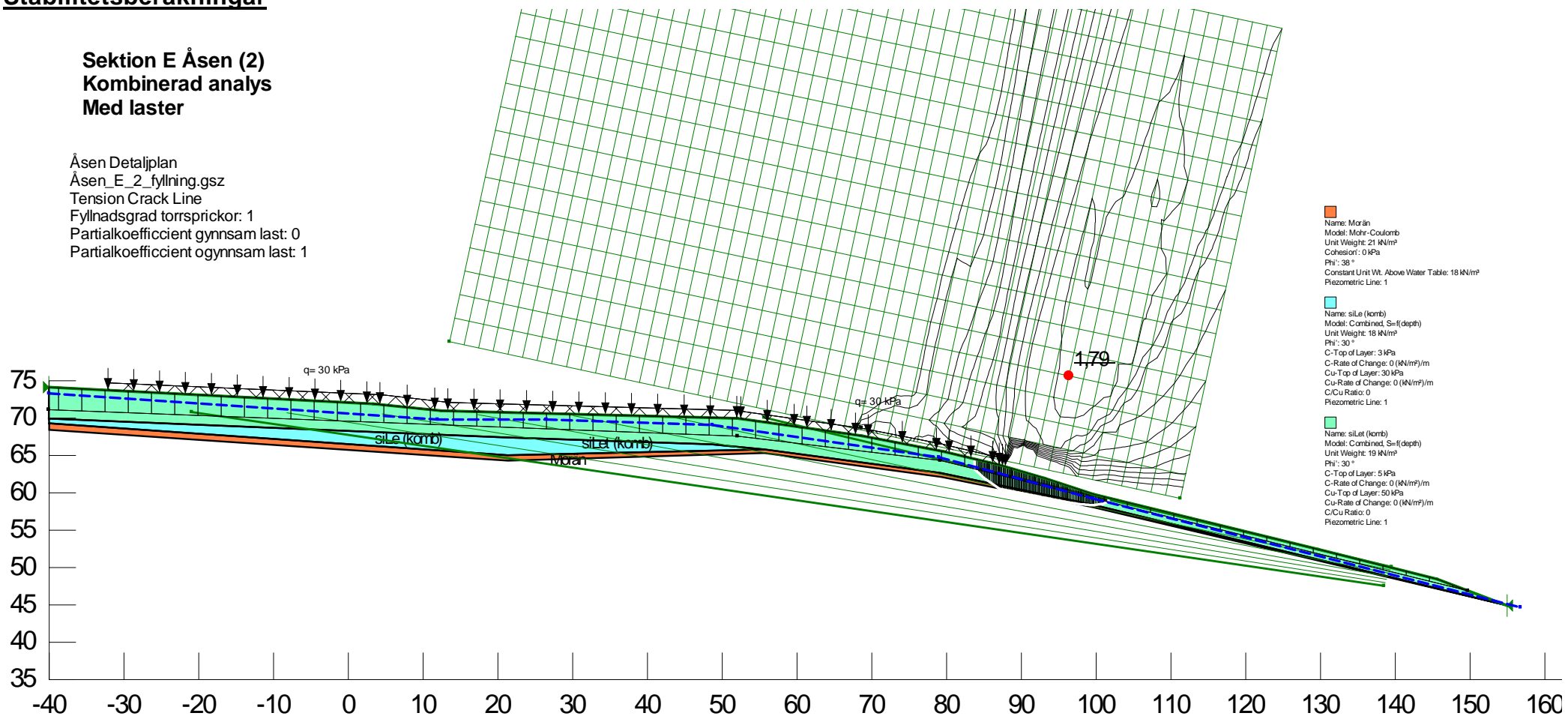
Dokumentdatum Rev. datum Re
 2022-05-09

Handläggare Bilaga Sidnr.
 TTP Bilaga A 7 (17)

Stabilitetsberäkningar

Sektion E Åsen (2) Kombinerad analys Med laster

Åsen Detaljplan
 Åsen_E_2_fyllning.gsz
 Tension Crack Line
 Fyllnadsgrad torrspäckor: 1
 Partialkoefficient gynnsam last: 0
 Partialkoefficient ogynnsam last: 1



Figur A-7 Sektion E kombinerad analys. Exploatering.

Titel
PM Geoteknik

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4016-1701 PM-001

Dokumentdatum Rev. datum Re
2022-05-09

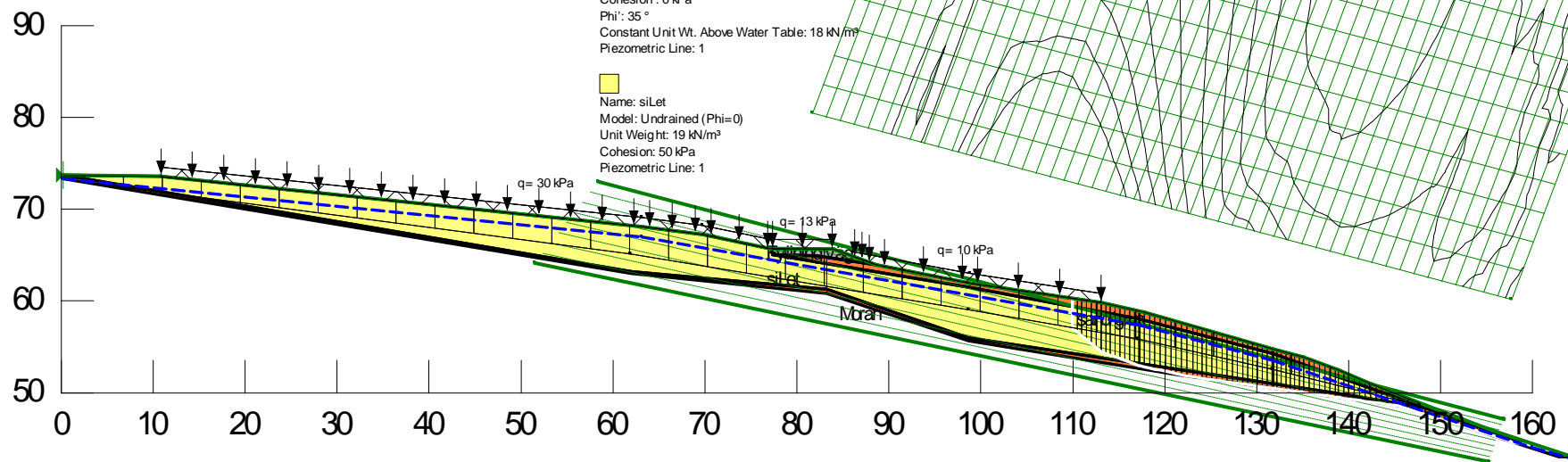
Handläggare Bilaga Sidnr.
TTp Bilaga A 8 (17)

Stabilitetsberäkningar

Sektion G Åsen Odränerad analys med 10 kPa i ytlast

Åsen Detaljplan
 Åsen_G_2_fyllning.gsz
 Tension Crack Line
 Fyllnadsgrad torrspickor: 1
 Partialkoefficient gynnsam last: 0
 Partialkoefficient ogynnsam last: 1

- Name: Fyllning väg
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 42 °
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Morän
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 21 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 39 °
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: sand/grus
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 35 °
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: sillet
 Model: Undrained (Phi=0)
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Cohesion: 50 kPa
 Piezometric Line: 1



Figur A-8 Sektion G odränerad analys. Exploatering.

Titel
PM Geoteknik

Uppdragsnummer 4016-1701 Dokumentbeteckning PM-001

Dokumentdatum 2022-05-09 Rev. datum Re

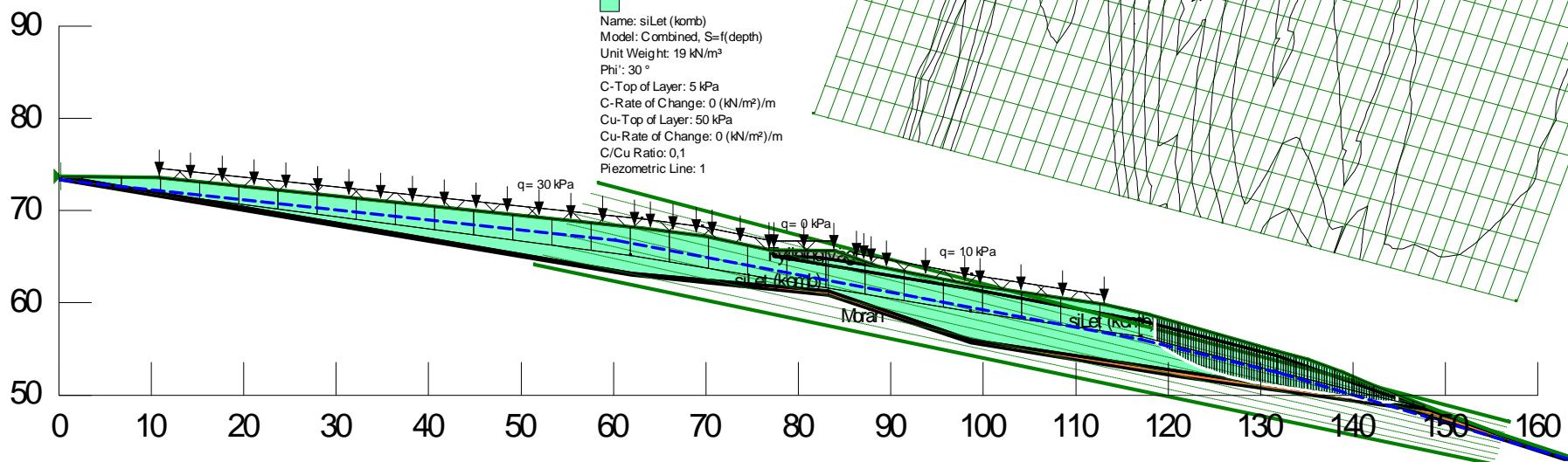
Handläggare TTP Bilaga Sidnr.
Bilaga A 9 (17)

Stabilitetsberäkningar

Sektion G Åsen (2) Kombinerad analys med 10 kPa i ytlast

Åsen Detaljplan
 Åsen_G_2_fyllning.gsz
 Tension Crack Line
 Fyllnadsgrad torrsprickor: 1
 Partialkoefficient gynnsam last: 0
 Partialkoefficient ogynnsam last: 1

- Name: Fyllning väg
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 18 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 42 °
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: Morän
 Model: Mohr-Coulomb
 Unit Weight: 21 kN/m³
 Cohesion: 0 kPa
 Phi: 39 °
 Constant Unit Wt. Above Water Table: 18 kN/m³
 Piezometric Line: 1
- Name: sillet (komb)
 Model: Combined, S=f(depth)
 Unit Weight: 19 kN/m³
 Phi: 30 °
 C-Top of Layer: 5 kPa
 C-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 Cu-Top of Layer: 50 kPa
 Cu-Rate of Change: 0 (kN/m²)/m
 C/Cu Ratio: 0.1
 Piezometric Line: 1



Figur A-9 Sektion G kombinerad analys. Exploatering.

Titel
PM Geoteknik

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4016-1701 PM-001

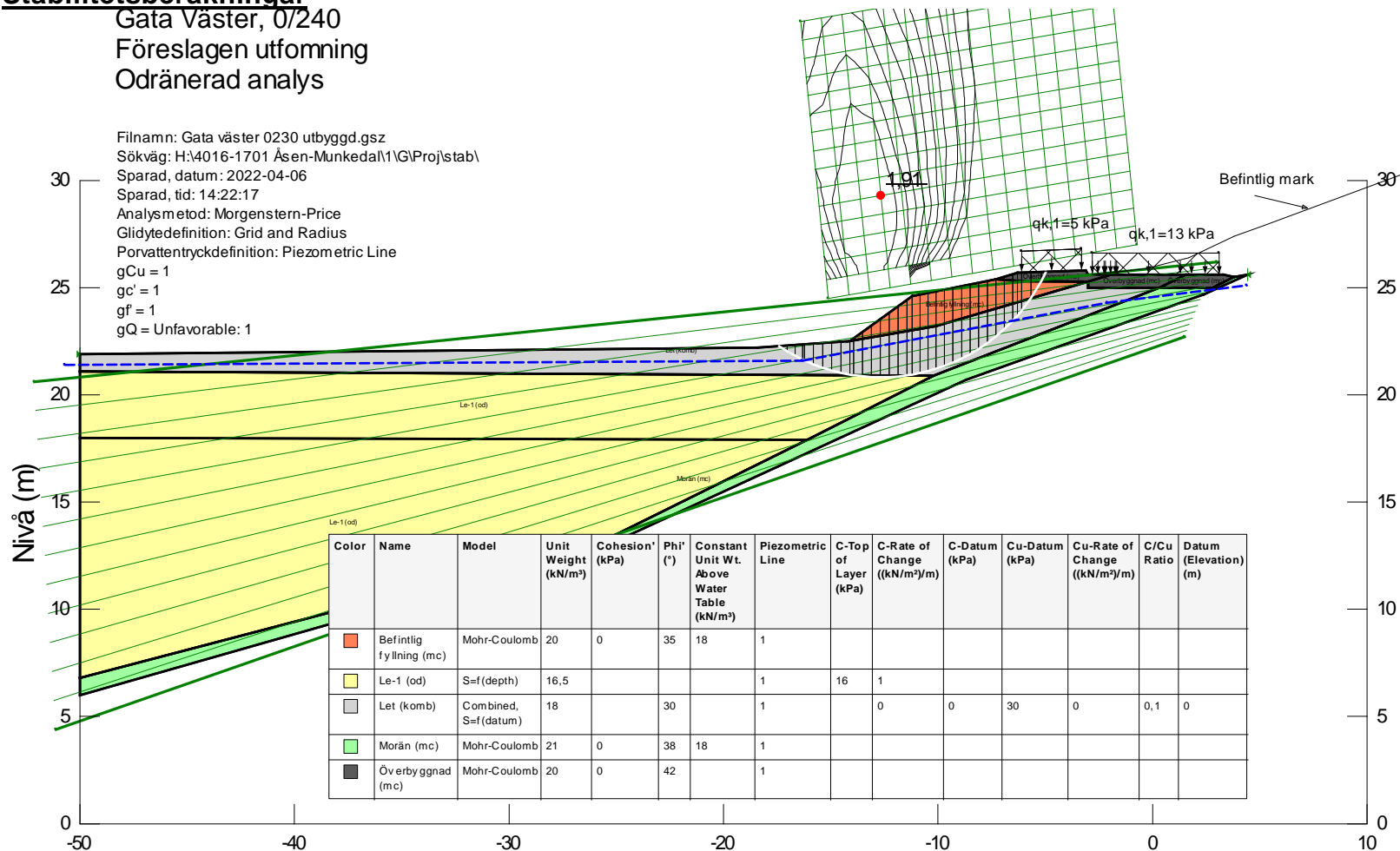
Dokumentdatum Rev. datum Re
2022-05-09

Handläggare Bilaga Sidnr.
TTp Bilaga A 10 (17)

Stabilitetsberäkningar

Gata Väster, 0/240
Föreslagen utformning
Odränerad analys

Filnamn: Gata väster 0230 utbyggd.gsz
Sökväg: H:\4016-1701 Åsen-Munkedal\1\G\Proj\stab\
Sparad, datum: 2022-04-06
Sparad, tid: 14:22:17
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytedefinition: Grid and Radius
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line
gCu = 1
gc' = 1
gf = 1
gQ = Unfavorable: 1



Figur A-10 Anslutningsväg, sektion 0/240 odränerad analys. Ny väg.

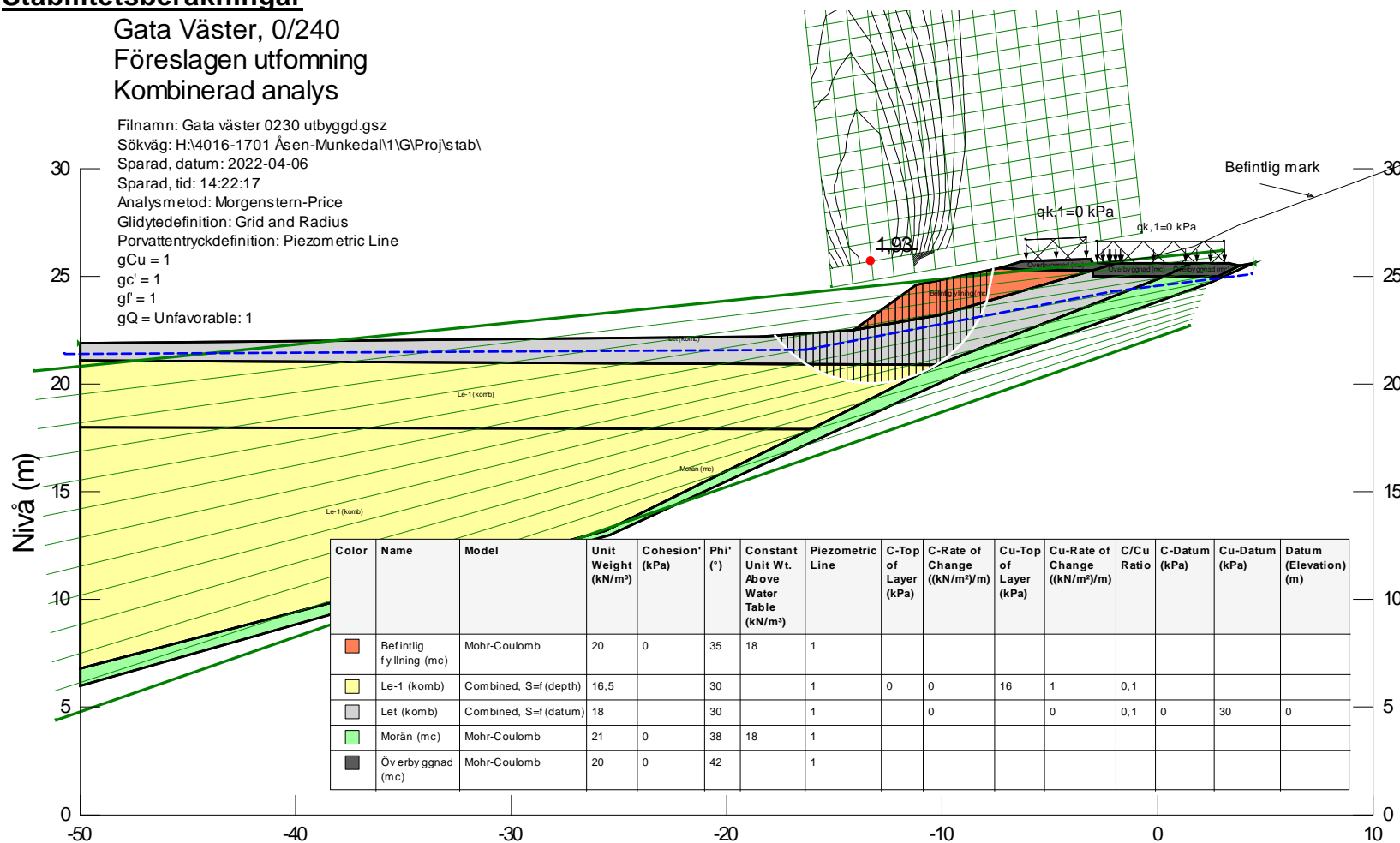
Titel
PM Geoteknik
Uppdragsnummer 4016-1701 Dokumentbeteckning **PM-001**

Dokumentdatum **2022-05-09** Rev. datum Re
Handläggare **TTp** Bilaga Sidnr.
Bilaga A 11 (17)

Stabilitetsberäkningar

Gata Väster, 0/240
Föreslagen utformning
Kombinerad analys

Filnamn: Gata väster 0230 utbyggd.gsz
Sökväg: H:\4016-1701 Åsen-Munkedal\1\G\Proj\stab\l
Sparad, datum: 2022-04-06
Sparad, tid: 14:22:17
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidyteffinition: Grid and Radius
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line
gCu = 1
gc' = 1
gf = 1
gQ = Unfavorable: 1



Figur A-11 Anslutningsväg, sektion 0/240 kombinerad analys. Ny väg.

Titel
PM Geoteknik

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4016-1701 PM-001

Dokumentdatum Rev. datum Re
2022-05-09

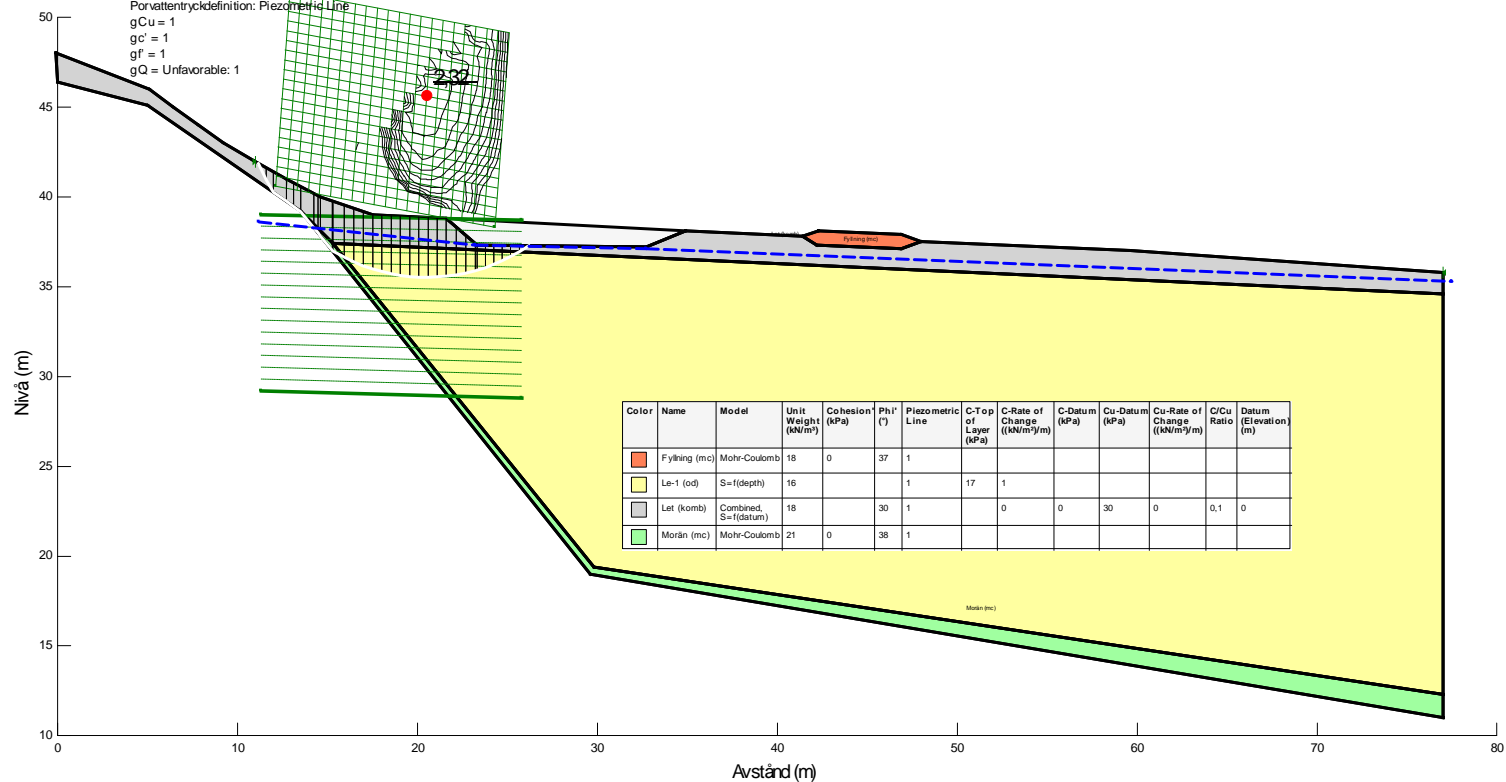
Handläggare Bilaga Sidnr.
TTp Bilaga A 12 (17)

Stabilitetsberäkningar

Damm öster

Odränerad analys

Filnamn: Damm öster.gsz
Sökväg: H:\4016-1701 Åsen-Munkedal\1\G\Proj\stab\
Sparad. datum: 2022-05-06
Sparad. tid: 16:18:22
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glytedefinition: Grid and Radius
Porrventtryckdefinition: Piezometric Line
gCu = 1
gc' = 1
gf = 1
gQ = Unfavorable: 1



Figur A-12 Damm öster, odränerad analys.

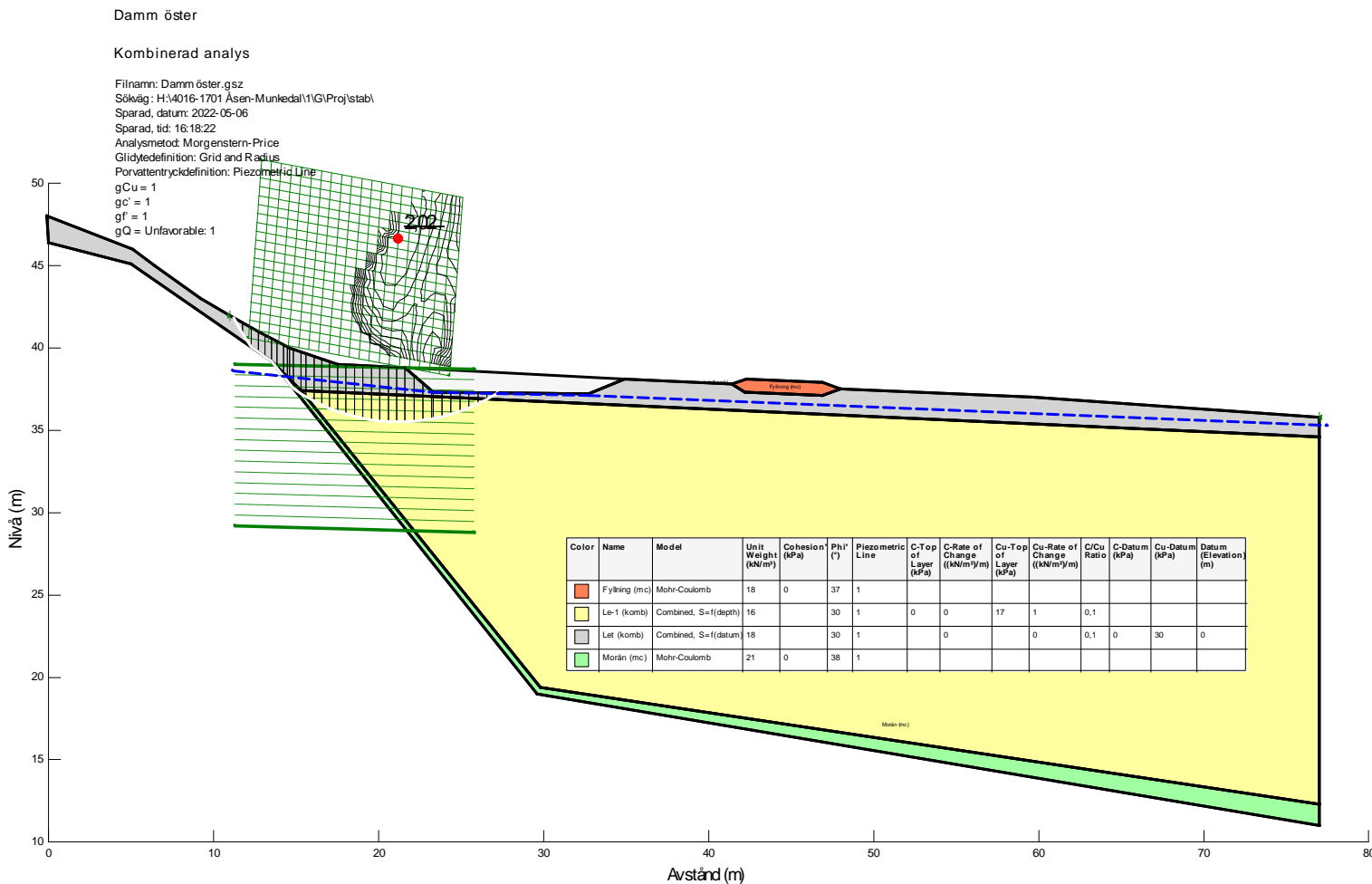
Titel
PM Geoteknik

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4016-1701 PM-001

Dokumentdatum Rev. datum Re
2022-05-09

Handläggare Bilaga Sidnr.
TTp Bilaga A 13 (17)

Stabilitetsberäkningar



Figur A-13 Damm öster, kombinerad analys.

Titel
PM Geoteknik

Uppdragsnummer Dokumentbeteckning
4016-1701 PM-001

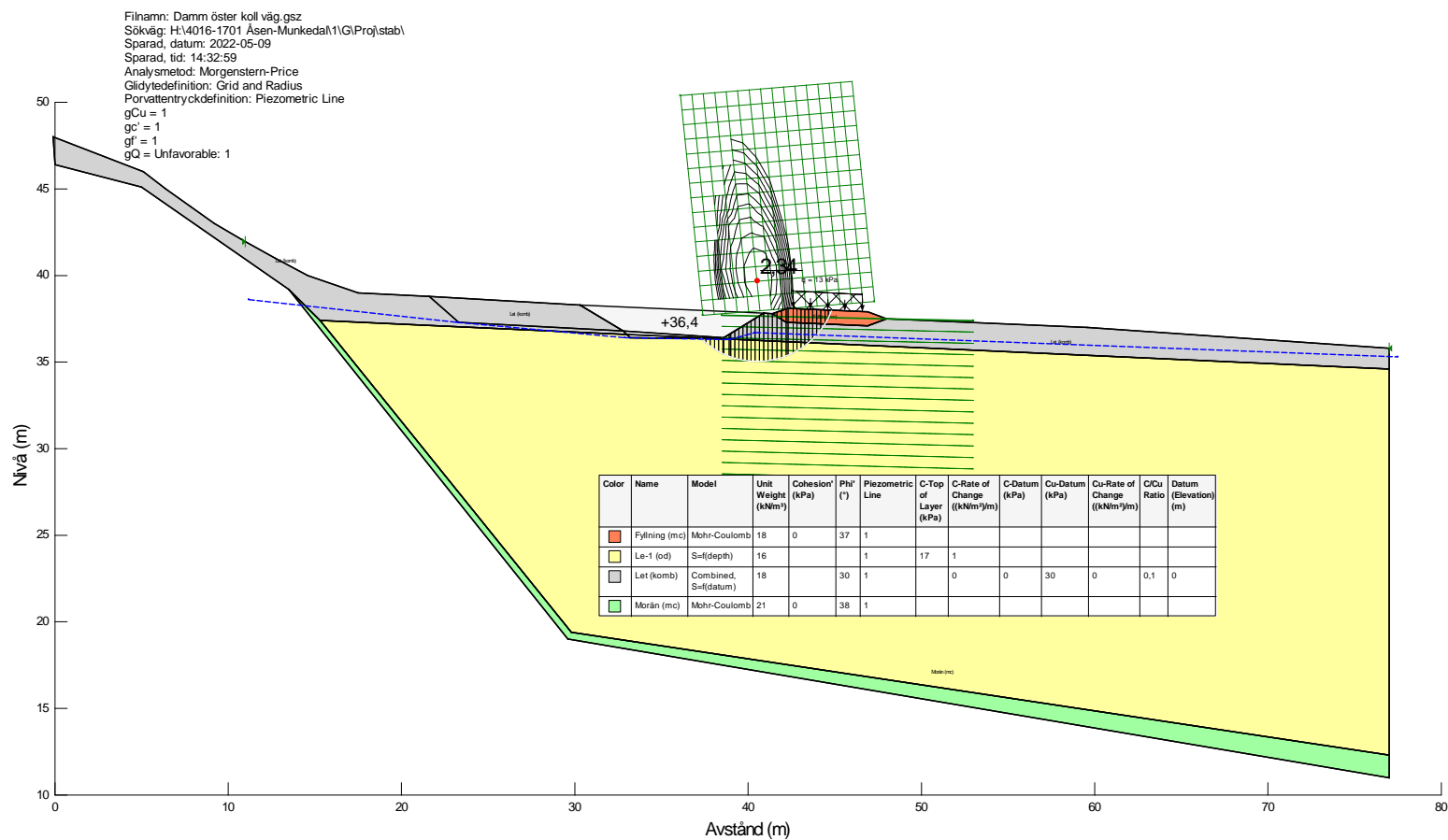
Dokumentdatum Rev. datum Re
2022-05-09

Handläggare Bilaga Sidnr.
TTp Bilaga A 14 (17)

Stabilitetsberäkningar

Damm öster

Odränerad analys



Figur A-14 Damm öster, odränerad analys. Mot väg

Titel
PM Geoteknik
Uppdragsnummer 4016-1701 Dokumentbeteckning PM-001

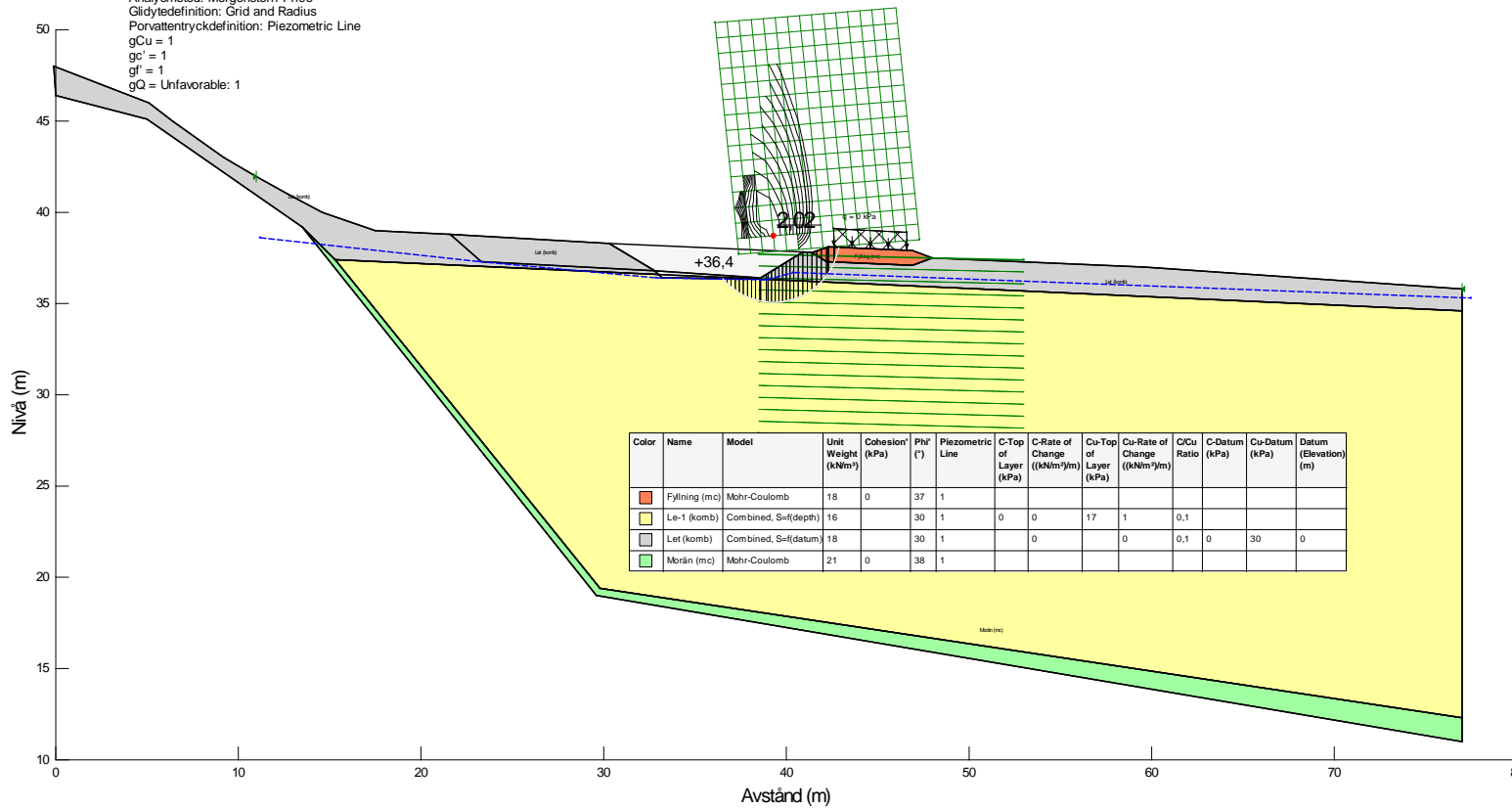
Dokumentdatum 2022-05-09 Rev. datum Re
Handläggare TTP Bilaga Sidnr.
Bilaga A 15 (17)

Stabilitetsberäkningar

Damm öster

Kombinerad analys

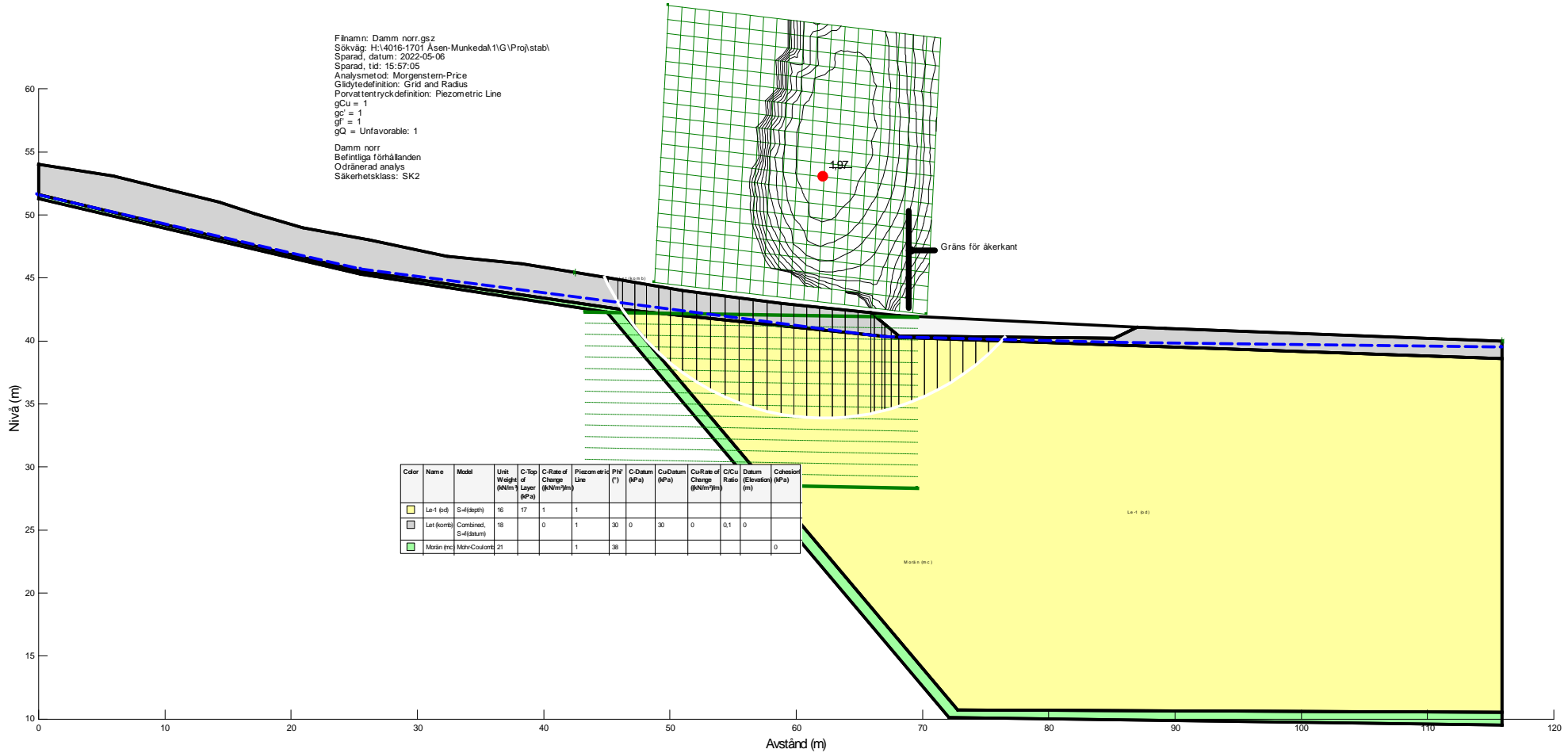
Filnamn: Damm öster koll väg.gsz
Sökväg: H:\4016-1701 Åsen-Munkedal\1\G\Proj\stab\
Sparad, datum: 2022-05-09
Sparad, tid: 14:32:59
Analysmetod: Morgenstern-Price
Glidytedefinition: Grid and Radius
Porvattentryckdefinition: Piezometric Line
 $g_{Cu} = 1$
 $g_c' = 1$
 $g_f' = 1$
 $g_Q = \text{Unfavorable: } 1$



Figur A-15 Damm öster, kombinerad analys. Mot väg
Markergruppen
www.markera.se

Titel
PM Geoteknik
Uppdragsnummer **Dokumentbeteckning**
4016-1701 **PM-001**
Dokumentdatum **Rev. datum** **Re**
2022-05-09
Handläggare **Bilaga** **Sidnr.**
TTp **Bilaga A** **16 (17)**

Stabilitetsberäkningar



Figur A-16 Damm norr, odränerad analys.

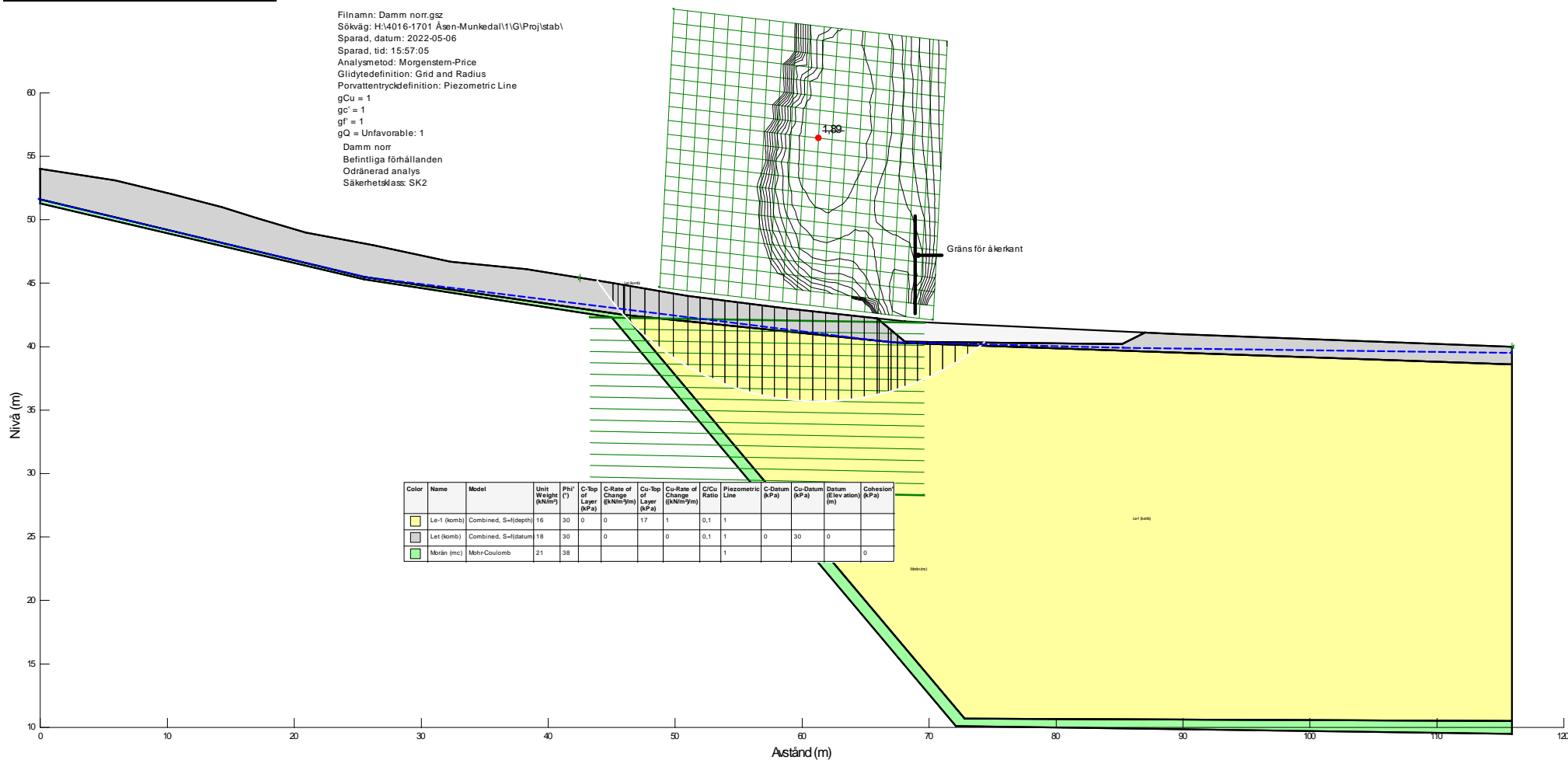
Titel
PM Geoteknik
Uppdragsnummer 4016-1701
Dokumentbeteckning PM-001

Dokumentdatum 2022-05-09
Rev. datum Re

Handläggare TTP
Bilaga Bilaga A
Sidnr. 17 (17)

Stabilitetsberäkningar

Filnamn: Damm norr.gsz
 Sökväg: H:\4016-1701 Åsen-Munkedal\1\G\Proj\stab\
 Sparad, datum: 2022-05-06
 Sparad, tid: 15:57:05
 Analysmetod: Morgenstern-Price
 Glidytedefinition: Grid and Radius
 Porvattentryckdefinition: Piezometric Line
 gCu = 1
 gc' = 1
 gF = 1
 gQ = Unfavorable: 1
 Damm norr
 Befintliga förhållanden
 Odränerad analys
 Säkerhetsklass: SK2



Figur A-17 Damm norr, kombinerad analys.