

RAPPORT

Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI)
enligt Svensk standard SS 199000:2014

NATURVÄRDESINVENTERING SAMT FÖRDJUPAD ARTINVENTERING AV FÅGLAR OCH GRODDJUR VID NOLHAGA ARV, ALINGSÅS KOMMUN

Pro Natura



OKTOBER 2022



Rapport samt föreliggande arbete följer svensk standard
SS 19000:2014 – Naturvärdesinventering
avseende biologisk mångfald (NVI)

Inventering, text och foto:

Pro Natura
Träringen 66b
416 79 Göteborg
Telefon: 0706-594257
e-post: ola.bengtsson@pro-natura.net

Örnborg Kyrkander Biologi & Miljö AB
Energigatan 10
434 74 Kungsbacka
0704-157900
Jonas.ornborg@ornborgkyrkander.se

Pro Natura:

Kontaktperson och ansvarig handläggare: Ola Bengtsson, Pro Natura
Inventering och artbestämning: Ola Bengtsson och Andrea Albeck, Pro Natura samt Jonas Örnborg, Ann Bertilsson och Tove Lawenius, Örnborg Kyrkander Biologi & Miljö AB

Beställare:

Ramböll
Kontaktperson: Joseph Wastie

Framsida:

Vy över naturvärdesobjekt 2 (övre), larv av lönnaftonfly (nedre)

*Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga
ARV, Alingsås kommun*

1. Sammanfattning.....	5
2. Uppdraget.....	7
2.1 Bakgrund	7
2.2 Syftet med NVI:n.....	7
2.3 Omfattning	8
3. Metodik.....	8
3.1. Generell naturvärdesinventering.....	8
3.2 Inventering av fåglar	12
3.3. Inventering av groddjur	13
3.4. Inventering av Säveån.....	13
3.5. Arbetsgång	13
4. Allmänt om naturförhållandena	15
4.1. Geografi och bebyggelse.....	15
4.2. Naturförhållandena.....	15
4.3. Uppgifter om naturförhållandena från befintligt underlag.....	15
5. Beskrivningar av naturvärdesobjekt	17
6. Skyddsvärda träd	33
7. Invasiva arter.....	34
8. Resultat fördjupad fågelinventering.....	35
9. Resultat fördjupad groddjursinventering.....	38
10. Inventering av Säveån.....	39
11. Analys – påverkan på Natura 2000 området, Säveån samt skyddade arter.....	41
11.1 Hydrologiska effekter	41
11.2 Bullerpåverkan.....	45
11.3 Påverkan på groddjur vid åtgärder i damm på reningsverkets område.....	48
11.4 Påverkan på strand- och vattenmiljöer i Säveån.....	49
11.5 Möjlig påverkan i Mjörn av grumling.....	50
12. Litteratur och källor	52
12.1. Skriftliga källor	52
12.2. Kartor	53
12.3. Databaser och internet.....	53

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nohaga ARV, Alingsås kommun

Bilaga 1: Karta över inventeringsområdet samt naturvärdesobjekten och deras naturvärdesklass

Bilaga 2: Karta över naturvärdesobjektens naturtyper

Bilaga 3: Karta över skyddsvärda träd

Bilaga 4: Lista över skyddsvärda träd

Bilaga 5: Karta över invasiva arter

Bilaga 6: Lista över noterade fågelarter vid fågelinventeringen

Bilaga 7: Lista över fågelarter noterade inom Nohaga ARV, artportalen

1. Sammanfattning

I samband med att Alingsås kommun planerar att bygga om Nolhaga avloppsreningsverk (ARV) har man beställt en naturvärdesinventering, fördjupade artinventeringar och riskbedömning av närliggande naturområdets påverkan, av Pro Natura. Utförda inventeringar ska fungera som underlag till att beakta värden för biologisk mångfald och risk för påverkan inför planerad verksamhet.

Naturvärdesinventeringen utfördes i augusti 2022 enligt Svensk standard 199000:2014 Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI). Detaljeringsgraden på inventeringen har varit "detalj" och inventering har skett med tilläggen *naturvärdesklass 4, värdeelement - skyddsvärda träd, kartering av invasiva arter, fördjupad artinventering av groddjur och fördjupad artinventering av fåglar*. Ytterligare tillägg till arbetet är en inventering och riskbedömning av påverkan på Säveån samt angränsande Natura 2000-område. Fågelinventeringen utfördes vid tre tillfällen under april-juni 2022, inventering av grodor genomfördes genom fältbesök i maj, juni och juli medan övrigt fältarbete genomfördes under augusti 2022.

Totalt inventerades ca 7 hektar i naturvärdesinventeringen. Sammanlagt har åtta naturvärdesobjekt (3,95 ha) avgränsats inom inventeringsområde. Ett objekt bedömdes hysa vissa naturvärden motsvarande klass 4, fyra objekt bedömdes hysa påtagliga naturvärden motsvarande klass 3 och tre objekt bedömdes hysa höga naturvärden motsvarande klass 2. Objekt 3 har endast bedömts *preliminärt*. Fördjupad artinventering av svamp och vedinsekter skulle kunna ändra denna bedömning. Identifierade naturvärdesobjekt tillhör naturtyperna Skog och träd, Park och trädgård, Småvatten och Äng och betesmark.

Totalt noterades 19 träd som faller inom definitionen för särskilt skyddsvärda träd. Av dessa var 16 hålträd och 3 jätteträd. Det noterades även 5 naturvårdsintressanta träd som nästan uppfyllde definitionen för särskilt skyddsvärda träd, inom reningsverkets område.

Invasiva växter hittades inom hela inventeringsområdet med tyngdpunkt i områdets östra del. Majoriteten av fynden utgjordes av kanadensiskt gullris och blomsterlupin. Det förekom även bestånd med parkslide och ett litet bestånd av den EU-listade jättebalsaminen.

Under den fördjupade inventeringen av groddjur noterades i dammen inom reningsverkets område mindre vattensalamander och små förekomster av vanlig padda. E-dna analysen visade enbart förekomst av mindre vattensalamander.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nohaga ARV, Alingsås kommun

Möjligen indikerar detta att vanlig padda inte lyckades med sin reproduktion och att dna-spåren försvunnit på grund av vattenomsättning i dammen. Inga dna-spår efter andra groddjur noterades.

En fördjupad inventering av fåglar genomfördes i den del av Nohagavikens Natura 2000-område som populärt brukar benämnas "Kongo" (se karta i figur 1). Under denna inventering noterades ett relativt stort antal fågelarter med tanke på områdets storlek. Totalt noterades 30 olika fågelarter under inventeringen. Av dessa noterades 22 under omständigheter som indikerar att de möjligen, troligen eller säkerligen nyttjar inventeringsområdet som häckningslokal enligt använd metod ("Artlistning" i Biologiska Inventeringsnormer för fåglar BiN (Naturvårdsverket 1978)). Den absoluta merparten av noterade arter är sådana som är vanligt förekommande i vardagslandskapet och som kan häcka i många typer av miljöer, också sådana som är kraftigt påverkade av människans aktiviteter. Sex rödlistade arter noterades dock, nämligen stare (VU) som säkerligen häckar inom området, entita (NT), kråka (NT) och svartvit flugsnappare (NT) som troligen häckar inom området, samt mindre hackspett (NT) och björktrast (NT) med oklar status.

Vid inventering av Säveån bedömdes det inventerade vattenområdet hysa lokalt låga naturvärden, men med viss förekomst av naturvärden längs med västra stranden, som kan ha betydelse för det akvatiska livet.

Viss hydrologisk påverkan i jordlager kan påverka groddjurens möjligheter att reproducera sig i svämlövskogen i Kongo vid grävningsarbete inne på reningsverkets område. Med föreslagna skyddsåtgärder uppstår dock ingen sådan påverkan. Grävning bedöms dock inte skada eller på ett betydande sätt störa habitatvärden eller typiska arter i Natura 2000-området. Buller vid anläggningsarbeten skulle potentiellt kunna störa fågellivet men med föreslagna skyddsåtgärder uteblir sådan störning. Arbeten i dammen inne på reningsverkets område bedöms inte innebära påverkan på förekommande groddjur förutsatt att arbeten görs under perioden oktober till februari. Nedläggning av ny utloppsledning kan potentiellt ge påverkan på ett skyddsvärt träd om inte skyddsåtgärder vidtas. Grumling av vatten i Säveån vid grävning för utloppsledning bedöms inte ge negativa effekter på de akvatiska miljöerna i Säveån men grumling kan möjligen ge effekter ute i Mjörn. Åtgärder för att reducera grumling föreslås därför.

2. Uppdraget

2.1 Bakgrund

I samband med att Alingsås kommun planerar att bygga om Nohaga avloppsreningsverk (ARV) har man beställt en naturvärdesinventering, fördjupade artinventeringar och riskbedömning av närliggande naturområdets påverkan, av Pro Natura.

2.2 Syftet med NVI:n

Genomförd NVI, fördjupade artinventeringar och riskbedömningar syftar till att kartlägga och naturvärdesbedöma förekommande naturvärden och organismer inom det område som markerats med vit linje på karta i bilaga 1 och figur 1 nedan. Utöver detta att genomföra en fördjupad fågel- och groddjursinventering inom det område som redovisas med röd respektive blå linje på karta i *figur 1*.

Naturvärdesinventeringarna ska fungera som underlag till att beakta värden för biologisk mångfald och risk för påverkan i samband med planerad verksamhet.



Figur 1. Karta över inventeringsområde för fördjupad inventering av fåglar och groddjur samt naturvärdesinventering.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

2.3 Omfattning

Inventeringen följer den nationella standarden för naturvärdesinventering SS 199000:2014, med tilläggen "naturvärdesklass 4", "värdeelement - skyddsvärda träd", "kartering av invasiva arter", "fördjupad artinventering av groddjur" och fördjupad artinventering av fåglar". I tillägg ska det göras en inventering och riskbedömning av påverkan på Säveån samt angränsande Natura 2000-området Nolhagaviken (SE 0530100). Nolhagaviken är dessutom skyddad som naturreservat.

Inventeringen har genomförts med detaljeringsgraden som i ovan nämnda standard benämns "Fältnivå detalj". Detta innebär att naturvärdesobjekt med en yta om 10 m² eller mer ska kunna identifieras samt linjeformade objekt med en längd om minst 10 meter samt en bredd om minst 0,5 meter identifieras.

Det ska framhållas att detta, enligt standarden för naturvärdesinventering (NVI), är en sammanställning och bedömning av värden utifrån aspekten biologisk mångfald. Någon bedömning av områdets eventuella geologiska, geomorfologiska eller hydrologiska värden har ej gjorts. I detta arbete ingår heller ingen bedömning av den kulturhistoriska miljön. Inte heller innehåller detta arbete någon bedömning av områdets sociala värden eller värden för friluftslivet.

Fältarbetet genomfördes under april–augusti 2022.

3. Metodik

Naturvärdesinventeringen har genomförts enligt standarden för naturvärdesinventeringar (NVI) SS 199000:2014. För detaljer i denna så hänvisas till standarddokumenten Svensk Standard SS 199000:2014 och Teknisk rapport SIS-TR 199001:2014.

3.1. Generell naturvärdesinventering

Grunden i denna standard är att på ett transparent, upprepbart och väldefinierat sätt genomföra *naturvärdesbedömningar* vad gäller biologisk mångfald. Syftet med en naturvärdesinventering är att identifiera och avgränsa de geografiska områden i landskapet som är av positiv betydelse för biologisk mångfald samt att dokumentera och naturvärdesbedöma dessa. Ett områdes naturvärde redovisas genom att det tilldelas en naturvärdesklass. Naturvärdesinventeringar kan genomföras med olika ambitionsnivåer beroende på syftet med inventeringen. Detta gäller huruvida fältarbete ska genomföras eller ej, vilken detaljeringsgrad inventeringen ska ha

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

(vilken som är minsta obligatoriska karteringsenhet) och om inventeringen ska ha några tillägg (t.ex. identifiering av objekt med generellt biotopskydd, inventering av särskilda arter, identifiering och avgränsning av områden som har naturvärdesklass 4). I denna inventering ingår tilläggen *naturvärdesklass 4, värdeelement - skyddsvärda träd, kartering av invasiva arter, fördjupad artinventering av groddjur och fördjupad artinventering av fåglar*. I tillägg ska det göras en inventering och riskbedömning av påverkan på Säveån samt angränsande Natura 2000-område.

En viktig princip i arbetet med naturvärdesinventering enligt standarden är att naturvärdesbedömningen ska utgå från två olika bedömningsgrunder – *bedömningsgrund art* och *bedömningsgrund biotop*. Den första avser i vilken grad arter och arters förekomst bidrar till naturvärdet. Den andra är en bedömning av hur biotopen bidrar till den biologiska mångfalden. De båda bedömningsgrunderna är naturligtvis beroende av varandra så att högre värde från biotopsynpunkt normalt leder till att området också har värden i form av artförekomster.

Ett viktigt begrepp vid användningen av arter som bedömningsgrund är begreppet *naturvårdsart*. Enligt standarden för naturvärdesinventeringar (NVI) så är naturvårdsart en art som indikerar att ett område har naturvärde eller som i sig själv är av särskild betydelse för biologisk mångfald. Detta är i linje med ArtDatabankens definition av begreppet (ArtDatabanken 2013). Enligt ArtDatabanken är naturvårdsarter ett samlingsbegrepp för skyddade arter, rödlistade arter, typiska arter, ansvarsarter, signalarter och nyckelarter. I standarden hanteras dock nyckelarter separat och ingår därmed inte i begreppet naturvårdsart. Signalarter markeras i listorna över naturvårdsarter med "S", typiska arter med "T" och indikatorarter i gräsmark med "ÅoH". Rödlistade arter markeras med artens rödlistningskategori, "NT", "VU", "EN", "CR" och "DD". Rödlistade arter som är minskande till exempel p.g.a sjukdomar och vars framtid inte i första hand beror av att vissa geografiska områden bevaras, tillskrivs inte något artvärde. Exempel på sådana arter är alm, ask och grönfink.

I denna inventering har framförallt indikatorarter som använts vid olika ängs- och hagmarksinventeringar (Andersson 1993) använts för att bedöma värden kopplade till gräsmarker/igenväxningsmarker.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

Viktiga faktorer vid bedömning av ett områdes biotopkvalitet är:

- Naturlighet
- Processer och störningsregimer
- Strukturer
- Element
- Kontinuitet
- Naturgivna förutsättningar
- Förekomst av nyckelarter
- Läge, storlek och form

Strukturer och element är av särskild betydelse vid bedömningen eftersom de är företeelser som kan uppfattas i fält. De används därför i många fall för att indirekt bedöma förekomst av andra biotopkvaliteter, som t.ex. naturlighet, processer och störningsregimer, kontinuitet, naturgivna förutsättningar och vissa nyckelarter.

Biotopens värde beror också på hur sällsynt och hotad den är.

I standarden finns också angivet hur olika *naturtyper* ska benämnas. En naturtyp är en sammanfattande benämning på en grupp biotoper med gemensamma kännetecken. I naturvärdesinventeringen grupperas biotoperna i följande naturtyper: Infrastruktur och bebyggd mark, täkt och upplag, park och trädgård, åkermark, äng och betesmark, igenväxningsmark, skog och träd, myr, fjäll, berg och sten, sandmiljö, grund marin mjukbotten, grund marin hårbotten, djup marin mjukbotten, djup marin hårbotten, biogent rev och bubbelrev, antropogen marin miljö, grund sjö, djup sjö, småvatten, vattendrag, antropogen limnisk miljö, havsstrand samt limnisk strand. Begreppet naturtyp används ibland, både i vanligt tal och i biologiska sammanhang, med något annorlunda betydelse. Ett exempel är Natura 2000 som använder naturtyp i en annan betydelse.

Ett viktigt resultat av en naturvärdesinventering är att *naturvärdesobjekt* identifieras, avgränsas, bedöms och beskrivs. Ett naturvärdesobjekt i en naturvärdesinventering är ett avgränsat geografiskt område med naturvärde, som utgörs av en dominerande naturtyp och som kan bedömas till en och samma naturvärdesklass.

De naturvärdesklasser som används i naturvärdesinventeringen är:

- Naturvärdesklass 1 - högsta naturvärde
- Naturvärdesklass 2 - högt naturvärde
- Naturvärdesklass 3 - påtagligt naturvärde
- Naturvärdesklass 4 - visst naturvärde

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nohaga ARV, Alingsås kommun

Enligt framtagen standard tolkas denna värdeskala på följande sätt:

Naturvärdesklass 1 (störst positiv betydelse för biologisk mångfald): Varje enskilt område med denna naturvärdesklass bedöms vara av särskild betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på nationell eller global nivå.

Naturvärdesklass 2 (stor positiv betydelse för biologisk mångfald): Varje enskilt område med denna naturvärdesklass bedöms vara av särskild betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på regional eller nationell nivå.

Naturvärdesklass 3 (påtaglig positiv betydelse för biologisk mångfald): Varje enskilt område av en viss naturtyp med denna naturvärdesklass behöver inte vara av särskild betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på regional, nationell eller global nivå, men det bedöms vara av särskild betydelse att den totala arealen av dessa områden bibehålls eller blir större samt att deras ekologiska kvalitet upprätthålls eller förbättras.

Naturvärdesklass 4 (viss positiv betydelse för biologisk mångfald): Varje enskilt område av en viss naturtyp med denna naturvärdesklass behöver inte vara av betydelse för att upprätthålla biologisk mångfald på regional, nationell eller global nivå, men det är av betydelse att den totala arealen av dessa områden bibehålls eller blir större samt att deras ekologiska kvalitet upprätthålls eller förbättras.

De områden som redovisas i denna inventering är de som uppnått naturvärdesklass 4 eller högre. Ett objekt bedömdes hysa vissa naturvärden motsvarande naturvärdesklass 4, fyra objekt bedömdes hysa påtagliga naturvärden motsvarande klass 3 och tre objekt bedömdes hysa höga naturvärden motsvarande klass 2. Objekt 3 har endast bedömts *preliminärt*. Naturvärdesobjekten tillhör naturtyperna Skog och träd, Park och trädgård, Småvatten och Äng och betesmark.

Det område som inventerats samt avgränsat naturvärdesobjekt och dess naturvärdesklass framgår av figur 2 och bilaga 1. I bilaga 2 redovisas naturvärdesobjektets naturtyper. I figur 11 och bilaga 3 och 4 redovisas skyddsvärda träd som kartlades inom inventeringsområdet. I figur 12 och bilaga 5 redovisas förekomst av invasiva arter inom inventeringsområdet. I bilaga 6 återfinns en artlista över samtliga fågelarter som noterats under fågelinventeringen. Slutligen finns i bilaga 7 en lista över rödlistade arter som rapporterats inom inventeringsområdet på artportalen.

3.2 Inventering av fåglar

Inventering av fåglar har gjorts genom fältbesök vid tre olika tillfällen under vårförsommar (20/4 – 13/6). Fältbesöken gjordes vid tidiga morgnar. Vid varje fältbesök noterades samtliga arter som hördes eller sågs, tillsammans med under vilka omständigheter arten noterades (exempelvis sjungande, överflygande, varnande etc.). Detta för att sedan kunna avgöra sannolikheten för huruvida en art häckar inom ett visst delområde eller ej.

Tillvägagångssätt följer den metoden som är beskriven som "Artlistning" i Biologiska Inventeringsnormer för fåglar BiN (Naturvårdsverket 1978). Denna metod har använts exempelvis vid framtagande av Svensk fågelatlas och är en robust och relevant metod då syftet med inventeringen är att få en kvalitativ uppfattning om häckfågelfaunan (vilka arter som förekommer) snarare än en kvantitativ uppfattning (hur många par av varje art förekommer).

Vid sammanställning av resultatet har häckningskriterier angivna under metoden Artlistning följts till allra största delen och liksom bedömning sannolikheten för häckning. Noteringar av sjungande, eller på annat sätt revirhävdande, fågelarter vid 2 eller fler tillfällen i samma delområde har exempelvis bedömts som en trolig häckning. Om en av noteringarna utgjorts av sång eller liknande och den andra noteringen utgjorts av andra aktiviteter har även detta bedömts som trolig häckning. Arten har då uppenbarligen varit stationär i delområdet under en längre period under häckningssäsong. Notering av nyligen flygga ungar har även bedömts som en indikation på trolig häckning medan observationer av fåglar som upprepade gånger besöker bo eller bohål har bedömts som säker häckning. I de fall endast en notering gjorts av revirhävdande beteende i ett delområde har detta bedömts som möjlig häckning. Observationer av en art vid ett tillfälle under andra omständigheter – födosök, lockläte eller liknande – som inte direkt indikerar att arten hävdar revir har angivits som "Oklar" i de fall miljön bedömts som en möjlig häckningsmiljö för den aktuella arten. Detta är ett mindre avsteg från ovan angivna metod där observation i möjlig häckningsmiljö bedömts som "möjlig" häckning. Vid överflygning eller annan typ av observation av en art i en miljö som inte är lämplig för häckning har bedömningen gjorts att det sannolikt ej är fråga om häckning utan bara en observation av en kringströvande fågelindivid.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

3.3. Inventering av groddjur

Fördjupad inventering av groddjur genomfördes i dammen på avloppsreningsverkets område.

Inventering av groddjur har gjorts genom en kombination av två olika inventeringsmetoder. Under fältbesök i maj och juni gjordes visuellt eftersök efter spelande groddjur samt rom efter dessa. Ett av fältbesöken utfördes nattetid för att eftersöka större och mindre vattensalamander. Under fältbesök i början på juli togs dessutom vattenprov för så kallad e-dna analys. Detta innebär att vattenprovet på laboratorium analyseras med avseende på förekomst av dna från ett antal groddjur. I vattenprov från Nolhaga ARV eftersöktes dna från större och mindre vattensalamander, vanlig padda, vanlig groda samt åkergroda.

Analys av vattenprover för e-dna har gjorts av Naturhistoriska riksmuseet – Centrum för genetisk identifiering. Vid analys av vattenprov görs tre tekniska replikat (tre separata prover tas från ett och samma vattenprov) och i vart och ett av dessa tekniska replikat analyseras förekomst av dna. Förekommer dna av en art endast i ett av de tekniska replikaten tolkas detta som att mängden dna är liten. Detta kan bero på att det aktuella vattnet endast besökta av enstaka individer eller endast vid få tillfällen.

3.4. Inventering av Säveån

Ann Bertilsson och Tove Lawenius, Örnborg Kyrkander Biologi & Miljö AB genomförde en limnisk naturvärdesinventering i Säveån den 25 augusti 2022. Inventeringen genomfördes dels från båt med hjälp av lutherräfsa, dels genom snorkling vid stranden. Djupmätning har skett med ekolod.

3.5. Arbetsgång

Följande moment har utförts i NVI:n:

Förarbete

1. Sammanställning av tidigare dokumentation om naturen i inventeringsområdet.
2. Potentiella naturvärdesobjekt har avgränsats.
3. Fältkartor för arbetet där potentiella naturvärdesobjekt är markerade har tagits fram. Fältkartorna har innehållit en bakgrund med ortofoto – och har varit i skalan 1:1 500.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

Fältarbete

Naturvärdesinventering har genomförts i hela det område som redovisas i bilaga 1. I detta område har naturvärdesobjekt som tillhör naturtypen Skog och träd, Äng och betesmark, Park och trädgård och småvatten avgränsats (se karta i bilaga 2).

Under fältarbetet gjordes även tre fältbesök i området i syfte att inventera fågelfaunan. Tillvägagångssätt beskrivs ovan under avsnitt 3.2.

Ut över detta gjordes tre fältbesök för att eftersöka groddjur samt ett fältbesök för att inventera vattenmiljön i Säveån.

Rapportering

Rapporteringen följer standarden och för detaljer hänvisas till standarddokumenten. Om inga kommentarer anger annat så är redovisade naturvårdsarter noterade under denna naturvärdesinventering.

4. Allmänt om naturförhållandena

4.1. Geografi och bebyggelse

Nolhaga avloppsreningsverk är beläget i västra delen av Alingsås stad intill Sävåns utlopp i Mjörn. Inventeringsområdet utgörs av delvis industriellt bebyggda ytor i inventeringsområdets norra del och gräsmattmiljöer som övergår i relativt orörda skogspartier i söder. Den sistnämnda delen av inventeringsområdet är beläget utanför verksamhetsområdet vid Nolhaga ARV och gränsar till Sävåns åkant. Närområdena är relativt obebyggda och utgörs av stora sammanhängande grönområden som omfattas av både naturreservat och Natura 2000-bestämmelser. I nordost ligger Nolhaga koloniförening och söder om Sävån förekommer bostadsområden och idrottsanläggningar.

4.2. Naturförhållandena

Det inventerade området är beläget i ett landskap som till stor del är bebyggt med bostadshus och småstadsmiljöer. Intill avgränsat inventeringsområde dominerar dock fuktiga lövskogsmiljöer och strandängar samt koloniträdgårdar. Väster om inventeringsområdet ligger Mjörn vilket utgör Västergötlands näst största insjö. Mjörn regleras inte fullt ut, vilket gör att vattenståndet kan variera kraftigt. Detta är en förutsättning som har skapat de unika miljöer, så som fuktängar och svämlövskogar, som gränsar till inventeringsområdet. Dessa miljöer är skyddade och ingår i Nolhagavikens naturreservat som tillika är utpekad som Natura 2000-området Nolhagaviken.

Markerna inom inventeringsområdet är tills största delen friska eller torra. Både den angränsande svämlövskogen "Kongo" i norr och fuktängen vid Nolhagaviken i väst har stora delar fuktiga partier och partier med stillastående vatten. Utan den dikning som ägt rum hade den bebyggde ytan inom inventeringsområdet sannolikt varit betydligt fuktigare. Inventeringsområdets södra del är dock av fuktigare slag och domineras av klibbalkogar som leder ned till Sävåns strandkant.

Inventeringsområdet ligger 60 meter över havet. Det förekommer inga större höjdvariationer inom inventeringsområdet eller närliggande grönområden. Norr om inventeringsområdet finns höjdryggen Nolhagabergs naturreservat som når 90 meter över havet.

4.3. Uppgifter om naturförhållandena från befintligt underlag

Det aktuella inventeringsområdet för naturvärdesinventeringen gränsar till Nolhagavikens naturreservat och Natura 2000-område (SE0530100) samt sjön Mjörn

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

som omfattas av riksintresse för naturvård (NRO 14138 Anten-Mjörn). Två mindre delar av det aktuella inventeringsområdet ingår i ovan nämnda naturområden. I övrigt saknas särskilda områdesbestämmelser för naturreservat, Natura-2000, biotopskyddsområde eller liknande områdesskydd inom inventeringsområdet. Området berörs ej heller av strandskydd.

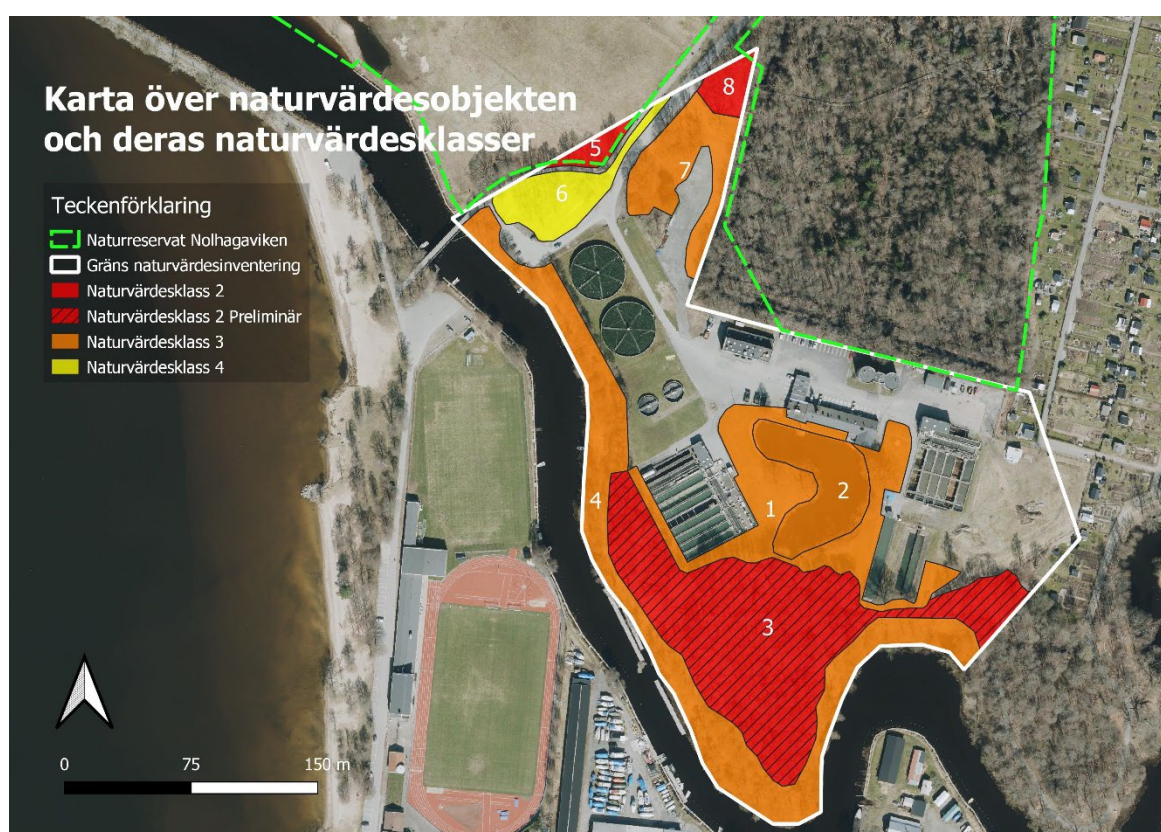
Den skog som utgör södra delen av inventeringsområdet har inventerats i länsstyrelsens lövskogsinventering i 1985 (Fält-ID: 1489_94 Nolhaga). Även naturområdet "kongo" som är beläget strax norr om inventeringsområdet ingick i denna inventering (Fält-ID: 1489_95 Nolhaga). Ut över detta har fuktängen som är belägen väster om inventeringsområdet inventerats i ängs och betesmarksinventeringen (Fält-ID: 575 WTO Sörhaga).

Hela det avgränsade inventeringsområdet ingår i ett stort område som pekats ut som värdetrakt för skyddsvärda träd (värdetrakt 17 - Göteborgs-Sjuhärad). Denna värdetrakt är mycket stor och omfattar stora delar av Alingsås kommun samt tillika stora delar av grannkommunerna ända bort till Ulricehamn. I beskrivningen av denna värdetrakt nämns att skalbaggsarten läderbagge *Osmoderma eremita* – en art som uppmärksammats inom det europeiska naturvårdsarbetet – noterats på flera lokaler. Det förekommer enstaka observation av insekten en bit norr om inventeringsområdet men inga fynd har gjorts inom inventeringsområdet vid Nolhaga ARV. Inga skyddsvärda träd har tidigare pekats ut från inventeringsområdet men i samband med fältarbete för denna naturvärdesinventering noterades 19 träd som uppfyller definitionen för särskilt skyddsvärda träd (se karta i figur 11 och bilaga 3).

Inom inventeringsområdet finns det ett stort antal artfynd rapporterade på artportalen mellan åren 1990 och 2022. Efter genomgång av observationerna har det upptäckts att ett stort antal av fynden är gjorda utanför angivet område. Detta är ett förekommande fenomen där observatörer samlar sina fynd från ett större område under en punkt för att underlätta efterarbetet. Det bedöms därför som omöjligt att säkerställa vilka fynd som faktiskt är gjorda på angiven plats då inte alla fynd har fullständiga beskrivningar. Angivet område bedöms inte hålla vara lämplig häckningsmiljö för de rödlistade arter som har listats (se bilaga 7). Sammanfattningsvis betyder detta att artobservationer rapporterade på artportalen inte har använts för att bedöma naturvärdena inom aktuellt inventeringsområde.

5. Beskrivningar av naturvärdesobjekt

Sammanlagt har åtta naturvärdesobjekt identifierats inom avgränsat inventeringsområde. Ett objekt bedömdes hysa vissa naturvärden motsvarande naturvärdesklass 4, fyra objekt bedömdes hysa påtagliga naturvärden motsvarande klass 3 och tre objekt bedömdes hysa höga naturvärden motsvarande klass 2. Objekt 3 har endast bedömts *preliminärt*. Naturvärdesobjekten tillhör naturtyperna Skog och träd, Park och trädgård, Småvatten och Äng och betesmark.



Figur 2. Karta över inventeringsområdet och avgränsat naturvärdesobjekt samt dess naturvärdesklass.

Naturvärdesobjekt 1

Objekt-ID Nohaga ARV 1	Naturvärdesklass 3 – Påtagligt naturvärde
Inventeringsdatum 2022-08-22	Inventerare Ola Bengtsson och Andrea Albeck, Pro Natura
Biotoper Parkmiljö	Areal 0,597 ha
Naturtyper Park och trädgård	Natura 2000 naturtyper Uppfyller ej kriterierna

Översiktlig beskrivning

Naturvärdesobjektet är placerad kring en damm i inventeringsområdets mitt och utgörs av en gräsdominerad parkmiljö med förekomst av grova lövträd. Objektets trädskikt utgörs av grova solitära lövträd av ek, klibbal och björk. Fyra av dessa träd uppfyller definitionen för särskilt skyddsvärda träd då de hyser håligheter eller har en stamdiameter som överskrider en meter. Fältskiktet utgörs av gräsmatta med förekomst av bland annat groblad, rödven, röllika, brunört och kärringtand. I fältskiktet kring dammen förekommer även de invasiva växterna kanadensiskt gullris och parkslide, som till stor del har försökts täckas med presenning som utrotningsåtgärd. Död ved förekommer endast i samband med håligheter och dödvedspartier på de levande träden.



Figur 3. Parkmiljö intill dammen vid reningsverket.

Bedömningsgrund biotopvärde

Naturvärdesobjektet hyser flera grova lövträd som kan vara av värde för fåglar och insekter. Fyra av träden omfattas av definitionen för särskilt skyddsvärda träd (tre hålträd och ett jätteträd) och erbjuder häckningsplatser och levnadsmiljöer för hålhäckande fåglar och vedlevande insekter. Träden utgör även substrat för en trivial lav- och svampflora. Sammantaget gör detta att naturvärdesobjektet bedöms hysa påtagliga biotopvärden.

Bedömningsgrund artvärde

På de grova trädstammarna i objektets mitt hittas gott om lavarna grön spiklav (*Calicium viride*) och gulkantad dagglav (*Physconia enteroxantha*). Här finns även

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nollhaga ARV, Alingsås kommun

förekomst av signalarterna krushättemossa (*Ulotia crispa*) och kyrkogårdslav (*Pleurosticta acetabulum*) vilket gör att naturvärdesobjektet bedöms hysa vissa artvärden.

Naturvårdsarter, egna fynd:

- Krushättemossa, *Ulotia crispa* (S)
- Kyrkogårdslav, *Pleurosticta acetabulum* (S)

Sammanfattande naturvärdesbedömning

Sammanfattningsvis bedöms området hysa ett påtagligt naturvärde motsvarande klass 3.

Tidigare inventeringar

Inga kända.

Lagligt skydd

Negativ påverkan på särskilt skyddsvärda träd är samrådspliktigt enligt 12 kap. 6§ Miljöbalken.

Naturvärdesobjekt 2

Objekt-ID Nolhaga ARV 2	Naturvärdesklass 3 – Påtagligt naturvärde
Inventeringsdatum 2022-08-22	Inventerare Ola Bengtsson och Andrea Albeck, Pro Natura
Biotoper Damm/korvsjö	Areal 0,315 ha
Naturtyper Småvatten	Natura 2000 naturtyper Uppfyller ej kriterierna

Översiktlig beskrivning

Naturvärdesobjektet utgörs av en mindre korvsjö som troligen härstammar från den intilliggande Säveån. Vattenspegeln täcks i mindre utsträckning av näckrosor men är i övrigt öppen med hög solinstrålning. I strandzonen växer glest utspridda lövträd av björk och klibbal tillsammans med besöksöta, fackelblomster, bredkaveldun och jättegröe. De sistnämnda växterna växer även en bit ut i littoralzonen. Sjöbotten täcks av en vattenlevande skedmossa tillhörande släktet *Calliergon*. I dammen förekommer även inplanterad gräskarp.



Figur 4. Vy över dammen.

Bedömningsgrund biotopvärde

Den relativt varma och öppna dammen utgör med sina beväxta strandkanter en lämplig miljö för olika groddjur vilket gör att naturvärdesobjektet bedöms hysa ett visst biotopvärde.

Bedömningsgrund artvärde

Dammen hyser de fridlysta groddjuren mindre vattensalamander och vanlig padda vilket gör att naturvärdesobjektet bedöms hysa ett visst artvärde.

Naturvårdsarter, egna fynd:

- Mindre vattensalamander, *Lissotriton vulgaris* (F)
- Vanlig padda, *Bufo bufo* (F)

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

Sammanfattande naturvärdesbedömning

Sammanfattningsvis bedöms området hysa ett påtagligt naturvärde motsvarande klass 3.

Tidigare inventeringar

Inget.

Lagligt skydd

Samtliga noterade groddjur är fridlysta enligt 6 § Artskyddsförordningen (2007:845).

Naturvärdesobjekt 3

Objekt-ID Nolhaga ARV 3	Naturvärdesklass (2) – Högt naturvärde
Inventeringsdatum 2022-08-22	Inventerare Ola Bengtsson och Andrea Albeck, Pro Natura
Biotoper Sekundär lövskog, friska, torra och fuktiga typer	Areal 1,387 ha
Naturtyper Skog och träd	Natura 2000 naturtyper Uppfyller ej kriterierna

Översiktlig beskrivning

Detta naturvärdesobjekt ligger mellan Sävån och Nolhaga ARVs verksamhetsområde och utgörs av en fuktig lövskogsmiljö. Trädsiktet är moget och domineras av klibbal, rönn, körsbär, björk, alm, bok och tysklönn. Många träd har dödvedspartier och tendenser till hålbildning. Det förekommer även elva särskilt skyddsvärda träd inom naturvärdesobjektet, varav tio utgörs av hålträd och ett utgörs av en jätteek. Inom hela objektet finns det mycket gott om död ved, både liggande död ved där mogna nedbrytningsstadier är representerade samt stående stammar och högstubbar. I den döda veden finns det mycket gnagspår i olika dimensioner från vedlevande insekter. Busksiktet utgörs av sly från lövträden samt spridda småplantor av idegran som troligen utgörs av trädgårdshybrider (för säker artbestämning måste plantorna



Figur 5. Interiör från den fuktiga lövskogen med en grov lövlåga i förgrunden.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nohaga ARV, Alingsås kommun

inventeras vintertid). I fältskiktet växer ormbunkar, harsyra, hallon, liljekonvalj och ekorrhör samt videört, topplösa och blåsstarr i objektets fuktigare partier.

Bedömningsgrund biotopvärde

Den fuktiga lövskogen med sin stora förekomst av död ved i olika nedbrytningsstadier och av olika trädslag utgör lämpliga substrat och levnadsmiljöer för olika kryptogamer, svampar och vedlevande insekter. Detta tillsammans med förekomst av flera särskilt skyddsvärda träd (som kan vara av värde för hålhäckande fåglar och insekter) gör att naturvärdesobjektet bedöms hysa ett påtagligt biotopvärde.

Bedömningsgrund artvärde

Under naturvärdesinventeringen hittades signalarterna glansfläck (*Artonia spadicea*) och krushättemossa (*Ulota crispa*) samt små förekomster av ostronmussling (*Pleurotus ostreatus*) och liten vaxlav (*Coenogonium pineti*). I den döda sälgveden hittades även gnagspår från signalarten myskbock (*Aromia moschata*). Utöver detta hittades indikationer på att naturvärdesobjektet möjligen hyser en rik svampflora och vedinsektsfauna. För att säkerställa naturvärdesobjektets artvärde bedöms det därför vara nödvändigt att utföra fördjupade artinventeringar av svampar och vedinsekter. Detta gör att naturvärdesobjektet endast *preliminärt* bedöms hysa ett påtagligt artvärde.

Naturvårdsarter, egna fynd:

- Myskbock, *Aromia moschata* (S)
- Glansfläck, *Artonia spadicea* (S)
- Krushättemossa, *Ulota crispa* (S)

Sammanfattande naturvärdesbedömning

Sammanfattningsvis bedöms naturvärdesobjektet *preliminärt* hysa ett högt naturvärde motsvarande klass 2. Bedömningen grundar sig på att lövskogen i naturvärdesobjektet bedöms hysa kvaliteter motsvarande vad som avgränsats som nyckelbiotoper i Skogsstyrelsens nyckelbiotopsinventering. Enligt använd standard bör denna typ av naturvärdesobjekt placeras i naturvärdesklass två. Under fältarbete noterades indikationer på att det fanns en rik svampflora och även en rik fauna av vedlevande insekter. Endast ett fåtal artfynd gjordes dock inom dessa artgrupper vid det generella fältarbetet.

För att säkerställa naturvärdesobjektets artvärde är det därför nödvändigt att utföra fördjupade artinventeringar av svampar och vedinsekter. Då den optimala inventeringstiden för dessa artgrupper ligger utanför naturvärdesinventeringens

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

tidsramar kan naturvärdesobjektets artvärde endast bedömas *preliminärt*. Ett artvärde som enligt standardens kriterier hamnar på "påtagligt" eller "högt" skulle ge naturvärdesklass 2 enligt standardens matris och därmed bekräfta den preliminära bedömningen. Ett artvärde som efter fördjupade artinventeringar bedöms som "visst" skulle dock sänka naturvärdesklassen till naturvärdesklass 3. Ett sammanvägt naturvärde som motsvarar klass 1 – högsta naturvärde är dock inte möjligt eftersom både art- och biotopvärde då måste bedömas som "högt".

Tidigare inventeringar

Naturvärdesobjektet har inventerats i länsstyrelsens lövskogsinventering 1985. Fält-ID: 1489_94 Nolhaga.

Lagligt skydd

Negativ påverkan på särskilt skyddsvärda träd är samrådspliktigt enligt 12 kap. 6§ Miljöbalken.

Naturvärdesobjekt 4

Objekt-ID Nohaga ARV 4	Naturvärdesklass 3 – Påtagligt naturvärde
Inventeringsdatum 2022-08-22	Inventerare Ola Bengtsson och Andrea Albeck, Pro Natura
Biotoper Trädklädd parkmiljö	Areal 0,981 ha
Naturtyper Park och trädgård	Natura 2000 naturtyper Uppfyller ej kriterierna

Översiktlig beskrivning

Naturvärdesobjektet utgörs av en trädklädd parkmiljö med grusad promenadstig som sträcker sig längs Säveåns åkant. Trädskiktet domineras av mogna klibbalar med inslag av medelålders träd av alm, björk, rönn, körsbär och hägg. Enstaka klibbalar är grova och har håligheter vilket gör att de faller inom definitionen för särskilt skyddsvärda träd. Buskskiktet är obefintligt och det förekommer troligen regelbunden röjning inom objektet. Fältskiktet är gräsdominerat med inslag av ekorrhör, harsyra, blekbalsamin och björnbär i torrare avsnitt. I fuktigare delar och längs Säveåns strandkant dominerar högrötsväxterna jättegröe, fackelblomster, älggräs, tuvtåtel och kärrdunört. Det förekommer även ett fåtal plantor av den invasiva växten jättebalsamin, i områdets östra del. Död ved förekommer i begränsad utsträckning i samband med de levande träden och enstaka liggande stammar. I den döda veden hittas en del gnagspår från olika vedlevande insekter.



Figur 6. Trädklädd parkmiljö med grova klibbalar och promenadstråk.

Bedömningsgrund biotopvärde

Naturvärdesobjektets mogna och grova träd med dödvedspartier och håligheter är av värde för hålhäckande fåglar och vedlevande insekter. Objektet hyser även en viss mängd blommande och bärande träd. Sammantaget bedöms därför naturvärdesobjektet att hysa ett visst biotopvärde.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

Bedömningsgrund artvärde

Den grova barken på de åldrande träden inom naturvärdesobjektet utgör lämplig växtmiljö för olika lavar och mossor. Här hittas bland annat signalarten glansfläck (*Artonia spadicea*) och den fuktgynnade laven liten vaxlav (*Coenogonium pineti*). Under fältarbetet påträffades även en snok (*Natrix natrix*) som sökte skydd i håligheter som skapats mellan klibbalarnas grova rötter. Detta tillsammans med gnagspår från vedlevande insekter indikerar att naturvärdesobjektet hyser ett visst artvärde.

Naturvårdsarter, egna fynd:

- Glansfläck, *Artonia spadicea* (S)
- Vanlig snok, *Natrix natrix* (F)

Sammanfattande naturvärdesbedömning

Sammanfattningsvis bedöms området hysa ett påtagligt naturvärde motsvarande klass 3.

Tidigare inventeringar

Delar av naturvärdesobjektet har inventerats i länsstyrelsens lövskogsinventering 1985. Fält-ID: 1489_94 Nolhaga.

Lagligt skydd

Vanlig snok är fridlysta enligt 6 § Artskyddsförordningen (2007:845).

Naturvärdesobjekt 5

Objekt-ID Nolhaga ARV 5	Naturvärdesklass 2 – Högt naturvärde
Inventeringsdatum 2022-08-22	Inventerare Ola Bengtsson och Andrea Albeck, Pro Natura
Biotoper Sötvattenstrandäng	Areal 0,06 ha
Naturtyper Äng och betesmark	Natura 2000 naturtyper 6410

Översiktlig beskrivning

Detta naturvärdesobjekt ligger i inventeringsområdets nordvästra del och ingår i Nolhagavikens naturreservat, fågelskyddsområde och Natura 2000-område. Då naturvärdesobjektet ingår i ovan nämnda naturområde kommer objektets naturvärden att bedömas efter hela naturområdets naturvärden.



Figur 7. Betade strandängar längs Mjörn.

Naturvärdesobjektet utgörs av en långsträckt och betad fuktäng vid Mjörns strandkant. Vid fältbesök i augusti betas ängen av nötkreatur samt en stor mängd gäss som rastar på lokalen. I objektets yttre delar är grässvålen kortbetad och mager med växter så som stagg och höstfibbla. Under högvattensperioder är denna del av fuktängen helt och hållet under vatten. Närmast vägen, i riktning Nolhaga ARV, är fältskiktet näringsbelastat och domineras av högrötsväxter så som brännässla, veketåg, skräppor, tuvtåtel och svärdsilja. Bottenskiktet utgörs av gräshakemossa. Enstaka solitära träd av tall och ek förekommer på fuktängen och erbjuder skydd åt djuren som vistas på lokalen.

Bedömningsgrund biotopvärde

Den vidsträckta fuktängen med sin kortbetade grässvål utgör en viktig biotop för en fuktgynnad och konkurranssvag flora. Fuktängen som har uppstått genom en lång hävdkontinuitet och årliga översvämningar utgör också en viktig levnadsmiljö för bland annat vadarfåglar, änder och måsfåglar som är på tillbakagång då denna typ av biotop blir alltmer ovanlig. Detta gör sammantaget att naturvärdesobjektet bedöms hysa påtagliga biotopvärden.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

Bedömningsgrund artvärde

Naturvärdesobjektet och det naturområde det ingår i utgör en mycket viktigt rast- och häckningslokal för ett stort antal rödlistade fåglar vilket gör att naturvärdesobjektet bedöms hysa påtagliga artvärden.

Naturvårdsarter, egna fynd:

- Stagg, *Nardus stricta* (S)

Naturvårdsarter, tidigare fynd (Artportalen):

- | | |
|---|--|
| - Björktrast, <i>Turdus pilaris</i> (NT) | - Pilgrimsfalk, <i>Falco peregrinus</i> (NT) |
| - Drillsnäppa, <i>Actitis hypoleucos</i> (NT) | - Skrattmå, <i>Chroicocephalus ridibundus</i> (NT) |
| - Duvhök, <i>Accipiter gentilis</i> (NT) | - Stare, <i>Sturnus vulgaris</i> (VU) |
| - Entita, <i>Poecile palustris</i> (NT) | - Strandskata, <i>Haematopus ostralegus</i> (NT) |
| - Fiskmå, <i>Larus canus</i> (NT) | - Tofsvipa, <i>Vanellus vanellus</i> (VU) |
| - Kråka, <i>Corvus corone</i> (NT) | - Tornseglare, <i>Apus apus</i> (EN) |
| - Gråtrut, <i>Larus argentatus</i> (VU) | - Pilblad, <i>Sagittaria sagittifolia</i> (NT) |
| - Havstrut, <i>Larus marinus</i> (VU) | - Rödlånke, <i>Lythrum portula</i> (NT) |
| - Hussvala, <i>Delichon urbicum</i> (VU) | |
| - Kricka, <i>Anas crecca</i> (VU) | |

Sammanfattande naturvärdesbedömning

Naturvärdena i området är framför allt knutna till den rika fågelfauna som nyttjar området samt den fuktgynnade strandängsfloran. Sammanfattningsvis bedöms området hysa ett högt naturvärde motsvarande klass 2.

Tidigare inventeringar

Ängs och betesmarksinventeringen. Fält-ID: 575 WTO Sörhaga.

Lagligt skydd

Naturvärdesobjektet ligger inom Nolhagavikens naturreservat samt Natura 2000-området Nolhagaviken (SE0530100).

Naturvärdesobjektet ligger inom fågelskyddsområde med tillträdesförbud mellan 15. April – 15. Augusti.

Naturvärdesobjekt 6

Objekt-ID Nolhaga ARV 6	Naturvärdesklass 4 – Visst naturvärde
Inventeringsdatum 2022-08-22	Inventerare Ola Bengtsson och Andrea Albeck, Pro Natura
Biotoper Trädklädd parkmiljö	Areal 0,22 ha
Naturtyper Park och trädgård	Natura 2000 naturtyper Uppfyller ej kriterierna

Översiktlig beskrivning

Naturvärdesobjektet utgörs av en parkmiljö med unga till mogna klibbalar, ekar och björkar. Fältskiktet är gräsdominerat och utgörs av tuvtåtel, rödven och hundäxing. Spridda förekomster av ärenpris förekommer också i fältskiktet. Då fältskiktet är relativt välhävdad förekommer troligen regelbunden slåtter. Objektet hyser i övrigt inga åldriga träd eller död ved.



Figur 8. Parkmiljö med medelålders björk, ek och klibbal.

Bedömningsgrund biotopvärde

Det glesa trädskiktet med stundvis mogna lövträd kan vara av visst värde för fåglar vilket gör att naturvärdesobjektet bedöms hysa vissa biotopvärden.

Bedömningsgrund artvärde

Under fältbesök kunde inte några naturvårdsarter hittas och objektet bedömdes inte vara särskilt artrik. Detta gör sammantaget att artvärdet i naturvärdesobjektet bedöms vara obetydligt.

Sammanfattande naturvärdesbedömning

Sammanfattningsvis bedöms området hysa ett visst naturvärde motsvarande klass 4.

Tidigare inventeringar

Inga tidigare inventeringar.

Lagligt skydd

Inget skydd.

Naturvärdesobjekt 7

Objekt-ID Nohaga ARV 7	Naturvärdesklass 3 – Påtagligt naturvärde
Inventeringsdatum 2022-08-22	Inventerare Ola Bengtsson och Andrea Albeck, Pro Natura
Biotoper Sekundär lövskog, friska och torra typer	Areal 0,307 ha
Naturtyper Skog och träd	Natura 2000 naturtyper Uppfyller ej kriterierna

Översiktlig beskrivning

Detta naturvärdesobjekt utgörs av en trädklädd yta av ruderatkaraktär.

Trädskiktet är ungt och spontant uppväxt och består av sälg, rönn, ek och klibbal. Vid objektets norra gräs står det en frihuggen jätteek som uppfyller definitionen för särskilt skyddsvärt träd. Buskskiktet är välutvecklat och domineras av sly från glasbjörk och lind. Kring jätteeken har röjningar genomförts. I

naturvärdesobjektets öppna delar växer det ruderväxer så som hallon, hundäxing, då, åkertistel, kanadensiskt gullris och nässlor. Där trädskiktet är något mer utvecklat domineras i stället fältskiktet av humleblomster, ormbunkar och kirskål. Naturvärdesobjektet gränsar till naturreservatet och Natura 2000-området "Kongo" och har till viss del linkande karaktär som detta naturområde.

Bedömningsgrund biotopvärde

Det spontant uppväxta trädskiktet tillsammans med jätteeken utgör levnadsmiljöer och substrat som kan vara av värde för fåglar, insekter, mossor och lavar. Det förekommer även relativt stor mängd blommande träd och örter som erbjuder nektar och pollen åt vilda pollinatörer. Detta tillsammans med den ekologiska kopplingen till naturområdet "Kongo" gör att naturvärdesobjektet bedöms hysa påtagliga biotopvärden.



Figur 9. Grov och frihuggen ek i den norra delen av den annars unga lövskogen.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

Bedömningsgrund artvärde

På träden i naturvärdesobjektet hittas svampen alticka samt naturvårdsarterna glasfläck (*Artonia spadicea*) och krushättemossa (*Ulotia crispa*) vilket gör att objektet bedöms hysa vissa artvärden.

Naturvårdsarter, egna fynd:

- Glansfläck, *Artonia spadicea* (S)
- Krushättemossa, *Ulotia crispa* (S)

Sammanfattande naturvärdesbedömning

Sammanfattningsvis bedöms området hysa ett påtagligt naturvärde motsvarande klass 3.

Tidigare inventeringar

Inga tidigare inventeringar.

Lagligt skydd

Negativ påverkan på särskilt skyddsvärda träd är samrådspliktigt enligt 12 kap. 6§ Miljöbalken.

Naturvärdesobjekt 8

Objekt-ID Nolhaga ARV 8	Naturvärdesklass 2 – Högt naturvärde
Inventeringsdatum 2022-08-22	Inventerare Ola Bengtsson och Andrea Albeck, Pro Natura
Biotoper Svämlövskog	Areal 0,081 ha
Naturtyper Skog och träd	Natura 2000 naturtyper 91E0

Översiktlig beskrivning

Detta naturvärdesobjekt ligger i inventeringsområdets norra spets och gränsar till naturområdet "Kongo" som utgörs av en klibbaldominerad svämlövskog och omfattas av både naturreservat och Natura 2000-bestämmelser. Naturvärdesobjektet hänger ihop med naturområdet "Kongo" men endast en mycket liten del av objektet ingår i naturreservatet och Natura 2000-området. Då naturtypen är den samma och objektet ekologiskt hänger ihop med ovan nämnda naturområde kommer objektets naturvärden att bedömas efter hela naturområdets naturvärden.



Figur 10. Fuktig svämlövskog med en naturskogsartad struktur.

Naturvärdesobjektet ingår i en klibbaldominerad svämlövskog med mycket stor förekomst av död ved. Trädskiktet domineras av mogen klibbal med inslag av hägg, körsbär, rönn, ek och björk. Buskskiktet är mycket välutvecklat och utgörs av ungt uppslag av olika lövträd. Fältskiktet är lummigt och domineras av hallon, björnbär och humleblomster. Död ved förekommer i mycket hög utsträckning och av olika trädslag och nedbrytningsgrad. Det finns död ved av både kvistar, grenar, liggande stammar, stående döda stammar och levande träd med välutvecklade håligheter.

Bedömningsgrund biotopvärde

Svämlövskogen med sin stora mängd döda ved från olika trädslag och nedbrytningsgrad, utgör substrat åt en rik kryptogam- och svampflora. Den döda veden och de hålträd som förekommer inom naturområdet utgör även levnadsmiljö

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

och häckningslokaler åt både vedlevande insekter och hålhäckande fåglar. Den fuktiga svämlövskogen håller även vattensamlingar med stillastående vatten vilket utgör lämpliga levnadsmiljöer åt groddjur och mollusker. Detta gör sammantaget att naturvärdesobjektet bedöms hysa påtagliga naturvärden.

Bedömningsgrund artvärde

Med hänsyn till den genomförde fågelinventeringen (se avsnitt 8) och tidigare fynd rapporterade på artportalen kan det konstateras att ett stort antal rödlistade fågelarter troligen använder naturområdet som häckningsmiljö. Detta gör att naturvärdesobjektet bedöms hysa ett påtagligt artvärde.

Naturvårdsarter, egna fynd:

- Glansfläck, *Artonia spadicea* (S)
- Krushättemossa, *Ulota crispa* (S)
- Missne, *Calla palustris* (T)
- Strutbräcken, *Matteuccia struthiopteris* (T)
- Mindre hackspett, *Dryobates minor* (NT)
- Svartvit flugsnappare, *Ficedula hypoleuca* (NT)
- Stare, *Sturnus vulgaris* (VU)
- Kråka, *Corvus corone* (NT)
- Entita, *Poecile palustris* (NT)
- Björktrast, *Turdus pilaris* (NT)

Naturvårdsarter, tidigare fynd:

Se avsnitt 8.

Sammanfattande naturvärdesbedömning

Sammanfattningsvis bedöms området hysa ett högt naturvärde motsvarande klass 2.

Tidigare inventeringar

Fågelinventering våren 2022 (se avsnitt 8).

En mycket liten del av naturvärdesobjektet ingick i länsstyrelsens lövskogsinventering 1985. Fält-ID: 1489_95 Nolhaga.

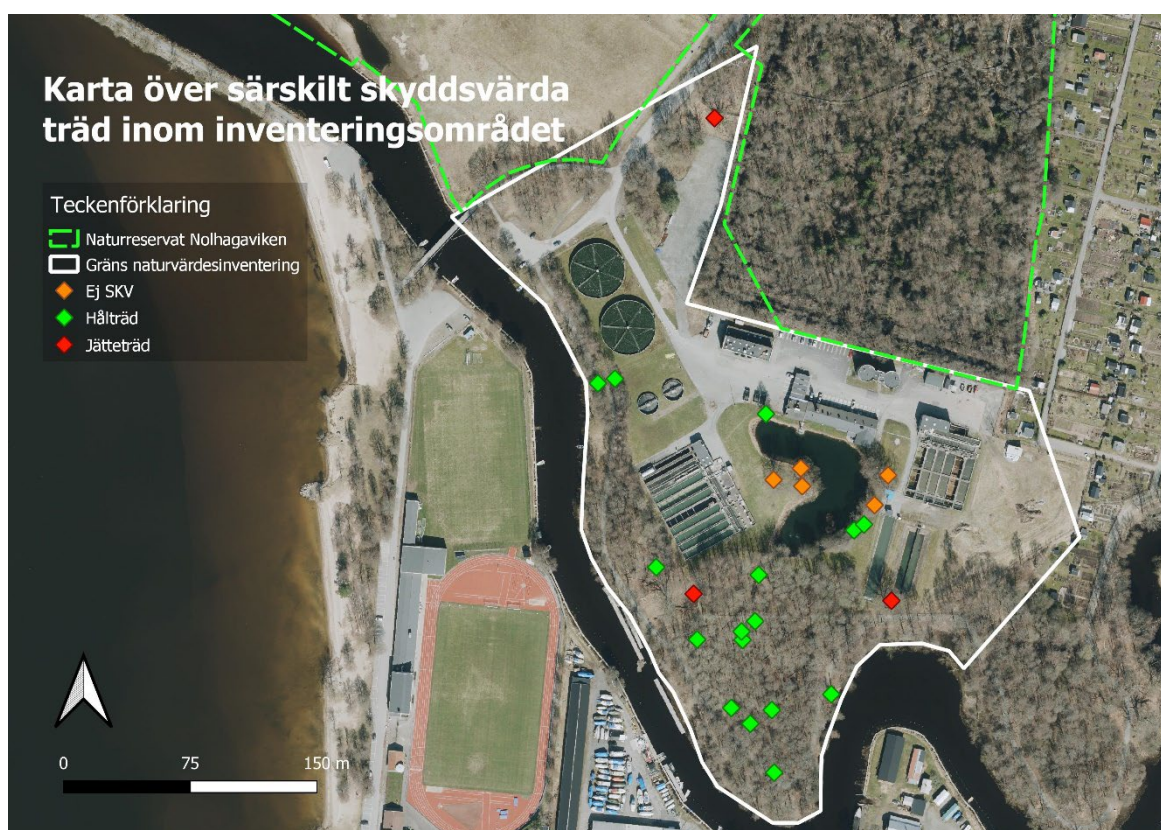
Lagligt skydd

Delar av naturvärdesobjektet ingår i Nolhagavikens naturreservat samt Natura 2000-området Nolhagaviken (SE0530100).

6. Skyddsvärda träd

Totalt hittades 19 träd som faller inom naturvårdsverkets (2004) definition för särskilt skyddsvärda träd (se figur 11 och bilaga 3). Av dessa var tre jätteträd och resterande hålträd. Det hittades också fem träd som nästan uppfyllde ovan nämnda definition och som bedömdes som värdefulla ur naturvårdssynpunkt. Tre av dessa var nästan jätteträd (>1 m diameter) och två bedömdes som *efterträdare* (grova träd som ska "ta över efter" jätteträden och är biologiskt viktiga för fortlevnad av arter knutna till jätteträd). Definitionen för särskilt skyddsvärda träd enligt Naturvårdsverket 2004 är ett träd som faller inom följande kategorier:

- jätteträd; träd grövre än 1 meter i diameter på det smalaste stället under brösthöjd.
- mycket gamla träd; Gran, tall, ek och bok äldre än 200 år. Övriga trädslag äldre än 140 år.
- grova hålträd; träd grövre än 40 cm i diameter i brösthöjd med utvecklad hållighet i huvudstam.

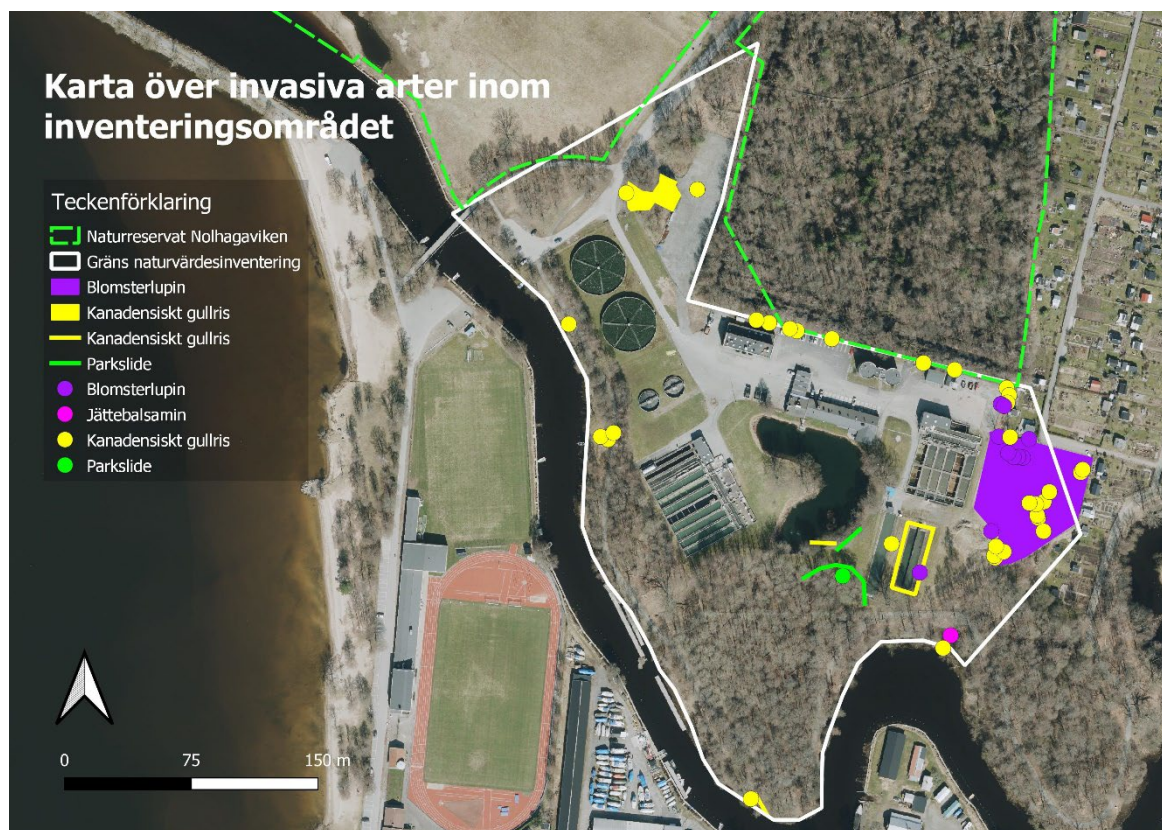


Figur 11. Karta över särskilt skyddsvärda träd inom inventeringsområdet vid Nohaga ARV. Fem träd (orange, ej. SKV) uppfyllde inte definitionen för särskilt skyddsvärda träd men bedömdes ändå vara intressanta ur naturvårdssynpunkt.

7. Invasiva arter

En del av inventeringsuppdraget var att kartlägga förekomst av invasiva arter inom inventeringsområdet vid Nolhaga ARV. Totalt hittades fyra olika invasiva växtarter inom inventeringsområdet. Dessa var blomsterlupin, kanadensiskt gullris, jättebalsamin och parkslide. Majoriteten av plantorna hittades inom verksamhetsområdet vid Nolhaga ARV.

Jättebalsamin är listad som invasiv främmande art i EU-förordningen nr (1143/2014). Enligt denna förordning är det förbjudet att sälja, odla, föda upp, transportera, använda, byta, släppa ut i naturen eller hålla levande exemplar av de arten som är upptagna i EU-förteckningen över invasiva främmande arter. Enligt Naturvårdsverket är det inte heller tillåtet att låta dessa arter växa eller reproducera sig. Som markägare betyder detta att man är skyldig att ta bort och hålla borta invasiva främmande arter listade i EU-förteckningen (Naturvårdsverket, 2022).



Figur 12. Karta över fynd av invasiva arter inom inventeringsområdet vid Nolhaga ARV.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nohaga ARV, Alingsås kommun

Resterande arter är inte listade i EUs förteckning för invasiva främmande arter men anses ändå orsaka skador för biologisk mångfald och kostnader för samhället. Det rekommenderas därför starkt av naturvårdsverket att utrota och förhindra spridning av dessa arter.

Av det skälet är det lämpligt att en plan för hantering av massor som grävs upp i eller i närheten av ytor där det förekommer invasiva arter. Om dessa massor sprids oförsiktigt kan detta underlätta spridning av invasiva arter.

8. Resultat fördjupad fågelinventering

I uppdraget ingick det att utföra en fördjupad fågelinventering av häckfåglar i naturområdet "Kongo" som angränsar till Nohaga ARV i norr (figur 13). Naturområdet utgörs av svämlövskog (91E0) och omfattas både av Natura 2000-bestämmelser och ingår i Nohagavikens naturreservat. Under fågelinventeringen noterades ett relativt stort antal fågelarter sett till områdets storlek. Totalt noterades 30 olika fågelarter under inventeringen. Av dessa noterades 22 arter under omständigheter som indikerar att de möjligen, troligen eller säkerligen nyttjar inventeringsområdet som häckningslokal. För en fullständig lista över noterade fågelarter hänvisas till bilaga 6.

Den absoluta merparten av noterade arter är sådana som är vanligt förekommande i vardagslandskapet och som kan häcka i många typer av miljöer, också sådana som är kraftigt påverkade av människans aktiviteter. Sex rödlistade arter noterades dock, nämligen stare (VU) som säkerligen häckar inom området, entita (NT), kråka (NT) och svartvit flugsnappare (NT) som troligen häckar inom området, samt mindre hackspett (NT) och björktrast (NT) med oklar status. Dessa rödlistade arter har även tidigare rapporterats ett antal gånger på artportalen (se tabell 1).

Stjärtmes är till sammas med mindre hackspett (NT) en typisk art för Natura 2000-typen svämlövskog (91E0). Arten bedöms att möjligen häcka inom området då ett par stjärtmesar observerades i lämplig häckningstid inom området i april. En observation av ett par inom lämplig häckningstid utgör en relativt stark indikation på att en art häckar inom ett område. Stjärtmesen är dessutom en tystlåten fågel som är relativt tillbakadragen, vilket gör den svårupptäckt när de mer ljudliga sångfåglarna tar över på senvåren.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nohaga ARV, Alingsås kommun



Figur 13. Karta över inventeringsområdet för fördjupad fågelinventering.

Under fågelinventeringen i "Kongo" observerades endast varningsrop från mindre hackspett vid ett tillfälle (maj), i övrigt observerades ingen aktivitet från arten. Det förekom hellre inte några fynduppgifter på artportalen från det aktuella året vilket gör att det bedöms som osäkert om arten häckar inom området. Under föregående år finns det ett stort antal fynduppgifter av mindre hackspett på artportalen (128 observationer, både inom och utanför lämplig häckningstid) som indikerar att arten har häckat inom området. Lokalen hyser ett stort antal lämpliga boträd och stora mängder död ved och är på så vis en mycket lämplig häckningsmiljö för mindre hackspett. Det bedöms därför att lokalen troligen kommer att användas som häckningsmiljö av mindre hackspett även i framtiden.

På Artportalen (mellan åren 1990-2022) finns det 29 rödlistade fågelarter rapporterade. 15 av dessa bedöms troligen inte häcka inom inventerat område då de endast har rapporterats som överflygande eller häckar i miljöer som inte förekommer inom inventeringsområdet.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nohaga ARV, Alingsås kommun

Tabell 1. Rödlistade fåglar som rapporterats på artportalen inom "kongo" mellan åren 1990-2022. Arter som är markerade med grått häckar troligen inte inom angivet område.

Art	Vetenskapligt namn	Rödlistekategori	Antal obs
Bläsand	<i>Mareca penelope</i>	VU	1
Kricka	<i>Anas crecca</i>	VU	1
Tornseglare	<i>Apus apus</i>	EN	1
Strandskata	<i>Haematopus ostralegus</i>	NT	3
Tofsvipa	<i>Vanellus vanellus</i>	VU	5
Skrattmåå	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	NT	6
Gråtrut	<i>Larus argentatus</i>	VU	2
Fiskmåå	<i>Larus canus</i>	NT	7
Havstrut	<i>Larus marinus</i>	VU	2
Skräntärna	<i>Hydroprogne caspia</i>	NT	1
Smålom	<i>Gavia stellata</i>	NT	1
Duvhök	<i>Accipiter gentilis</i>	NT	4
Mindre hackspett	<i>Dryobates minor</i>	NT	128
Spillkråka	<i>Dryocopus martius</i>	NT	3
Pilgrimsfalk	<i>Falco peregrinus</i>	NT	1
Kråka	<i>Corvus corone</i>	NT	13
Entita	<i>Poecile palustris</i>	NT	212
Talltita	<i>Poecile montanus</i>	NT	2
Hussvala	<i>Delichon urbicum</i>	VU	2
Grönsångare	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	NT	3
Rörsångare	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	NT	1
Ärtsångare	<i>Curruca curruca</i>	NT	5
Stare	<i>Sturnus vulgaris</i>	VU	63
Rödvingetrast	<i>Turdus iliacus</i>	NT	159
Björktrast	<i>Turdus pilaris</i>	NT	59
Svartvit flugsnappare	<i>Ficedula hypoleuca</i>	NT	81
Tallbit	<i>Pinicola enucleator</i>	VU	1
Grönfink	<i>Chloris chloris</i>	EN	52
Sävsparv	<i>Emberiza schoeniclus</i>	NT	3

9. Resultat fördjupad groddjursinventering

Fältinventering av groddjur utfördes vid tre tillfällen under våren och försommaren i dammen inne på reningsverket (se figur 14). Ett inventeringstillfälle genomfördes under dagtid då i första hand grod- och paddrom eftersöktes, samt ett inventeringstillfälle nattetid eftersök gjordes efter nattaktiva djur främst salamandrar. Under daginventeringen hittades ingen grod- eller paddrom och heller inga andra spår efter vuxna groddjur. Vid nattinventeringen hittades dock två vuxna individer av vanlig padda, ett fåtal paddyngel samt 16 individer av mindre vattensalamander.

Som komplettering till fältbesiktningen, togs även vattenprov för analys av DNA i dammen (så kallad e-dna analys). Detta för att undersöka förekomst av övriga groddjur. Som framgår av resultat i tabell 2 noterades enbart dna från mindre vattensalamander i det tagna vattenprovet. Dna från mindre vattensalamander noterades i samtliga tre replikat vilket, tillsammans med noteringar gjorda under nattbesök bedöms indikera att mindre vattensalamander definitivt reproducerar sig i dammen.

Frånvaro av dna från vanlig padda i e-dna analysen kan förefalla lite förbryllande. Detta hänger sannolikt samman den vattenomsättning som finns i dammen och att de få yngel som noterades vid nattbesök förmodligen inte blev särskilt långlivade. Paddyngel/unga paddor vistas i sina lekvatten fram till hög- eller eftersommaren. Om paddor skulle fullbordat sin reproduktionscykel i dammen skulle även dna-spår ha hittats. Samma resonemang gäller även övriga groddjur för vilka inga dna-spår noterades. Större vattensalamander tillbringar exempelvis tämligen lång tid både som vuxna och yngel i sina lekvatten. Avsaknad av dna-spår (och visuella observationer) är en tydlig indikation på att dessa arter inte reproducerar sig i dammen. De tenderar också att undvika fiskförande vatten. För diskussion avseende arbeten i dammen och påverkan på groddjursfaunan hänvisas till kapitel 11.

Tabell 2. Resultat från e-dna analys av vattenprov i reningsverkets damm.

Prov	<i>Rana arvalis</i>	<i>Rana temporaria</i>	<i>Triturus cristatus</i>	<i>Lissotriton vulgaris</i>	<i>Bufo bufo</i>
Ali_1	Negativ (0/3)	Negativ (0/3)	Negativ (0/3)	Positiv (3/3)	Negativ (0/3)

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nohaga ARV, Alingsås kommun



Figur 14. Dammen där den fördjupade inventeringen av groddjur genomfördes är markerat med blått.

10. Inventering av Säveån

Muddring har genomförts längs hela den inventerade sträckan och strandzonen är begränsad eller saknas helt. I mittenfåran är djupet som mest 4,8 meter med ett medeldjup på ca 2,5 meter. Bottensubstratet består av lera och grovdetritus. Vattendraget är lugnflytande, grumligt och starkt färgat. Siktdjupet uppmättes till 0,88 meter med siktskiva och vattenkikare.

Den östra stranden utgörs av båtplatser för småbåtar och området saknar helt naturvärden. Den västra stranden har ett antal värdeelement, främst i söder om utsläppspunkten, i form av överhäng från lövträd, rotsocklar, död ved samt en strandbrink. Överhängande lövträd bidrar med beskuggning över vattenytan och föda till limnisk fauna. Trädstammar med frilagda rötter utgör skrymslen för fauna att gömma sig i och död ved bidrar bland annat till varierad bottenstruktur och flöden. Strandzonens botten består emellertid av krossad sten och block, troligtvis ditlagda som erosionsskydd, vilket försvårar för musslor och växter att fästa sig. Här noterades stor näckmossa på ett fåtal platser, i övrigt fanns endast påväxtalger. I höjd med avloppet från Alingsås reningsverk noterades gul näckros.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

Vattentemperaturen var något högre vid utloppet än övrig vattenmassa. Norr om utloppet är stranden mer öppen med ett fåtal träd. Där noterades svärdsilja, missne och vattenskräppa i vattenbrynet.

Sammanfattningsvis innehar det inventerade vattenområdet lokalt låga naturvärden, men med viss förekomst av naturvärden längs med västra stranden som kan ha betydelse för det akvatiska livet.



Figur 155. Karta över inventeringsområdet i Sävån.

11. Analys – påverkan på Natura 2000 området, Säveån samt skyddade arter

De åtgärder som planeras vid ombyggnation av Alingsås reningsverk omfattar bland annat anläggande av ny pumpstation, anläggning av ny ledning för inkommande avloppsvatten (nya schakt behöver grävas), anläggning av nytt hus för slambehandling samt uppgrävning/nyanläggning av utloppsledning till Säveån samt ledningar inne på reningsverkets område. Då reningsverkets område gränsar direkt till Natura 2000 området Nohagaviken (SE 0530100) inklusive det skogsområde som populärt brukar benämnas "Kongo", förs nedan ett resonemang kring potentiell påverkan på Natura 2000-området under själva anläggningsarbetet. Då ombyggnad av reningsverket väl är genomförd bedöms ingen varaktig påverkan på Natura 2000-området att uppstå. Därför behandlas nedan endast effekter som kan tänkas uppstå under en temporär anläggningsfas och hur skyddsåtgärder kan vidtas för att undvika negativ påverkan på Natura 2000-området.

Ett resonemang förs också avseende eventuell påverkan på skyddade arter och livsmiljöer som inte direkt relaterar till Natura 2000-området.

De faktorer som under anläggningsarbetet potentiellt bedöms kunna påverka Natura 2000-området och Säveån är:

- Hydrologiska effekter i samband med grävningsarbeten inne på reningsverkets område. Kan potentiellt främst påverka skogsområdet Kongo.
- Bullerpåverkan på fågelfaunan i skogsområdet Kongo och Nohagaviken under en anläggningsfas.
- Påverkan på groddjur vid åtgärder i befintlig damm på reningsverkets område.
- Påverkan på strand- och vattenmiljöer i Säveån i samband med anläggning av ny utloppsledning.
- Påverkan från temporär grumling på vattenmiljöer i Mjörn.

Samtliga dessa faktorer diskuteras nedan var för sig.

11.1 Hydrologiska effekter

Eventuella hydrologiska effekter vid anläggningsarbeten inne på reningsverkets område ger uteslutande lokala effekter (se nedan). Den del av Natura 2000-området som ligger närmast reningsverkets område är det lövskogsområde som benämns "Kongo" och som i ett Natura 2000-sammanhang har bedömts tillhöra naturtypen

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nollhaga ARV, Alingsås kommun

svämlövskog, 91E0 (9750). Denna naturtyp beskrivs i Naturvårdsverkets vägledning som en lövskogsmiljö belägen i anslutning till sjöar och vattendrag som tidvis översvämmas under perioder med högt vattenstånd, men som annars är relativt väl dränerad.

I den hydrologiska utredning som tagits fram, för de åtgärder som planeras inom reningsverket område, har man i första hand identifierat grävningsarbeten i samband med anläggning av ny pumpstation och ny inloppsledning som faktorer som hydrologiskt skulle kunna påverka svämlövskogen vid Kongo (Ramböll 2022). Man har i denna rapport räknat fram så kallade påverkansområden vid båda dessa åtgärder. Med påverkansområde avses här ett område inom vilket grundvattensänkning i jord kan uppgå till minst 0,3 meter. Motiveringen till varför man valt 0,3 meter som gräns är att avsänkning på mindre än 0,3 meter ofta är svåra att skilja från en naturlig variation.

Vid anläggning av pumphus beräknas påverkansområdet enligt ovan precis tangera skogsområdets Kongos sydöstra gräns medan påverkansområdet vid grävning för nedläggning av ny inloppsledning beräknas sträcka sig ca 10 meter in i Natura 2000-områdets (Kongos) sydligaste gräns (avser ett värsta scenario). Det är alltså relativt blygsamma arealer som enligt dessa beräkningar påverkas.

Det är dock så att i en stor del av skogen, inklusive de ytor där viss sänkning av grundvattnet kan komma att ske vid grävning för den nya inloppsledningen, finns temporära vattensamlingar i vilka groddjur kan reproducera sig. Risk för påverkan på dessa miljöer kan därför inte helt uteslutas. Man kan dessutom behöva ta i beaktande att en avsänkning av grundvatten som är mindre än 0,3 meter i jordlagren skulle kunna påverka större ytor än det framräknade påverkansområdet. Detta skulle i ett värsta scenario, under exempelvis en torr vår, kunna påverka reproduktionsmiljöer för groddjur i ett större område än framräknat påverkansområde.

Tillfälliga perioder med mindre omfattande översvämningar än normalt bedöms inte leda till några större förändringar i trädsiktets sammansättning, tillgång på hålträd, förekomst av död ved eller liknande. Denna bedömning grundas på att svämlövskogen som ekosystem hela tiden omfattas av vattenståndsfluktuationer, något som man får anta att arterna ingående i detta ekosystem har en förmåga att klara av. Eftersom en potentiell sänkning av grundvattennivåer enbart äger rum under en kortare anläggningsfas kan ingen permanent påverkan förväntas.

Under inventeringsarbeten i skogen i Kongo våren 2022 noterades ett antal typiska arter för naturtypen svämlövskog nämligen stjärntmes, mindre hackspett, missne och

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

strutbräken (typiska arter beaktas i relation till § 16 i förordningen om områdesskydd 1998:1252). Den mindre hackspetten bygger sina bon i kraftigt vitrötade trädstammar, ofta i björk eller klibbal. Den letar även föda i liknande miljöer. Stjärtmesen bygger ett rundat, delvis vävt, bo som tätas med mossor och lavar och som placeras i en grenklyka eller ibland hängande i ett grenverk. Födan består av insekter och andra smådjur som den hittar i gren- och lövverk. En tillfällig sänkning av grundvattennivåer bedöms inte ge några större förändringar i trädskiktets sammansättning eller struktur och därmed bedöms inte någon påverkan uppstå på den mindre hackspettens eller stjärtmesens bevarandestatus i området.

Missne och strutbräken förekommer på lite olika typer av växtplatser. Strutbräken växer i fuktiga skogar, gärna i sluttningar som påverkas av översilning eller rörligt mark- eller grundvatten. Dess växtplatser är ofta inte permanent fuktiga eller våta utan uppvisar en variation i fuktighet likt den som förekommer i svämskogar. Missne växer i mer permanent fuktiga miljöer exempelvis kärr, diken, bäckkanter och liknande. Arten noterades främst i de centrala delarna av Kongo där det finns svackor som förefaller hålla vatten, eller åtminstone fuktig jord, under en relativt stor del av året. Inga förekomster hittade i de sydligaste delarna av Kongo, närmast reningsverket. En temporär sänkning av grundvattennivåer bedöms inte ge märkbara effekter på strutbräken. Om det finns förekomster av missne längst i söder, som inte noterats under inventeringen, skulle dessa kunna påverkas temporärt men det bedöms inte troligt att artens totala population eller bevarandestatus i Kongo skulle påverkas annat än marginellt.

Det bör i detta sammanhang nämnas att inga av de svenska groddjuren är upptagna som typiska arter för svämlövskog. Samtliga groddjur är skyddade enligt artskyddsförordningen men då de inte är typiska arter ska inte beaktas i relation förordningen om områdesskydd 1998:1252.

När det gäller övriga förekommande fågelarter som noterats i Kongo så är samtliga arter skogsarter som antingen häckar i trädhål eller bygger bon i grenklykor. Födan varierar från art till art men utgörs av insekter, frön eller annat som kan hittas i svämlövskogen. Rödlisterade arter som noterats under omständigheter som skulle kunna indikera häckning är kråka (NT), björktrast (NT), stare (VU), svartvit flygsnappare (NT) och entita (NT) (samt den mindre hackspetten (NT) som redan nämnts ovan). Enligt samma resonemang som ovan för stjärtmes och mindre hackspett, förväntas eventuell hydrologisk inverkan inte påverka några av förekommande, skogslevande fågelarter, vare sig på individ- eller populationsnivå.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

Sammanfattande bedömning av effekter av en eventuell hydrologisk påverkan:

- En eventuell temporär hydrologisk påverkan från grävning i samband med anläggningsarbeten vid reningsverket (här avses främst grävning för en ny inloppsledning) bedöms inte ge några märkbara effekter på svämlövs kogens habitatkvaliteter, dess naturskogslika struktur eller dess kontinuerliga, ekologiska funktion. Inte heller bedöms förekommande typiska arter påverkas på ett sådant sätt att deras bevarandestatus påverkas långsiktigt. Därmed påverkas inte de prioriterade bevarandevärden som pekats ut under "Bevarandesyfte" i framtagna bevarandeplan. Därmed bedöms inte en temporär hydrologisk påverkan vara av sådan art att permanent skada eller påtaglig störning uppstår. Detta gäller oavsett om skyddsåtgärder enligt nedan sätts in eller ej.
- I svämlövs kogens förekommer groddjur vilka reproducerar sig i de vattensamlingar som bildas under perioder med högt vattenstånd. Om en temporär sänkning av grundvattennivåer sker under vår och försommar skulle detta kunna påverka möjligheten för groddjursreproduktion i de södra delarna av Kongo under den tid anläggningsarbeten med ny inloppsledning pågår, fram tills att ursprungliga grundvattennivåer är återställda. Inverkan på reproduktionsmiljöer i den södra delen av Kongo skulle kunna motverkas genom att tätspont sätts upp och att anläggningsarbeten genomförs på ett sådant sätt att grundvattennivåer inte påverkas under groddjurens reproduktionsperiod (vår till höst). Se vidare nedan under skyddsåtgärder.
- En eventuell temporär hydrologisk påverkan på svämlövs kogens bedöms inte ge några märkbara effekter på den fågelfauna som förekommer i svämlövs kogens. Detta gäller såväl rödlistade arter som vanligare arter och gäller både på individ- och populationsnivå. Detta gäller oavsett om skyddsåtgärder enligt nedan sätts in eller ej.

Skyddsåtgärder

För att undvika påverkan på miljöer av betydelse för grodrekoppling kan två olika skyddsåtgärder bli aktuella. Den första och kanske enklaste skyddsåtgärden är att genomföra grävning av schakt för ny inloppsledning under den period då groddjur har letat sig upp ur sina lekvatten på hösten och innan de åter tar lekvatten i besittning igen på följande vår. Den art som nyttjar lekvatten under längst tid på året är den större vattensalamandern där vuxna individer anländer till lekvatten under april och där unga individer kan finnas kvar i lekvatten in i november. Då den större vattensalamander nyttjar lekvatten under lång tid har den också krav på sina

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nalhaga ARV, Alingsås kommun

lekvatten att dessa ska vara vattenfyllda under hela perioden. Så är inte fallet i svämlövskogen i Kongo där merparten av vattensamlingarna torkar ut under sensommar/tidig höst. Därmed är det inte troligt att den större vattensalamandern nyttjar svämlövskogen. För övriga groddjur gäller att de nyttjar lekvattnen från ungefär slutet av mars till slutet på september, beroende lite på hur vår och höst utvecklar sig det enskilda året. Om grävning av ledningsschakt kan göras under höst och vinter och igenfyllnad av schakten kan göras på ett sådant sätt att grundvattennivåerna återgår till normala nivåer innan lekperioden påbörjas i mitten av mars följande år bedöms inga negativa effekter uppstår på groddjurens möjligheter att reproducera sig.

Om det av olika skäl inte är möjligt att under en och samma höst/vinter gräva ledningsschakten och få tillbaka normala grundvattennivåer till mitten på mars påföljande år, kan en annan skyddsåtgärd vara att installera så kallade tätspont innan grävning påbörjas. Sponten placeras då mellan det planerade schaktet och svämlövskogen. Om en sådan tätning görs förväntas inga negativa effekter på groddjurens möjligheter att reproducera sig.

11.2 Bullerpåverkan

Det är sedan tidigare känt att buller kan ha en inverkan på fåglars möjligheter att häcka och födosöka i ett specifikt område. Buller kan delas in i tre olika kategorier beroende på hur buller förekommer:

- Kontinuerligt buller. Denna typ av buller förekommer exempelvis intill större, kraftigt trafikerade vägar eller industriområden med kontinuerlig verksamhet.
- Intermittent buller. Intermittent buller varierar hela tiden i styrka med regelbundna eller oregelbundna intervall. Sådant buller kan uppstå intill sparsamt trafikerade vägar då ett fordon passerar eller intill flygplatser med mer eller mindre regelbundna starter och andningar.
- Impulsljud. Denna typ av ljud kan beskrivas som plötsliga och höga ljud med kort varaktighet, exempelvis gevärsskott, hammarslag eller liknande.

De undersökningar som har gjorts när det gäller hur fåglar reagerar på buller gäller främst miljöer som kontinuerligt utsätts för buller av olika slag såsom miljöer intill större vägar, miljöer intill flygplatser och liknande. Det är också främst från denna typ av miljöer som riktvärden för bullerkänslighet tagits fram. Vid anläggningsarbeten av den typ som kan bli aktuella vid reningsverket kommer sannolikt merparten av bullret att vara av mer intermittent slag, där maskiner körs under kortare eller längre perioder med mellanliggande tysta perioder. Riktvärden

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

från miljöer med kontinuerligt buller är kanske inte alltid direkt överförbara på miljöer med intermitterant buller men då situationen sannolikt är värre vid kontinuerligt buller än ändå dessa värden tjäna som riktmärken för en konservativ bedömning.

Bullrets effekter på fågelfaunan hänger i viss mån samman med vilken typ av buller det är fråga om. Via den forskning som genomförts kan man identifiera ett antal olika mekanismer på hur buller påverkar fågellivet. Dessa har på ett tydligt sätt beskrivits i Ortega 2012. De mest påtagliga är:

- Sång och kommunikation. I bullriga miljöer hörs fågelsång och andra läten sämre. Här är det inte bara nivån på bullret som spelar in utan även vilka frekvenser det är fråga om. Arter som förekommer inom bullriga områden tvingas antingen sjunga inom andra frekvensområden eller på tider på dygnet då bullerstörningen är lägre. Denna typ av effekt märks främst i miljöer som påverkas av kontinuerligt buller eller intermitterant buller där mellanrummen i tid mellan bullertopparna är korta. I första hand har sådana effekter påvisats intill vägar men också kraftigt trafikerade flygplatser (se ex. Trafikverket 2016, Dominoni m. fl. 2016).
- Flykt/Uppflog. Denna typ av effekt uppstår när fåglar skräms upp av mer eller mindre plötsliga ljud. Detta kan exempelvis få effekter om fåglar skräms bort från sina bon. Ägg eller ungar kan då antingen dö av temperaturförlust eller bli uppätta av predatorer (se ex Delaney m. fl. 2002).
- Påverkan på födosök och reproduktion. Buller kan göra att vissa arter eller individer undviker att söka föda i vissa miljöer vilket kan göra att buller leder till viktminskning hos fåglar i vissa bullriga miljöer vilket i sin tur kan leda till sämre reproduktion men också sämre överlevnad vid flytt. Denna effekt verkar främst uppstå i miljöer med mer kontinuerligt buller (se ex. Halfwerk m. fl. 2011).
- Generell stress. Buller kan leda till att fåglar har konstant förändrade nivåer av vissa stresshormon. Dessa effekter har påvisat för ett litet antal arter i konstant bullriga miljöer (se ex. Kleist m. fl. 2018).

Vid anläggningsarbeten vid reningsverket är det rimligen främst effekter under den första och den tredje punkten som kan bli aktuella. Buller under häckningsperioden skulle kunna påverka dels småfåglars möjlighet att hävda revir genom sång och dels föräldrars möjligheter att kommunicera med sina nyligen utflugna ungar. Man kan också tänka sig att buller skulle kunna påverka födosöksbeteendet så att bullriga ytor

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

undviks. Det är rimligt att anta att för båda typerna av effekter är häckningsperioden och påföljande tid då ungarna ännu inte är fullvuxna som är den mest kritiska. Det är under denna period som kommunikation är av störst betydelse, både mellan vuxna och mellan föräldrar och ungar, och det är också under denna tid då fåglarna är mer låsta i sitt födosökande till de revir de har etablerat.

Man har i olika arbeten tagit fram riktlinjer och kritiska nivåer för när buller börjar ge negativa effekter på fågelfaunan. I ett arbete av Trafikverket anger man att bullernivåer under 42 – 46 dBA inte ger några märkbara effekter överhuvudtaget. Vid bullernivåer upp mot 48 – 50 dBA får man en ca 20 % försämring (mätt som antal fågelrevir per ytenhet) och vid högre bullernivåer än så försämras situationen gradvis (Trafikverket 2016). Trafikverket har också tagit fram riktlinjer som säger att bullergräns i känsliga fågelmiljöer är 50 dBA (Trafikverket 2017, TDOK 2014:1021).

I ett annat arbete framtaget av Trafikverket har man dock sett, genom observationer av i vilka ytor olika fågelarter väljer att regelbundet förekomma korrelerade till uppmätta bullernivåer, att strandängsfåglar vid Getteröns naturreservat i Varberg i många fall verkade tolerera högre ljudnivåer (Trafikverket 2015). De mest känsliga arterna – ljungpipare, myrspov, brushane och havsörn – undvek miljöer med högre bullernivåer än 45 – 50 dBA medan de flesta andra arterna verkade tolerera nivåer mellan 55 och 75 dBA.

Någon bullerutredning avseende ljudnivåer vid anläggningsarbeten vid reningsverket har inte gjorts (däremot har ett PM avseende industribuller från ny inloppsbyggnad tagits fram). Miljöbalken anger riktvärden för buller vid byggplatser i utomhusmiljöer enligt följande:

- Vardagar dagtid 07 – 19: 60 dBA
- Vardagar kvällstid 19 – 22: 50 dBA
- Helgdagar dagtid 07 – 19: 50 dBA
- Helgdagar kvällstid 19 – 22: 45 dBA
- Nattetid alla dagar 22 – 07: 45 dBA

Om anläggningsarbeten genomförs inom ramarna för dessa riktlinjer kan man inte helt utesluta effekter på fågelfaunan utifrån bullernivåerna dagtid. Det är sannolikt i första hand småfågelfaunan i svämlövskogen Kongos södra del som löper risk att påverkas. Strandängs- och våtmarksfåglar vid Nolhagaviken ligger lite längre ifrån potentiella bullerkällor och det är därför rimligt att anta att risken för bullerstörning här är avsevärt lägre.

Skyddsåtgärder

För att undvika, eller i varje fall reducera, påverkan från buller på fågellivet kan man tänka sig två olika typer av skyddsåtgärder. Den första avser, på samma sätt som beskrivs för groddjur ovan, att kraftigt bullrande anläggningsmoment förläggs till tider utanför häckningsperioden. De flesta fågelarter påbörjar sin häckning under mars – april (vissa arter ugglor och korsnäbbar kan börja häcka redan i februari men inga av dessa arter noterades under fågelinventeringen) och har fått fram relativt vuxna ungar framemot september. Om bullrande moment (såsom potentiell tätsponning) kan förläggas till perioden oktober till februari kan sannolikt merparten av störning på fågellivet undvikas.

Om det skulle vara praktiskt omöjligt att förlägga bullrande arbetsmoment till höst/vinter skulle man sannolikt kunna använda olika typer av temporära bullerskärmar för att reducera bullernivåerna. Detta bör dock i så fall kombineras med mätningar i fält, främst i Kongo, för att avgöra om bullerdämpningen är tillräcklig.

11.3 Påverkan på groddjur vid åtgärder i damm på reningsverkets område

Vissa av de åtgärder som planeras inom reningsverkets område kan påverka befintlig damm så att den möjligen temporärt torrläggs. Det kan också bli aktuellt att dammens yta minskas jämfört med dagsläget.

I genomförd inventering av groddjur bedöms mindre vattensalamander reproducera sig i dammen. Yngel av padda noterades vid nattbesök men inga dna-spår av padda noterades i genomförd e-dna analys vilket tolkades som att padda sannolikt inte lyckades fullborda en reproduktionscykel 2022. Den kan dock ha gjort det tidigare år. Inga andra groddjur påträffades i dammen, vare sig via visuell inventering eller via e-dna analys. Både mindre vattensalamander och vanliga padda skyddas enligt Artskyddsförordningens § 6, och det är därmed inte tillåtet att skada eller döda vuxna djur, yngel eller rom. Åtgärder i dammen under paddans eller mindre vattensalamanderns reproduktionstid skulle riskera att skada vuxna djur, rom eller yngel och är då inte tillåtlig enligt Artskyddsförordningen. Om åtgärder förläggs utanför denna tid uppstår ingen sådan risk.

Skyddsåtgärder

För att undvika påverkan på dammens funktion som reproduktionsmiljö för mindre vattensalamander och möjligen vanlig padda måste åtgärder i dammen (eller som berör dammen) förläggas till den period då dessa arter inte finns i dammen. Den mindre vattensalamandern anländer till lekvattnen under perioden april – maj och

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

unga individ kan finnas kvar i lekvattent till augusti eller september. Paddor anländer till sina lekvatten lite tidigare, kanske redan i slutet av mars eller början på april. Yngelutveckling pågår i lekvattnen fram till hög- eller eftersommaren och småpaddor vandrar upp på land under perioden juli-augusti. För att, med lite marginal, undvika att skada enskilda individer av dessa arter bör således åtgärder genomföras under perioden oktober till februari.

Om det blir aktuellt att anlägga nya groddjursmiljöer bör dessa, utifrån samma resonemang, stå färdiga för "inflyttning" i slutet av februari.

11.4 Påverkan på strand- och vattenmiljöer i Säveån

Enligt genomförda inventeringar förekommer vissa naturvärden kopplade till förekomst av död ved, äldre träd och liknande i strandkanterna längs Säveåns stränder. Här finns även spridda förekomster av invasiva arter. Vattenmiljöerna är tämligen kraftigt påverkade av muddring och liknade då den aktuella åsträckan intill reningsverket under lång tid bland annat nyttjats för båttrafik. Redan under senare delen av 1800-talet etablerades ångbåtstrafik på Mjörn och i Säveån. Säveån nyttjas också för trafik med fritidsbåtar. Detta har lett till att både strandkanter och botten modifierats för att passa båttrafik, något som kraftigt reducerat förekommande, akvatiska naturvärden.

Anläggning av en ny utloppsledning kan, i strandmiljöerna på land ge lokala effekter på enskilda träd. I närheten av den planerade utloppsledningen finns en mycket grov ek som uppfyller definitionen för särskilt skyddsvärt träd. Det är troligt att rotsystemet på denna ek sträcker sig in i det område i vilken grävning för den nya utloppsledningen är planerad. Potentiell påverkan på särskilt skyddsvärda träd är samrådspliktigt enligt Miljöbalken. Se vidare nedan för möjliga skyddsåtgärder.

Inom område för den planerade utloppsledningen noterades inga invasiva arter. Detta innebär att risk för spridning av sådana arter vid grävning och masshantering bedöms som låg. Den kan dock inte uteslutas då frön eller andra typer av spridningskroppar ändå kan finnas i jorden.

Då naturvärdena i de akvatiska miljöerna, vid genomförd inventering bedömts som låga, bedöms inte nedläggning av ny utloppsledning ge några negativa effekter på den akvatiska miljön.

Skyddsåtgärder

Enligt framtagen standard för skydd av träd vid byggnation (Östberg & Ståhl 2018) utgör storleken på ett så kallat trädskyddsområde (det område som undantas från grävning, körning, lagring av massor etc.) för grova träd över en meter i

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nohaga ARV, Alingsås kommun

brösthöjdstimeter en cirkel med radien 15 gånger stammen diameter. Det aktuella trädet intill planerad utloppsledning är 1,33 meter i stamdiameter och trädskyddsområdet har därmed radien 20 meter. Om den nya utloppsledningen kan placeras så att detta trädskyddsområde inte påverkas bedöms ingen påverkan ske på det skyddsvärda trädet.

Om arbeten med anläggning av den nya utloppsledningen av praktiska skäl behöver göras på ett sådant sätt att trädskyddsområdet berörs behöver en rotkartering göras av en kvalificerad arborist. Förekommer rötter inom det område som påverkas av anläggningsarbete behöver åtgärder vidtas, exempelvis genom försiktig rotbeskrining, enligt anvisningar från en arborist med kunskaper om gamla träd, så att skada på det skyddsvärda trädet kan undvikas.

Om död ved i form av torrträd eller omkullfallna trädstammar påträffas i den sträckning där den nya utloppsledningen anläggs kan dessa flyttas till skogsmiljöerna intill och där fungera som biodepåer. Även träd som behöver avverkas vid anläggningsarbetet kan placeras i dessa biodepåer. Biodepåer av detta slag kan fungera som livsmiljö för bland annat vedlevande insekter och svampar men skulle också kunna fungera som övervintringsplats för groddjur, exempelvis sådana som påträffats i dammen inne på reningsverkets område (se kapitel 9 ovan).

11.5 Möjlig påverkan i Mjörn av grumling

Vid anläggning av den nya utloppsledningen från reningsverket ut till Sävån kommer en del grävarbeten att genomföras som kan ge en temporär grumling av vattenmiljöer både i Sävån och vidare nedströms ut i Mjörn. Inventering av de akvatiska miljöerna i Sävån visade sig inte hysa särskilt höga naturvärden. Därför bedöms inte temporär grumling ge några ytterligare effekter på naturvärden här.

De akvatiska naturvärdena i Mjörn har inte inventerats i detta projekt men det är känt sedan tidigare att det finns höga naturvärden kopplade till både fiskfauna, makrofyter och andra akvatiska artgrupper (VISS). En temporär grumling och ökad uttransport av sediment skulle kunna ge lokala effekter på akvatiska naturvärden, sannolikt främst i Nohagaviken, men skulle också kunna påverka miljöerna längs badstränderna i närområdet.

Skyddsåtgärder

Vid anläggningsarbeten i vattenmiljöer är det brukligt att använda så kallade siltgardiner för att förhindra att sediment som rörs upp sprids långa sträckor. En sådan gardin är i överdelen fäst vid någon typ av flytanordning som håller upp gardinen mot vattenytan, och i nederdelen fäst någon typ av sänken som trycker

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

gardinens nederdel mot botten. Denna anordning spänns sedan ut så att uppgrumlade sediment inte når känsligare områden. Uppsättning av en siltgardin kan vara lite svår att kombinera med båttrafik och av det skälet kan det vara lämpligt att genomföra anläggningsarbetena under vintern då båttrafiken i Sävån i stort sett har avstannat. Denna tid på året är lämplig även med tanke på att vattenståndsnivån i ån då är låg vilket också är lämpligt ur ett ekologiskt perspektiv (Naturvårdsverket & Fiskeriverket 2008).

12. Litteratur och källor

12.1. Skriftliga källor

Andersson, L. 1993: Ängs- och hagmarker i Jönköpings län. – Miljö i Jönköpings län 1993:1. Länsstyrelsen i Jönköpings län.

ArtDatabanken 2013: Naturvårdsarter. – ArtDatabanken rapporterar 14, SLU.

ArtDatabanken 2015: Rödlistade arter i Sverige 2015. – ArtDatabanken, SLU.

Delaney, D. K., L. L. Pater, R. H. Melton, B. A. MacAllister, R. J. Dooling, R. Lohr, B. F. Brittan-Powe, L. L. Swindell, T. A. Beaty, L. D. Carlile, and E. W. Spadgenske. 2002: Assessment of training noise on the red-cockaded woodpecker: final report. SERDP. Project CS-1083.

Dominoni, D. M., Greif, S., Nemeth, E. & Brumm, H. 2016: Airport noise predicts song timing of European birds. *Ecology and Evolution*; 6(17): 6151–6159.

Göransson, C., Hellman, K., Johansson, C.-E., Löfroth, M., Månsson, M., Ots, T., 1983: Inventering av Sveriges våtmarker (VMI). Metodik för våtmarksinventering. SMV PM: 1680.

Halfwerk, W., Leonard J. M. Holleman, L. J. M., Lessells, C. M. & Slabbekoorn, H. 2011: Negative impact of traffic noise on avian reproductive success. *Journal of Applied Ecology* 2011, 48, 210–219.

Höjer, O. & Hultengren, S. 2004: Åtgärdsprogram för särskilt skyddsvärda träd i kulturlandskapet. Naturvårdsverket. Rapport 5411.

Jordbruksverket 2005: Ängs- och betesmarksinventeringen – inventeringsmetod. Jordbruksverket Rapport 2005:2.

Jönsson, C. 2009: Ny metod för kontinuerlig naturtypskartering av skyddade områden (KNAS). – Metria Geoanalys. 2009.

Kleist, N. J., Guralnick, R. P., Cruza, A., Lowry, C. A. & Francis, C. D. Chronic anthropogenic noise disrupts glucocorticoid signaling and has multiple effects on fitness in an avian community. *PNAS*, February 27, 2018, vol. 115, no. 9, E2145.

Löfgren, R. & Andersson, L. 2000: Sydsvenska lövskogar och andra lövbärande marker. Kriterier för naturvärdering, skydd och skötsel. – Naturvårdsverket. Rapport 5081.

Naturvårdsverket & Fiskeriverket 2008: Ekologisk restaurering av vattendrag. Naturvårdsverket ISBN 978-91-620-1270-0, Fiskeriverket ISBN 978-91-972770-4-4.

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nolhaga ARV, Alingsås kommun

Naturvårdsverket 2009: Handbok för artskyddsförordningen. Del 1 – Fridlysning och dispenser. Handbok 2009:2.

Nitare, J. (ed.) 2010: Signalarter. Indikatorer på skyddsvärd skog. Flora över kryptogamer. – 4:e rev uppl. Skogsstyrelsen.

Påhlsson, L. 1998: Vegetationstyper i Norden. – TemaNord 1998:510.

Ramböll. 2022: PM Hydrogeologi Nolhaga ARV. Granskningshandling, Stockholm 2022-03-18, rev. 2022-04-29.

SIS Swedish Standards Institute 2014: Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI). Komplement till SS 199000. – Teknisk rapport SIS-TR 199001:2014.

Skogsstyrelsen 2014: Handbok för inventering av nyckelbiotoper. Skogsstyrelsen, Jönköping.

Trafikverket. 2015: Miljökonsekvensbeskrivning. Varbergstunneln, Västkustbanan, Varberg – Hamra. Järnvägsplan, projektnummer 101107. 2015 08 20, revidering 2015 09 28.

Trafikverket. 2016: Trafikbuller i värdefulla naturmiljöer – metodbeskrivning. Publikationsnummer 2016:036.

Trafikverket. 2017: Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg. TDOK 2014:1021. Version 2.0.

Östberg, J. & Stål, Ö. 2018: Standard för skyddande av träd vid byggnation 2.0. Sveriges lantbruksuniversitet, Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap. Rapport 2018:02, ISBN: 978-91-576-8952-8.

12.2. Kartor

Ortofoto Alingsås kommun.

12.3. Databaser och internet

Artportalen – Rapportsystem för växter, djur och svampar:
<https://artportalen.se/>

Artfakta:
<https://artfakta.se/>

Länsstyrelsernas geodatakatalog:
<https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/>

Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur i ett område vid Nohaga ARV, Alingsås kommun

Naturvårdsverket, invasiva växter och djur på EUs förteckning, 2022

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/invasiva-frammande-arter/Arter/>

Naturvårdsverkets kartverktyg Skyddad natur

<http://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>

Skogsstyrelsens kartdatabas:

<https://kartor.skogsstyrelsen.se/kartor/>

VISS: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA92968406>







Utförare Pro Natura Träringen 66b 416 79 Göteborg Örnborg Kyrkander Biologi & Miljö AB Energigatan, 10 434 74 Kungsbacka Handläggare Pro Natura Ola Bengtsson Andrea Albeck Handläggare Örnborg Kyrkander Ann Bertilsson Tove Lawenius Jonas Örnborg	Dokumentnamn Naturvärdesinventering samt fördjupad artinventering av fåglar och groddjur vid Nohaga ARV, Alingsås kommun	Sidnummer (antal sidor) 54 (54)
		Datum 2022-10-29
		Version 1:2

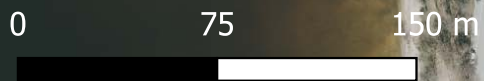
Bilaga 1

Karta över inventeringsområdet samt naturvärdesobjekten och deras naturvärdesklass

Karta över inventeringsområdena

Teckenförklaring

-  Naturreservat Nolhagaviken
-  Gräns naturvärdesinventeringen
-  Gräns fågelinventering
-  Gräns groddjursinventering
-  Inventeringsområde Sävån
-  Utloppsledning









Bilaga 2

Karta över naturvärdesobjektens naturtyper

Karta över naturvärdesobjektens naturtyper

Teckenförklaring

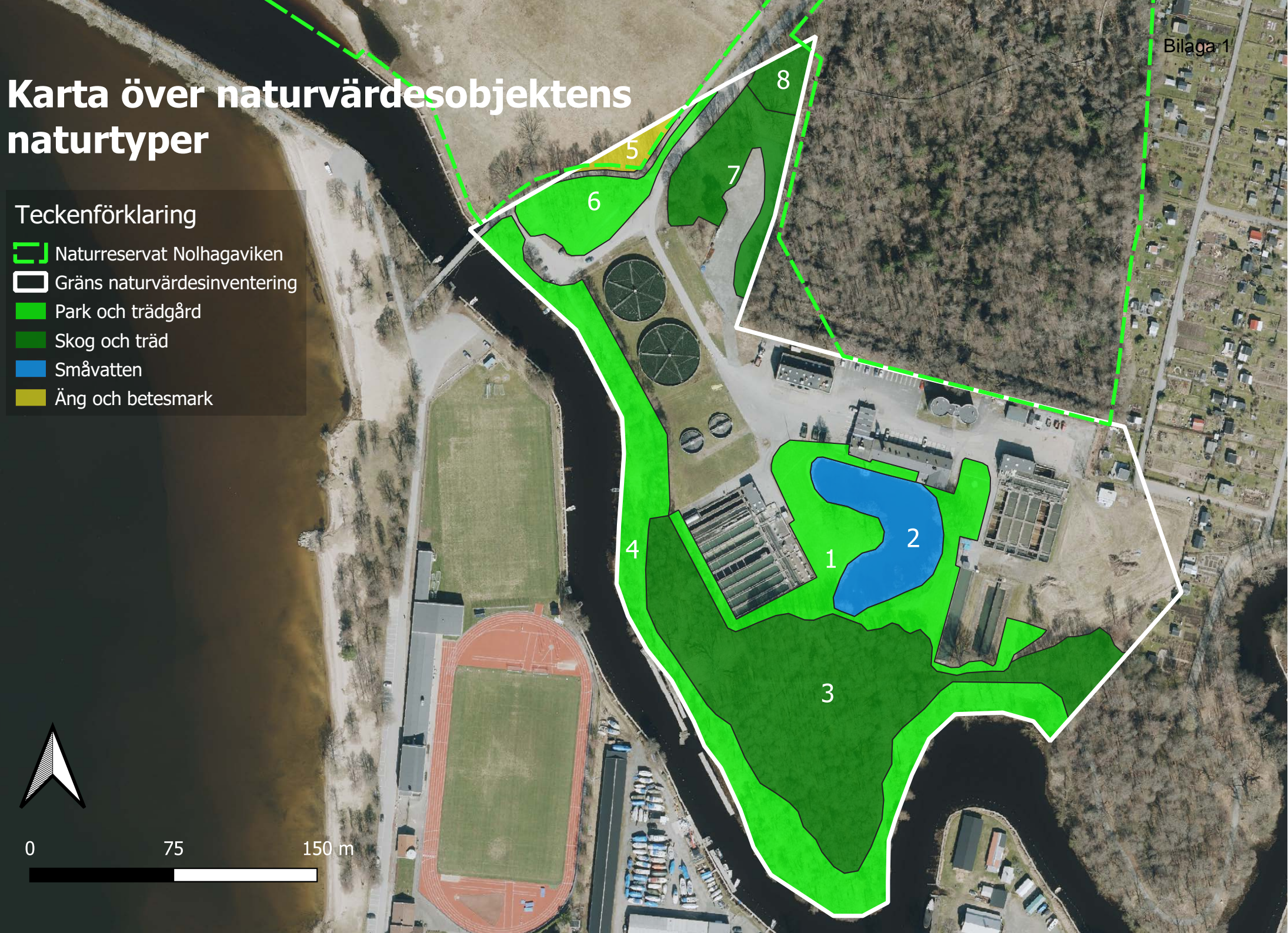
-  Naturreservat Nolhagaviken
-  Gräns naturvärdesinventering
-  Park och trädgård
-  Skog och träd
-  Småvatten
-  Äng och betesmark



0 75 150 m



Bilaga 1








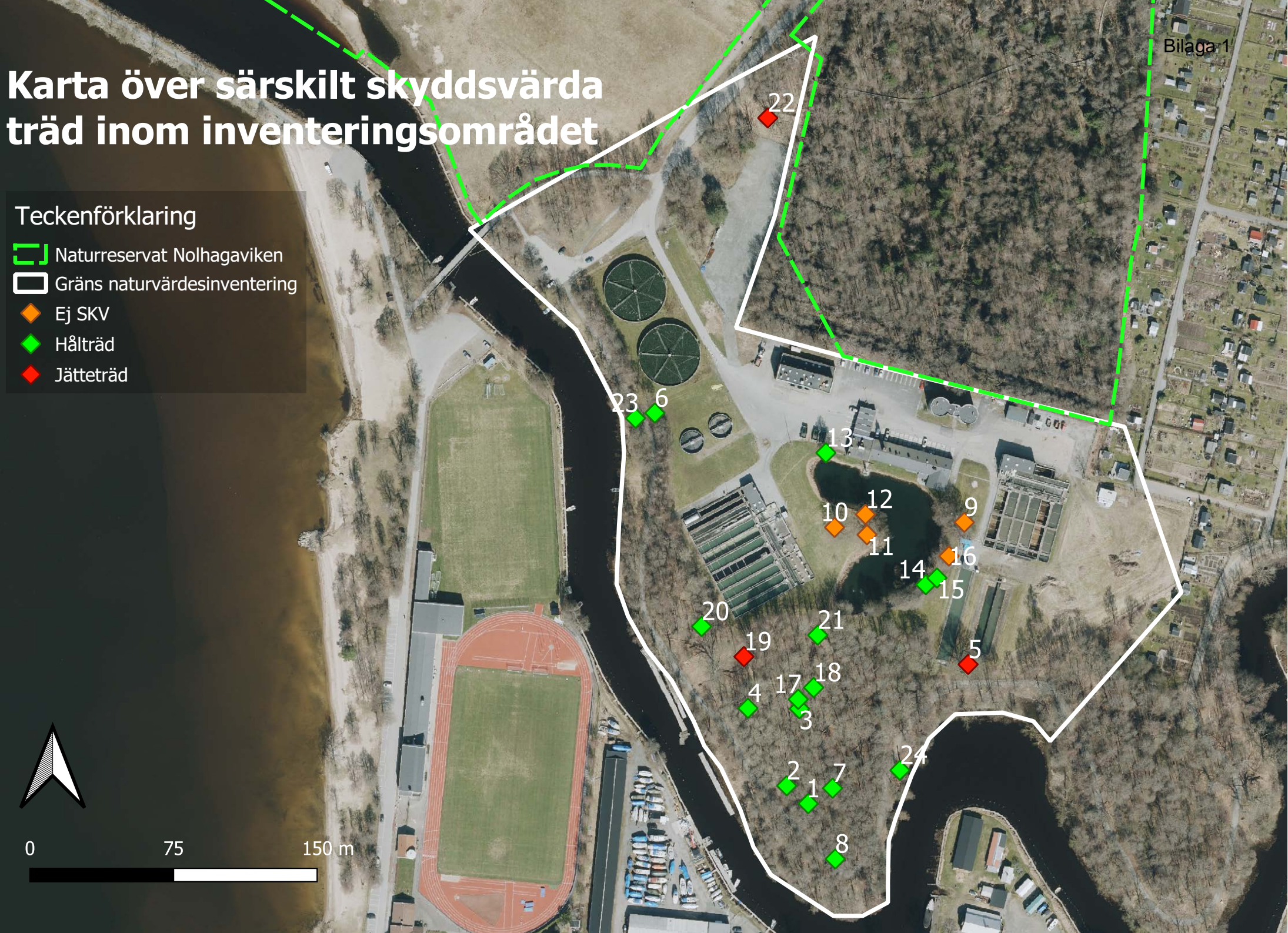
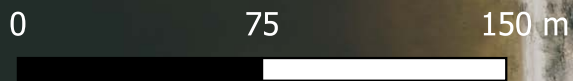
Bilaga 3

Karta över skyddsvärda träd

Karta över särskilt skyddsvärda träd inom inventeringsområdet

Teckenförklaring

-  Naturreservat Nolhagaviken
-  Gräns naturvärdesinventering
-  Ej SKV
-  Hålträd
-  Jätteträd



Bilaga 1

Bilaga 4

Lista över skyddsvärda träd

Lista över särskilt skyddsvärda träd vid Nolhaga ARV

ID	Art	Kategori	Kommentar
1	Klibbal	Hålträd	Hålträd av klibbal med dubbel stam. Omkrets ca 200 cm stk.
2	Klibbal	Hålträd	Hålträd av klibbal. Flera hål troligen ihålig.
3	Klibbal	Hålträd	Högstubbe av klibbal med håligheter. Omkrets 150 cm.
4	Klibbal	Hålträd	Dött träd av klibbal. Omkrets 190 cm. Hålträdd.
5	Ek	Jätteträd	Omkrets 419 cm. Påbörjande håligheter. Grov bark och svampangrepp.
6	Klibbal	Hålträd	Hålträd av klibbal. Trädstammen är ihålig.
7	Klibbal	Hålträd	Hålträd av klibbal.
8	Klibbal	Hålträd	Hålträdd av klibbal. Något litet men med ihålig stam.
9	Björk	Ej SKV	Efterträdare. Omkrets 254 cm.
10	Ek	Ej SKV	Nästan jätteträd. Omkrets 284 cm.
11	Ek	Ej SKV	Nästan jätteträd. Omkrets 291 cm.
12	Ek	Ej SKV	Nästan jätteträd. Omkrets 288 cm.
13	Klibbal	Hålträd	Hålträd av klibbal. Omkrets 200 cm.
14	Klibbal	Hålträd	Hålträd av klibbal. Omkrets 135 cm.
15	Klibbal	Hålträd	Hålträd av klibbal. Omkrets 231 cm.
16	Klibbal	Ej SKV	Efterträdare. Omkrets 240 cm.
17	Klibbal	Hålträd	Hålträd av klibbal. Omkrets 178 cm.
18	Klibbal	Hålträd	Hålträd av klibbal. Omkrets 168 cm.
19	Ek	Jätteträd	Jätteträd av ek. Omkrets 480 cm.
20	Klibbal	Hålträd	Hålträd av klibbal. Omkrets 145 cm.
21	Klibbal	Hålträd	Hålträd av klibbal. Omkrets 188 cm.
22	Ek	Jätteträd	Jätteträd av ek. Omkrets 391 cm.
23	Klibbal	Hålträd	Hålträd av klibbal, med synlig mulm. Omkrets 271 cm.
24	Klibbal	Hålträd	Högstubbe av klibbal samt hålträd. Omkrets 203 cm.

Bilaga 5

Karta över invasiva arter

Karta över invasiva arter inom inventeringsområdet

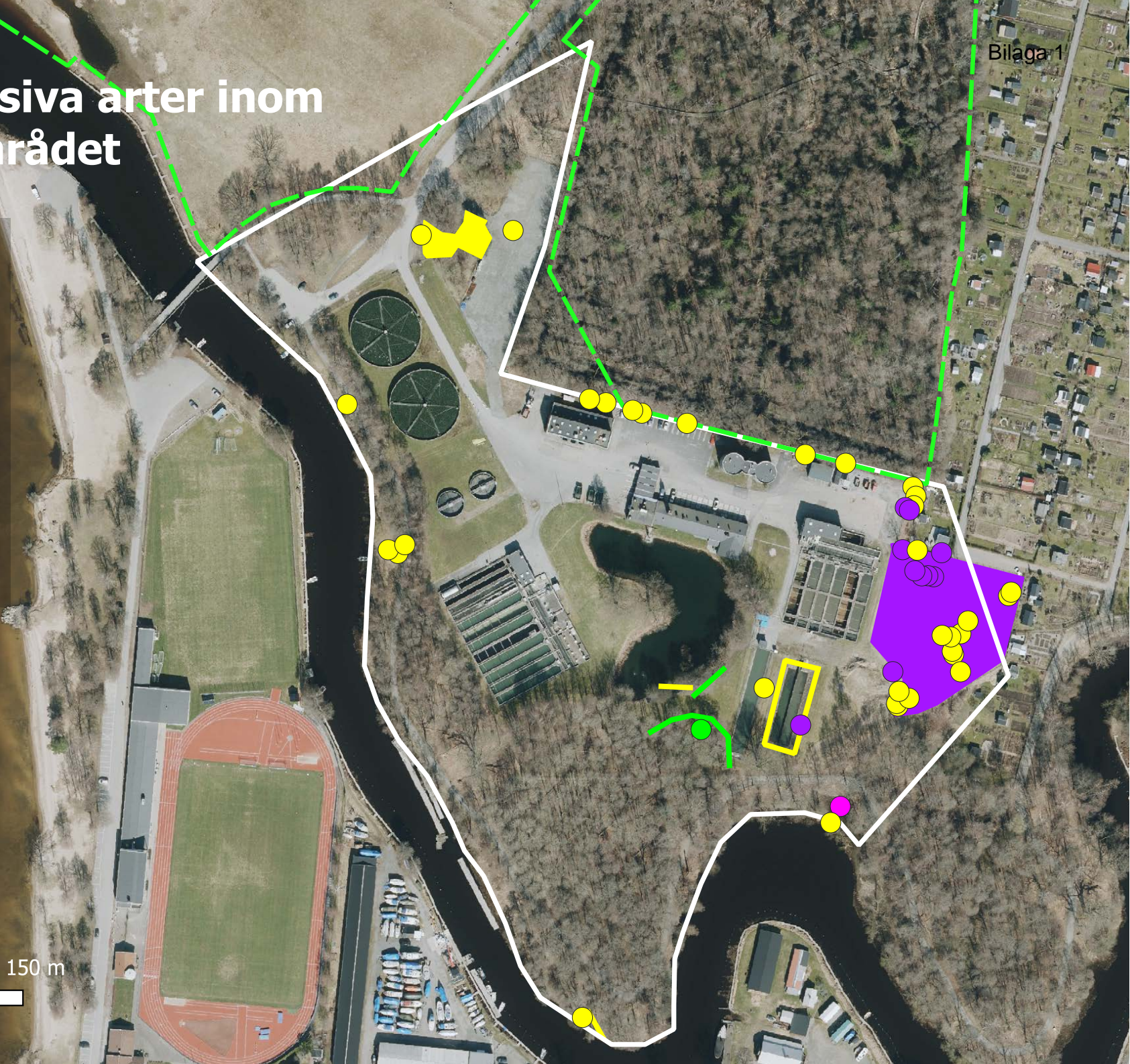
Teckenförklaring

-  Naturreservat Nolhagaviken
-  Gräns naturvärdesinventering
-  Blomsterlupin
-  Kanadensiskt gullris
-  Kanadensiskt gullris
-  Parkslide
-  Blomsterlupin
-  Jättebalsamin
-  Kanadensiskt gullris
-  Parkslide



0 75 150 m

Bilaga 1



Bilaga 6

Lista över noterade fågelarter vid fågelinventeringen

Resultat - Fördjupad fågelinventering							
Nolhaga ARV - "kongo" 2022							
Delområde	Art	Status	April	Maj	Juni	Häckning	Kommentar
Kongo	Gårdsmyg	LC	par, sång	sång	sång	trolig	
Kongo	Gransångare	LC	sång	sång	sång	trolig	
Kongo	Blåmes	LC	sång	sång	vuxen med unge	trolig	
Kongo	Större hackspett	LC	trummande	lockläte	unge vid bo	trolig	
Kongo	Kråka	NT	Par i risbo	par, varnande	varnande	trolig	
Kongo	Koltrast	LC	sång	par	par, sång	trolig	
Kongo	Ringduva	LC	sång	sång	sång	trolig	
Kongo	Talgoxe	LC	sång	individ i holk	vuxen med unge	säker	
Kongo	Björktrast	NT	varnande			olkart	
Kongo	Rödhake	LC	sång	sång	sång	trolig	
Kongo	Bofink	LC	par, sång	sång	par, ungar	trolig	
Kongo	Lövsångare	LC	sång	sång	sång	trolig	
Kongo	Svartmes	LC	sång			möjlig	
Kongo	Nötväcka	LC	sång	sång	läte	trolig	
Kongo	Skrattmås	LC	överflygande			trol. Ej	
Kongo	Stare	VU	par i bohål	par	läte	säker	Minst två par i sågs i bohål
Kongo	Gräsand	LC	par			oklart	
Kongo	Fiskmås	NT	överflygande			trol. Ej	
Kongo	Strandskata	NT	överflygande			trol. Ej	
Kongo	Stjärtmes	LC	par			möjlig	
Kongo	Skata	LC	par			möjlig	
Kongo	Svarthätta	LC		sång	par, sång	trolig	
Kongo	Svartvit flugsnappare	NT		individ i holk	par, sång	trolig	
Kongo	Taltrast	LC		sång	sång	trolig	
Kongo	Trädgårdssångare	LC		sång	sång	trolig	
Kongo	Kungsfågel	LC		sång	sång	trolig	
Kongo	Mindre hackspett	NT		läte		oklart	Svarade på uppspelat läte.
Kongo	Tornseglare	EN		överflygande	överflygande	trol. Ej	
Kongo	Hussvala	VU		överflygande		trol. Ej	
Kongo	Entita	NT		födosök	par, födosök	trolig	

Bilaga 7

Lista över fågelarter noterade inom Nolhaga ARV, artportalen

Rödlistade arter rapporterade vid "Reningsverksdammarna" på Nolahaga ARV

Art	Vetenskapligt namn	Rödelistning	Antal obs.
Bläsand	<i>Mareca penelope</i>	VU	128
Kricka	<i>Anas crecca</i>	VU	117
Strandskata	<i>Haematopus ostralegus</i>	NT	4
Storspov	<i>Numenius arquata</i>	EN	1
Skrattmåå	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	NT	7
Gråtrut	<i>Larus argentatus</i>	VU	10
Fiskmåå	<i>Larus canus</i>	NT	13
Havstrut	<i>Larus marinus</i>	VU	4
Duvhök	<i>Accipiter gentilis</i>	NT	2
Kungsfiskare	<i>Alcedo atthis</i>	VU	12
Mindre hackspett	<i>Dryobates minor</i>	NT	18
Kråka	<i>Corvus corone</i>	NT	5
Gråkråka	<i>Corvus corone cornix</i>	NT	7
Entita	<i>Poecile palustris</i>	NT	31
Hussvala	<i>Delichon urbicum</i>	VU	3
Stare	<i>Sturnus vulgaris</i>	VU	12
Rödvingetrast	<i>Turdus iliacus</i>	NT	45
Björktrast	<i>Turdus pilaris</i>	NT	12
Svartvit flugsnappar	<i>Ficedula hypoleuca</i>	NT	2
Tallbit	<i>Pinicola enucleator</i>	VU	1
Grönfink	<i>Chloris chloris</i>	EN	2
Sävsparv	<i>Emberiza schoeniclus</i>	NT	1

PM Geoteknik

PEAB Anläggning AB

Nolhaga reningsverk

Göteborg 2021-03-05
Rev 2021-06-04
Rev 2021-10-22

Nolhaga reningsverk

PM Geoteknik

Datum	2021-03-05
Rev datum	2021-10-22
Uppdragsnummer	1320051919
Utgåva/Status	

Valter Lundgren
Uppdragsledare

Kim Plath/Paula Melin Nyholm
Handläggare

Tobias Kristensson
Granskare

Ramboll Sweden AB
Box 5343, Vädursgatan 6
402 27 Göteborg

Telefon 010-615 60 00
www.ramboll.se

Unr 1320051919 Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Objekt och uppdrag	1
1.1	Områdesbeskrivning	1
2.	Planerad anläggning och avgränsning	2
3.	Geotekniska undersökningar	2
3.1	Nu utförda undersökningar	2
3.2	Tidigare utförda undersökningar.....	2
4.	Befintliga förhållanden	3
4.1	Topografi och ytbeskaffenhet.....	3
4.2	Befintliga konstruktioner	3
4.3	Jordlager.....	3
4.4	Lerans egenskaper	4
4.4.1	Odränerad skjuvhållfasthet.....	4
4.5	Geohydrologi	6
4.6	Förkonsolideringstryck och överkonsolideringsgrad.....	6
5.	Stabilitet	9
6.	Sättningar	9
6.1	Beräkning	9
7.	Slutsatser och rekommendationer	10
7.1	Stabilitet	10
7.2	Sättningar	11

Bilagor

- Bilaga 1 – Sättningsberäkning och parameterutvärdering
- Bilaga 2 – PM Stabilitet
- Bilaga 3 – Planritning med samtliga geotekniska undersökningar
- Bilaga 4 – Enstaka borrhål
- Bilaga 5 – Planritning Sweco med inmätta sektioner Säveån

Nolhaga reningsverk PM Geoteknik

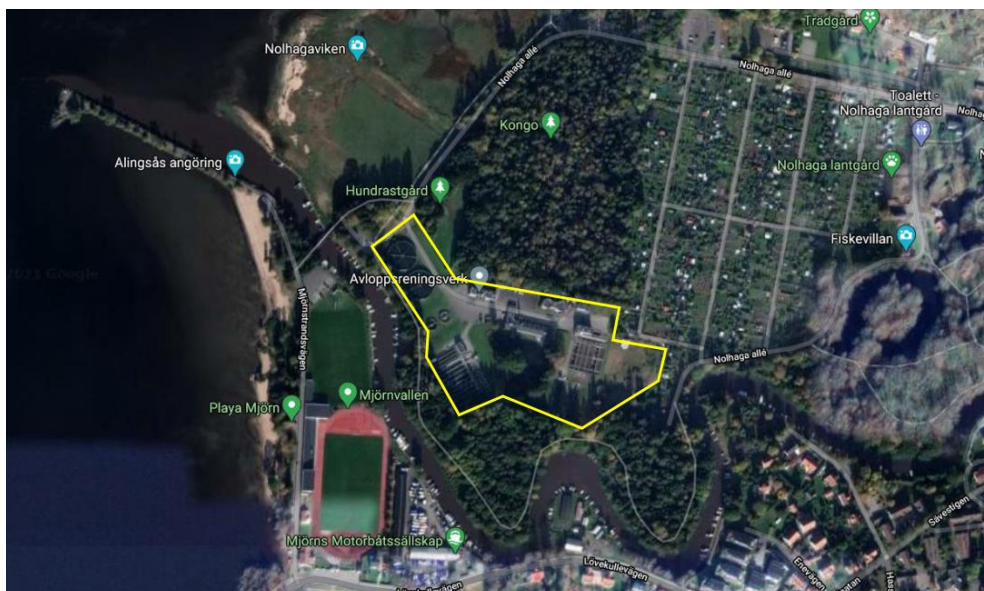
1. Objekt och uppdrag

Ramboll Sweden AB har på uppdrag av PEAB Anläggning AB utfört en geoteknisk undersökning vid Nolhaga reningsverk. Undersökningarna syftar till att klargöra geotekniska förhållanden och förutsättningar i området i samband med till/ombyggnation av reningsverket.

I denna PM har underlag från tidigare undersökningar utförda av Sweco (2020) inarbetats. Detta genom att uppdatera diagram med skjuvhållfasthet och effektivspänning med Swecos resultat samt bilägga plan- och sektionsritningar som redovisar samtliga utförda undersökningspunkter för området samt ritningar med nivåer på Säveån.

1.1 Områdesbeskrivning

Reningsverket är beläget inom fastigheten Sörhaga 2:1 i västra delen av Alingsås, i nära anslutning till sjön Mjörn, se Figur 1. Området gränsar i söder och väster till Säveån och Mjörnvallen, i norr till Nolhagavikens naturreservat och Kongo (kärr) samt i öster till ett koloniområde.



Figur 1: Nolhaga reningsverk och aktuellt undersökningsområde inom gul markering.

2. Planerad anläggning och avgränsning

I samband med att denna PM upprättas pågår utredning kring om/nybyggnation av reningsverkets olika anläggningar. Exakta placeringar och laster är ej beslutade.

Den geotekniska utredningen har syftat på att översiktligt utreda olika belastningsfall och rekommenderade grundläggningar inom området.

3. Geotekniska undersökningar

3.1 Nu utförda undersökningar

Geotekniska fält- och laboratorieundersökningar utfördes i december år 2020 och i januari år 2021 av GEO-Gruppen AB. Resultatet från undersökningarna redovisas i separat handling, Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik (MUR GEO), daterad 2021-02-15 och med samma uppdragsnummer som denna PM (1320051919).

3.2 Tidigare utförda undersökningar

Geotekniska undersökningar har tidigare utförts inom det aktuella området. Följande underlag har beaktats och inarbetats i detta uppdrag:

- Nolhaga reningsverk, detaljplaneskede. PM/Geoteknik. Utförd av Sweco Civil AB. Daterad 2020-03-31.
- Nolhaga reningsverk. Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/GEO). Utförd av Sweco Civil AB. Daterad 2020-03-31.

Utvärderingen av CPT-sonderingar från denna tidigare undersökning har uppdaterats inom nu aktuellt uppdrag med avseende på nu erhållen information om lerans konflytgräns och rådande porvattentryck.

I Swecos handlingar från år 2020 listats även ännu tidigare undersökningar, vilka inte har inarbetats i detta uppdrag:

- Sweco VBB, 2007 – Detaljerad stabilitetsutredning (uppdrag 2305 214)
- Sjöstrands ingenjörsbyrå, 1955 – Grundundersökning för reningsverk.

4. Befintliga förhållanden

4.1 Topografi och ytbeskaffenhet

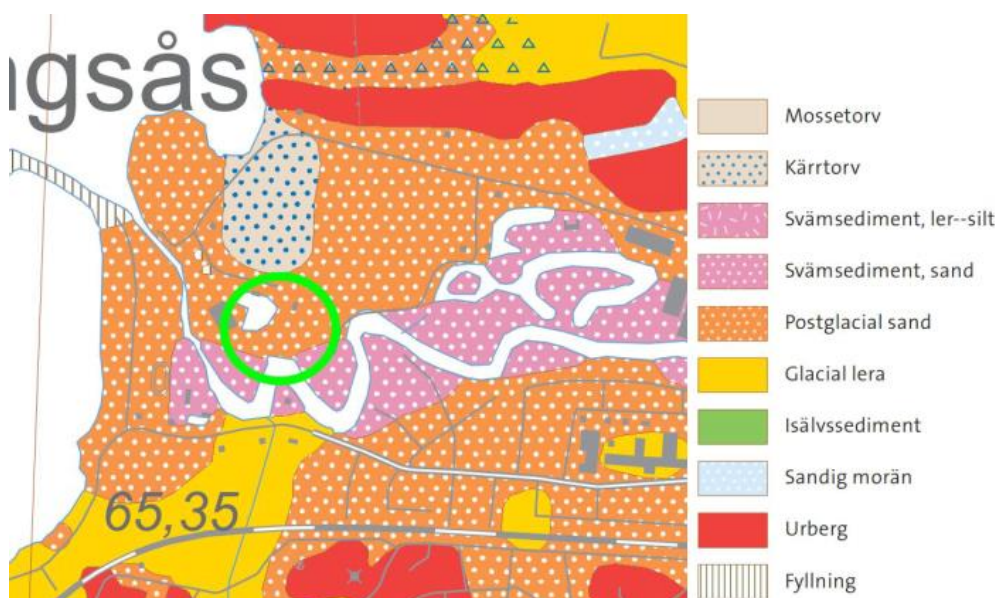
Det aktuella området är relativt plant med en marknivå mellan ca +60 och +61. I anslutning till Sävveån sluttar marken med en lutning på mellan ca 1:1,4 och 1:4,5 till Sävveåns botten som har en lägsta nivå på ca +52. Marken i området utgörs i huvudsak av gräsbevuxna och asfalterade ytor med inslag av enstaka träd mellan befintliga byggnader.

4.2 Befintliga konstruktioner

Inom området finns en hel del befintliga konstruktioner i form av reningsverkets anläggningar med anslutande ledningar etc.

4.3 Jordlager

Jordlagerföljden inom området karakteriseras av ett ca 10-20 m mäktigt lager av **postglacial sand** som överlagrar ett ca 26-33 m mäktigt lager av **glacial lera**, se Figur 2. Sandlagrets fasthet/lagringstäthet varierar något inom området och mindre skikt av relativt finare material går att tyda från utförda sonderingar. Närmast Sävveån finns **svämsediment** av finare sand och silt till följd av erosion och avsättning på grund av det strömmande vattnet. En mindre korvsjö har även bildats inom det aktuella området till följd av det meandrande vattendraget. Finare sediment i sandlagrets övre del kan alltså härledas till att Sävveån historiskt haft en annorlunda utbredning och passerat genom reningsverksområdet.



Figur 2. Jordartskarta. Grön ring markerar aktuellt område. (källa: Sweco, 2020. Originalkälla: SGU).

Under leran finns friktionsjord som bedöms vila direkt på berg. Friktionsjordens mäktighet och bergytans läge har ej undersökts i detta skede.

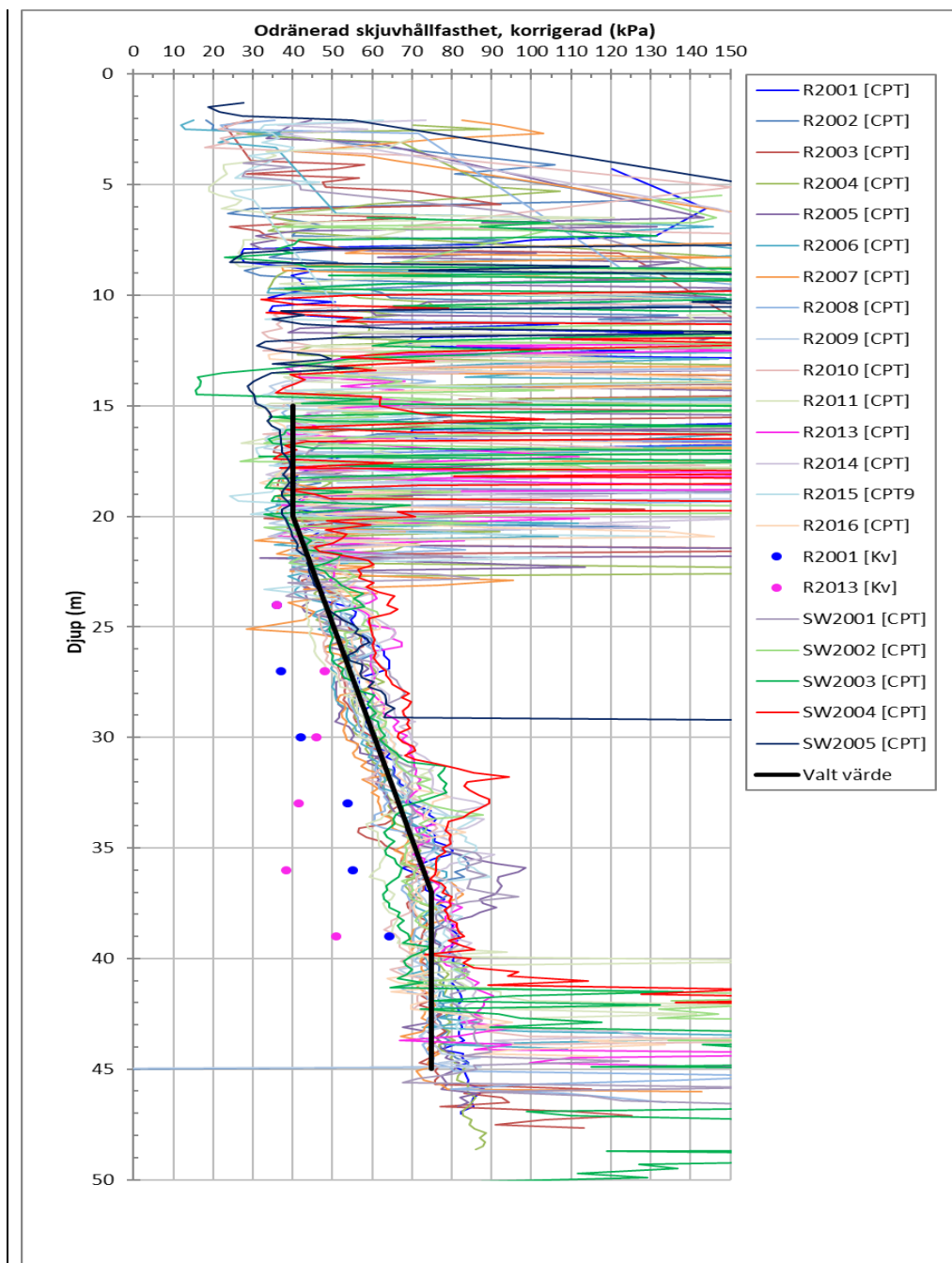
4.4 **Lerans egenskaper**

Leran inom området är grå, siltig och till stora delar sulfidfläckig med återkommande inslag av siltkörtlar och siltskikt.

Leran har en uppmätt densitet på ca 1,75-1,9 t/m³ med konstanta eller något avtagande värden mot djupet. Vattenkvoten och konflytgränsen är ca 30-50 % respektive 35-55 % med konstanta eller något ökande värden mot djupet. Leran är mellansensitiv med uppmätta värden på 10-30 som ökar mot djupet, med undantag för provet på 36 m djup i punkt R2013 där det uppmätta värdet är 33 (högsensitiv).

4.4.1 **Odränerad skjuvhållfasthet**

Lerans odränerade skjuvhållfasthet har utvärderats till ca 40 kPa mellan ca 15-20 m djup, se Figur 3. Därunder är hållfasthetstillväxten ca 2,1 kPa/m för att nå ett värde på ca 75 kPa på 37 m djup. Hållfastheten är sedan konstant 75 kPa på större djup.



Figur 3. Odränerad skjuvhållfasthet.

Konförsök från laboratorium visar på betydligt lägre värden och en otydligare trend mot djupet än utförda CPT-sonderingar. De har viktats lägre än CPT-sondering då det bedöms att proverna kan ha svällt något/vara något störda med hänsyn till de stora provtagningsdjupen. Då uppdraget inte rymmer stabilitetsberäkning har någon närmare känslighetsanalys av hållfastheten inte utförts.

4.5 Geohydrologi

Portrycksmätare har installerats i två undersökningspunkter (R2001 och R2013) och på två nivåer i leran; 20 m och 35,25 m under markytan. Avläsning har skett vid 3 tillfällen under januari och februari månad år 2021.

Vid avläsningstillfällena var uppmätta portryck i punkt R2001 181-184 kPa på den övre nivån och 345 kPa på den undre nivån, motsvarande en grundvattenyta ca 1,6-1,9 m respektive 0,75 m under markytan. Vid skruvprovtagning noterades en fri vattenyta i borrhålet på ca 1,8 m djup.

I punkt R2013 var uppmätta portryck 175-179 kPa på den övre nivån och 338 kPa på den undre nivån, motsvarande en grundvattenyta ca 2,1-2,5 m respektive 1,45 m under markytan. Vid skruvprovtagning noterades en fri vattenyta i borrhålet på ca 3,2 m djup.

I övriga borrhål noterades vid skruvprovtagning en fri vattenyta ca 2-2,8 m under markytan, med undantag för R2014 som är belägen närmast dammen i området (1,1 m under markytan).

I de grundvattenrör, GW2003 och GW2005, som installerades av Sweco under februari 2020 noterades en grundvattenyta ca 1,1-1,9 m under markytan. Grundvattenrören avlästes under tiden för fältundersökningar två gånger.

Bedömningsvis råder i stort sett en hydrostatisk tryckprofil i leran med mindre övertryck mot djupet. Vattennivån i fyllningen/den övre delen av sandlagret bedöms variera med årstid och nederbörd.

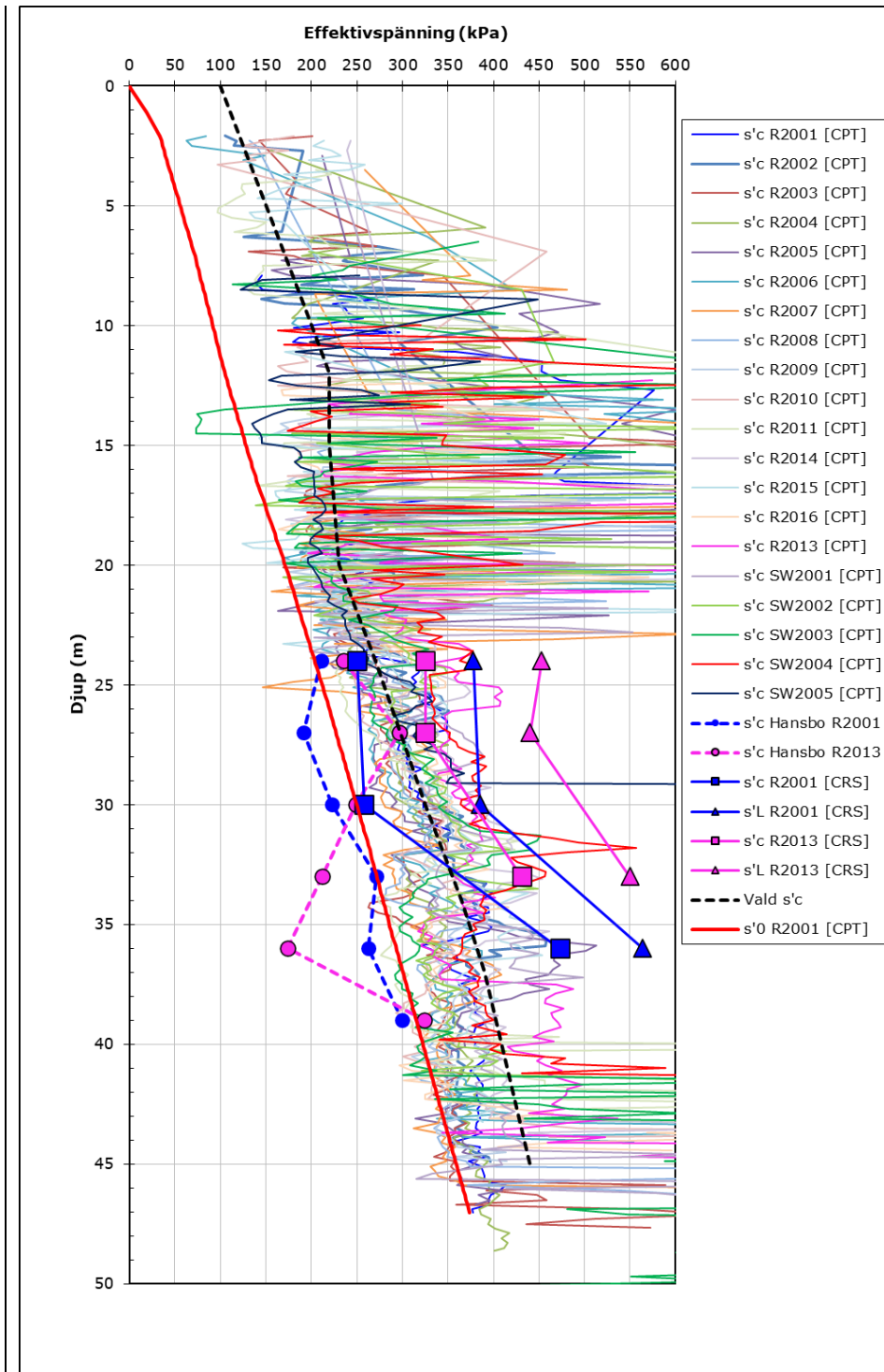
4.6 Förkonsolideringstryck och överkonsolideringsgrad

Ostörd provtagning har utförts på 6 st prover från vardera borrhål R2001 och R2013, varav 3 st CRS-försök utförts för respektive borrhål. Resultatet från utförda CRS-försök tyder tillsammans med härledda förkonsolideringstryck från CPT-sondering på att leran generellt är lätt överkonsoliderad med en överkonsolideringsgrad (OCR) på ca 1,3-1,35, se Figur 4. Det tyder även uppmätta densiteter och vattenkvoter på. En viss tendens till normalkonsolidering finns i toppen samt i botten av lerlagret. Det skulle möjligtvis kunna vara en missvisande effekt av för högt antagna densiteter i toppen respektive för lågt antagna portryck i botten av lagret.

Enligt sammanställningen varierar förkonsolideringstrycken något mellan olika borrhåll, vilket är rimligt då även den överlagrande sandens sammansättning och mäktighet varierar i området. Det är dock osäkert om det innebär en variation även av lerans överkonsolideringsgrad, eller om rådande effektivspänningar varierar i proportion till förkonsolideringstrycken. Härledningen från CPT-sondering visar även på att överkonsolideringen är något "slagig" i övergången mellan olika skikt.



Empiri från konförsök (Hansbos relation) visar på en underkonsoliderad lera vilket indikerar att proverna kan vara störda, vilket även framgår av sammanställningen av skjuvhållfasthet. Även ett av CRS-försöken, som visar på normalkonsolidering till skillnad från övriga försök, bedöms vara utfört på ett något stort prov.



Figur 4. Effektivspänning.

5. Stabilitet

Stabilitetsberäkning har utförts inom uppdraget och är redovisat i PM Stabilitet (2021), se Bilaga 2.

Stabiliteten i området bedöms vara erforderlig. Nya stabilitetsanalyser bör utföras om fortsatt projektering visar att antagna marktryck kommer överskridas eller om läget av föreslagna byggnader förändras så att de hamnar närmare Säveån. Om erosion skulle uppstå längs de kontrollerade sektionerna försämrars säkerhetsfaktorn därav är det av vikt att långsiktigt säkra den norra stranden mot erosion. Ramboll rekommenderar att man med jämna intervall (ex vartannat eller vart tredje år) inventerar norra strandlinjen med avseende på erosion.

6. Sättningar

Området bedöms generellt inte vara sättningskänsligt för mindre och lokala belastningar som till stor del kommer spridas i det övre sandlagret och ha liten påverkan på lerlagret därunder. Sättningar i sandlagret bedöms generellt bli relativt små och utbildas momentant, även om det finns en viss osäkerhet kring förekomst av mindre och lösare skikt som kan komprimeras desto mer.

För högre och mer utbredda belastningar bör det beaktas att sättningar kan bli mer påtagliga då förkonsolideringstrycket i lerans övre del kan överskridas och ge upphov till tidsbundna konsolideringssättningar. Dessutom kommer krypsättningar utbildas då rådande effektivspänning plus aktuell tillskottsspänning närmar sig förkonsolideringstrycket.

6.1 Beräkning

Sättningsberäkning har utförts med programmet Geosuite Settlement version 1.0.20. En jordprofil har sammanställts för området som helhet. Använd jordmodell är Chalmers utan kryp för sandlagret och Chalmers med kryp för lerlagret (krypdeformationer i leran har beaktats). Sandens modul har utvärderats från CPT-sondering medan lerans modul M_0 har utvärderats från utförda CRS-försök. Utvärdering av samtliga ingående beräkningsparametrar redovisas i Bilaga 1.

Beräkning har utförts för olika belastningar (20/40/60/80 kPa) och byggnadsytor (360/750/1750 m²) för att täcka in olika scenarion med potentiella nya byggnader. Belastning avser endast byggnadslaster och inkluderar ej eventuell markhöjning under eller runt omkring byggnaden. Vid mindre byggnadsytor sprider sig en stor del av lasten mot djupet på ett sätt som innebär en mindre spänningsökning i jorden kring byggnaden jämfört med större byggnadsytor där lasten har svårare att spridas mot djupet till mindre belastade jordmassor.

Totalsättningar har beräknats för en punkt belägen centralt inom en byggnads yta som underlag för val av grundläggningsmetod. Differenssättningar har ej beräknats i detta skede. Lastspridning har antagits enligt Finite Boussinesq.

Grundvattenytan har i beräkningar antagits till 1,8 m under markytan med härledning från utförda observationer i skruvprovtagningshål och uppmätta porttryck. Detta anses som ett medelvärde och mindre variationer i grundvattennivå påverkar ej sättningsförloppet.

Beräknade sättningar redovisas i Tabell 1. Det ska understrykas att beräknade sättningar ska tjäna som en översiktlig och ungefärlig bild över sannolika storleksordningar och ej tolkas i detalj. Detta då modellerade jordlager är generaliserade och då det föreligger osäkerheter kring bland annat lösare skikt i det övre sandlagret.

Tabell 1. Beräknade sättningar.

Beräknade sättningar [m]					
Byggnadsyta	Belastning				Tid
	20 kPa	40 kPa	60 kPa	80 kPa	
18x20=360 m ²	0,04	0,08	0,12	0,15	10 år
	0,05	0,10	0,14	0,18	20 år
	0,06	0,11	0,15	0,19	40 år
	0,07	0,11	0,16	0,20	100 år
25x30=750 m ²	0,06	0,11	0,16	0,20	10 år
	0,07	0,13	0,18	0,24	20 år
	0,08	0,14	0,20	0,26	40 år
	0,08	0,15	0,21	0,28	100 år
35x50=1750 m ²	0,07	0,14	0,20	0,27	10 år
	0,09	0,17	0,24	0,33	20 år
	0,10	0,18	0,27	0,37	40 år
	0,11	0,19	0,29	0,40	100 år

7. Slutsatser och rekommendationer

7.1 Stabilitet

De undersökta sektionerna med kontrollerade marktryck bedöms ha erforderlig säkerhetsfaktor mot brott. Analyserna bygger på Sävåns geometri och djup vid sjömätning våren 2021.

Nya stabilitetsanalyser bör utföras om fortsatt projektering visar att antagna marktryck kommer överskridas eller om läget av föreslagna byggnader förändras så att de hamnar närmare Sävåån.

Om erosion skulle uppstå längs de kontrollerade sektionerna försämrats säkerhetsfaktorn, därav är det av vikt att långsiktigt säkra den norra stranden mot erosion. De modellerade fallen visar att om stranden eroderar ca 5m och Sävås djupfåra förflyttar sig närmare reningsverket sjunker säkerhetsfaktorn och närmar sig 1,0. Då det är svårt att förutspå hur eventuell kommande erosion skulle påverka strandlinjens lutning och geometri går det ej att ge ett skarpt kriterium på tillåten erosion, men i grova drag får inte strandlinjen erodera mer än cirka 5m.

Erosion pågår på delar av norra stranden av Sävås. Vid inventering i samband med platsbesök konstaterades att erosion inte pågick vid sektioner undersökta avseende stabilitet. Dock konstaterades erosion på delsträckor i närheten, bland annat mot "Hälsans stig".

De nyetablerade erosionsskydden på delar av södra stranden kan påverka strömningsförhållandena och erosion uppstå på nya platser.

Ramboll rekommenderar att man med jämna intervall (ex vartannat eller vart tredje år) inventerar norra strandlinjen om erosion uppstår samt påbörja arbete (utredning) att etablera erosionsskydd även på norra stranden i ytterkurva mot bioblock och längs sträckan närmast slambehandlingsbyggnaden och rötkastråarna.

7.2

Sättningar

Området bedöms generellt inte vara sättningskänsligt för mindre och lokal belastning då leran är lätt överkonsoliderad och dessutom överlagras av ett mäktigt sandlager i vilket en betydande del av aktuell belastning kan spridas. Utbildade sättningar i sandlagret kommer i regel vara momentana.

Tyngre byggnader med större areor bedöms däremot kunna ge upphov till betydande sättningar, huvudsakligen krypsättningar i leran på grund av att rådande effektivspänning närmar sig förkonsolideringstrycket. Krypsättningar innebär sättningar till följd av nedbrytning och omlagring av jordens kornskelett. Då lerans förkonsolideringstryck inte överskrider för beräknade lastfall bedöms inte att konsolideringssättningar (volyminskning genom porttrycksutjämning) kommer utbildas i någon betydande grad.

Beroende på aktuell byggnadsarea beräknas sättningar från en belastning på 20/40/60/80 kPa utbildas i en storleksordning om ca 0,1/0,2/0,3/0,4 m under en tidsperiod på ca 100 år. Sättningstakten är dock som högst initialt och avtar med tiden, varför en stor andel av sättningarna kommer ha utbildats redan efter 10 år.

Beräkningar är utförda för en generell jordprofil inom området och tar ej hänsyn till specifika placeringar av byggnader eller skillnader i jordens egenskaper mellan olika borrhull. Beräknade sättningar för olika byggnader inkluderar ej en höjning av markytan under eller runt omkring byggnader, vilket skulle begränsa byggnadens lastspridning mot djupet och leda till ännu större sättningar.



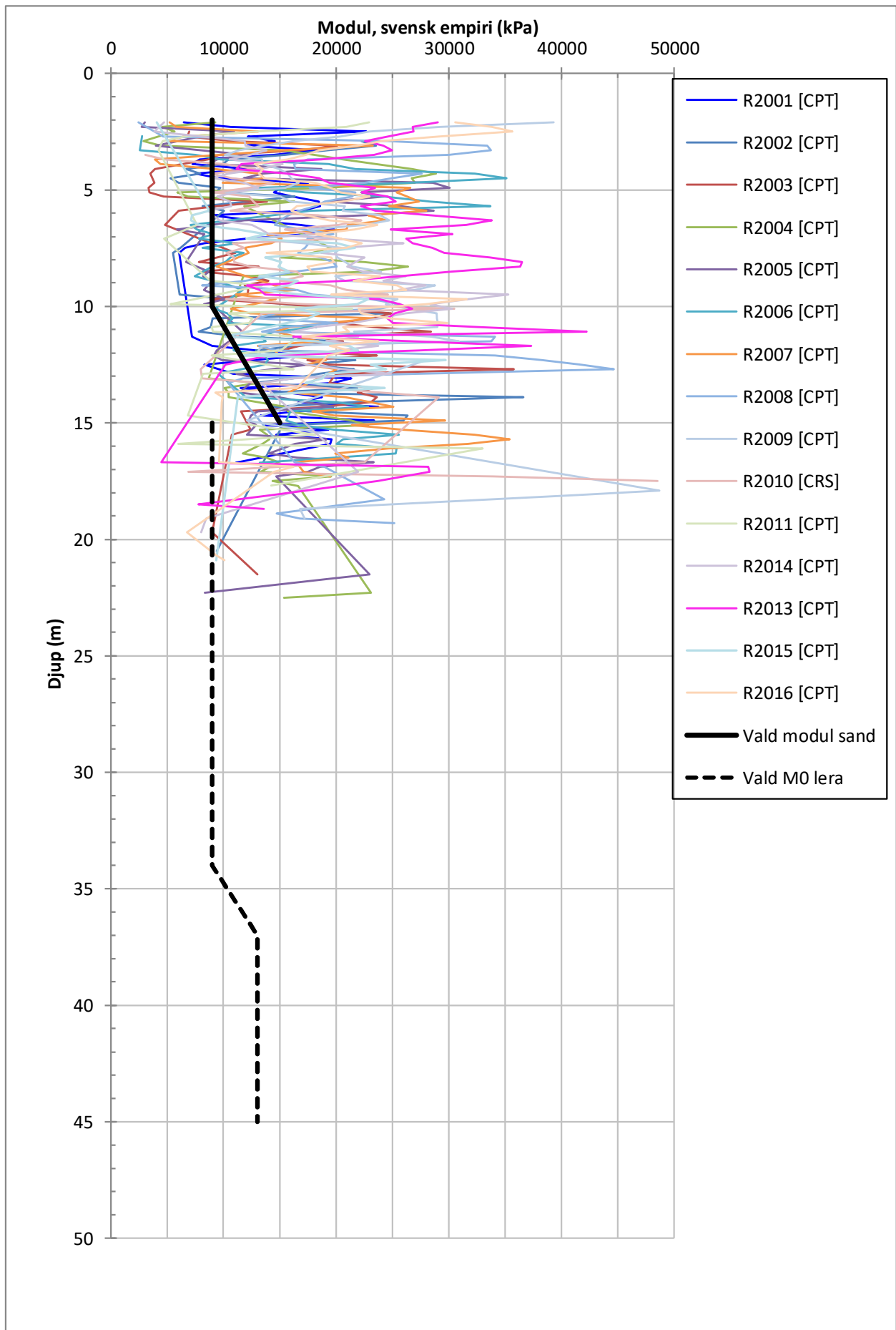
Oavsett grundläggningsmetod är det viktigt att beakta inte bara totalsättningar utan även differenssättningar. Differenssättningar kan uppkomma på grund av ojämn belastning från en byggnad och/eller på grund av en ojämn jordlagerföljd med varierande egenskaper. Särskild hänsyn till jordlagerföljden krävs i de områden och på de nivåer där Sävveån tidigare har meandrat och avsatt finare svämsediment. För att reducera risken för differenssättningar rekommenderas att byggnader i möjlig mån placeras i områden som tidigare varit belastade ovan grundläggningsnivån.

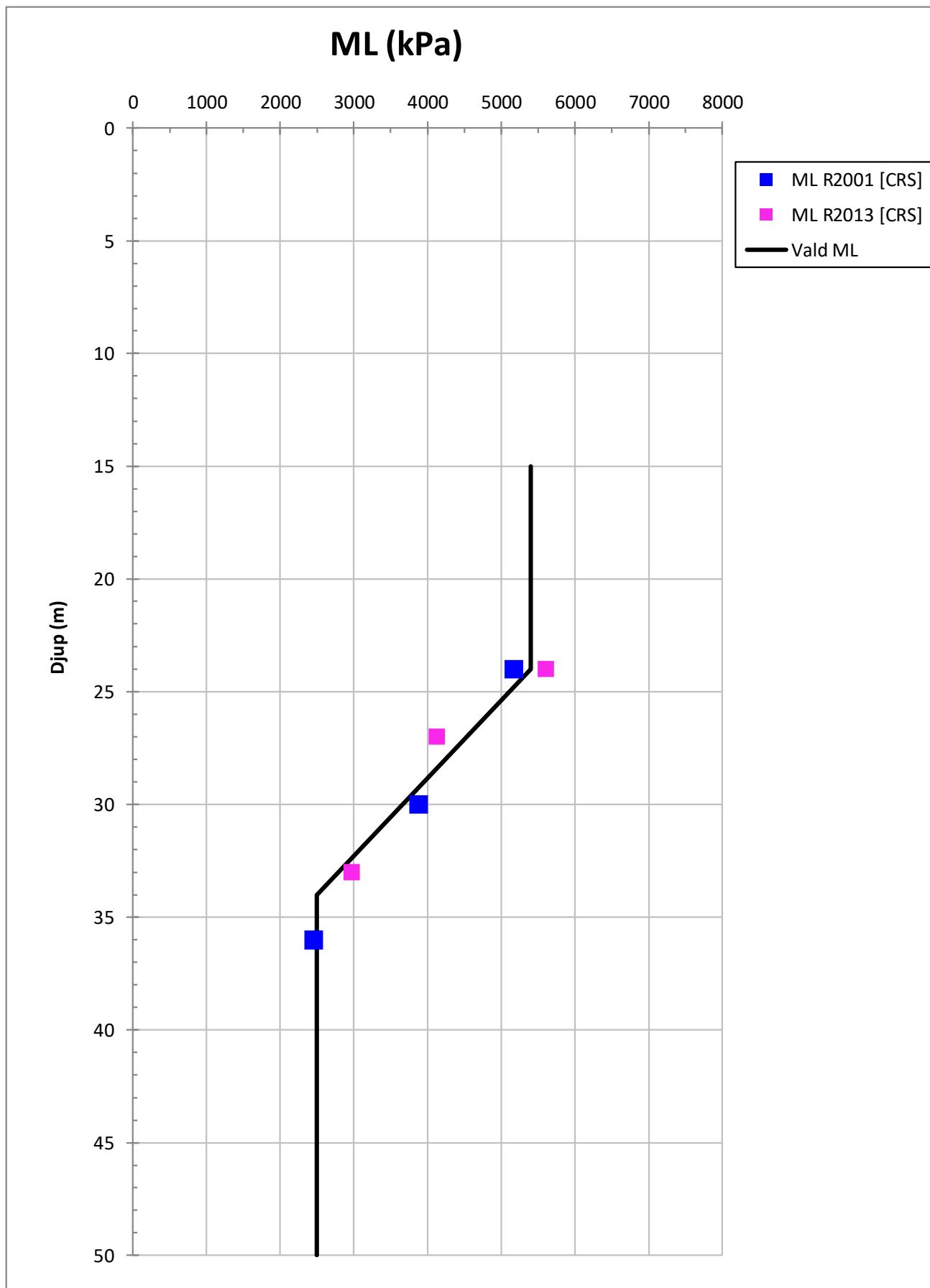
Där ovan nämnda totalsättningar är acceptabla och differenssättningar kan minimeras kan grundläggning utföras med platta på mark. Med hänsyn till totalsättningarnas storlek bedöms dock någon form av grundförstärkning vara nödvändig för belastning överstigande ca 20-25 kPa på nuvarande marknivå. Rekommenderade grundförstärkningsmetoder är kompensationsgrundläggning med lättfyllning eller stödpålning till fast botten.

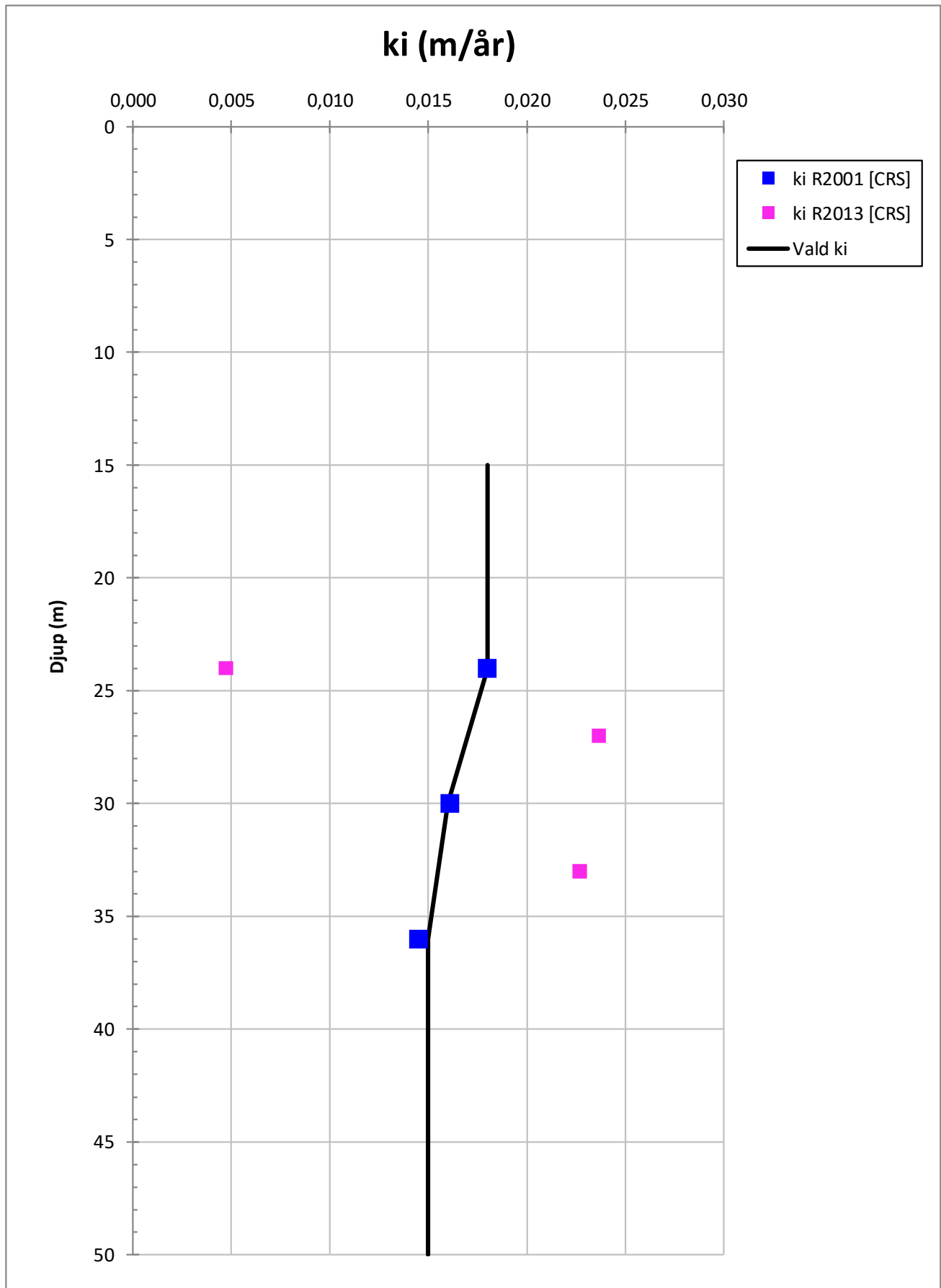
Kompensationsgrundläggning bedöms generellt vara en lämplig grundläggningsmetod inom området då ca 2 m av jordprofilens översta del utgörs av torra massor, vilket medför ett mindre schaktdjup än vid vattenmättad jord. En utskiftning av ca 2 m sand ovan grundvattenytan (ca 18 kN/m³) och ersättning med lättklinker (4,5 kN/m³) eller cellplast (0,5 kN/m³) medför en lastkompensation med ca 27 kPa respektive 35 kPa. Förutom att lastkompensation under grundvattenytan blir mindre effektivt, då skillnaden i tunghet under vatten mellan lättfyllandsmaterialet och materialet man ersätter minskar kraftigt, så kompliceras även schaktarbeten av att arbeta på nivåer under vattenytan.

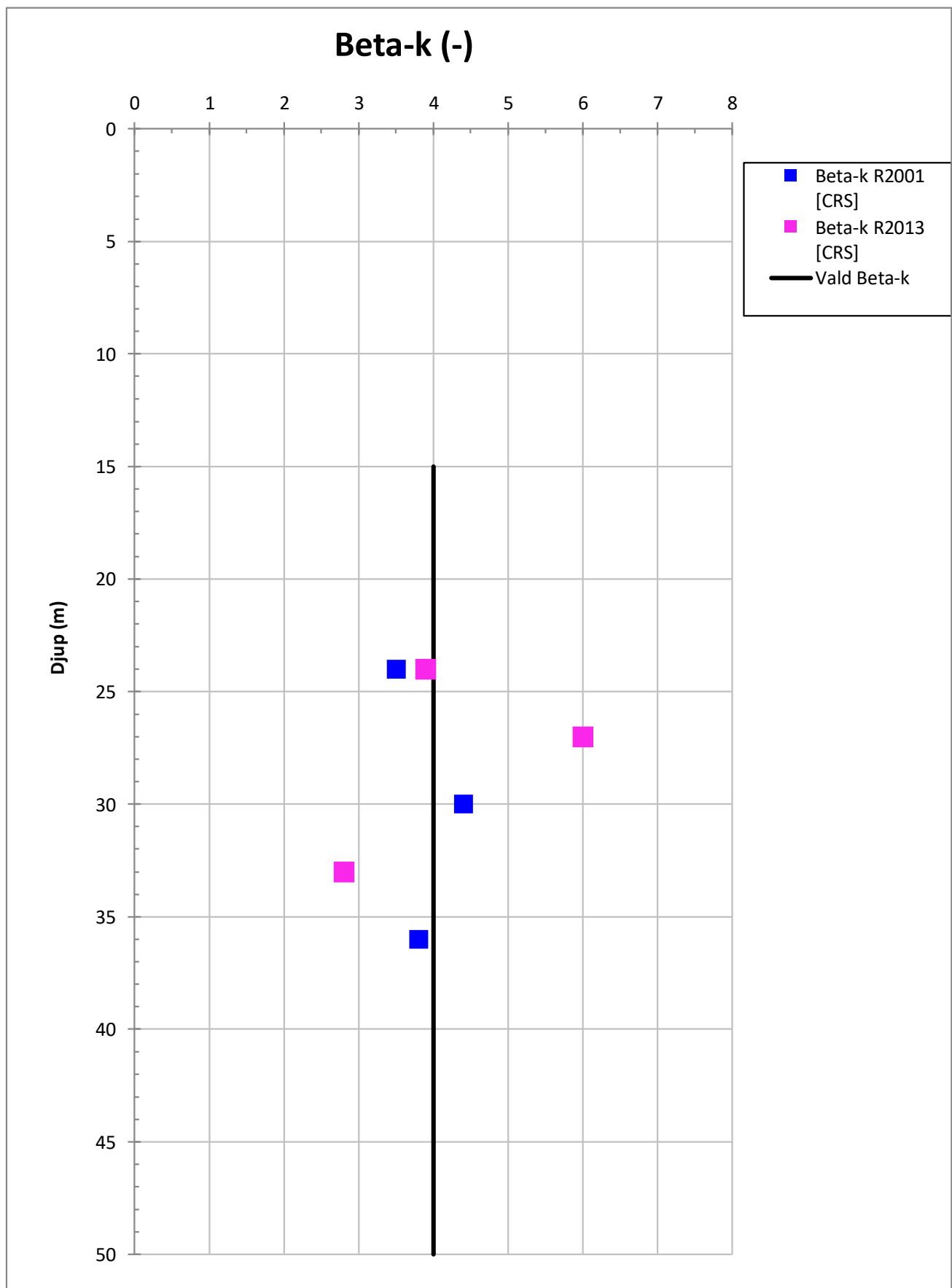
Vid kompensationsgrundläggning är det viktigt att beakta vilka jordlager som förekommer på grundläggningsnivån, återigen med särskild hänsyn till svämsediment och tidigare sjöbotten.

Vid pålgrundläggning rekommenderas spetsburna pålar (stödpålning) som för ner laster till fasta jordlager eller berg under leran. För att kunna bedöma aktuella stoppdjup för pålar är det nödvändigt att utföra kompletterande geotekniska undersökningar av typen hejarsondering och/eller jord-bergsondering efter att placering av aktuella byggnader har beslutats.





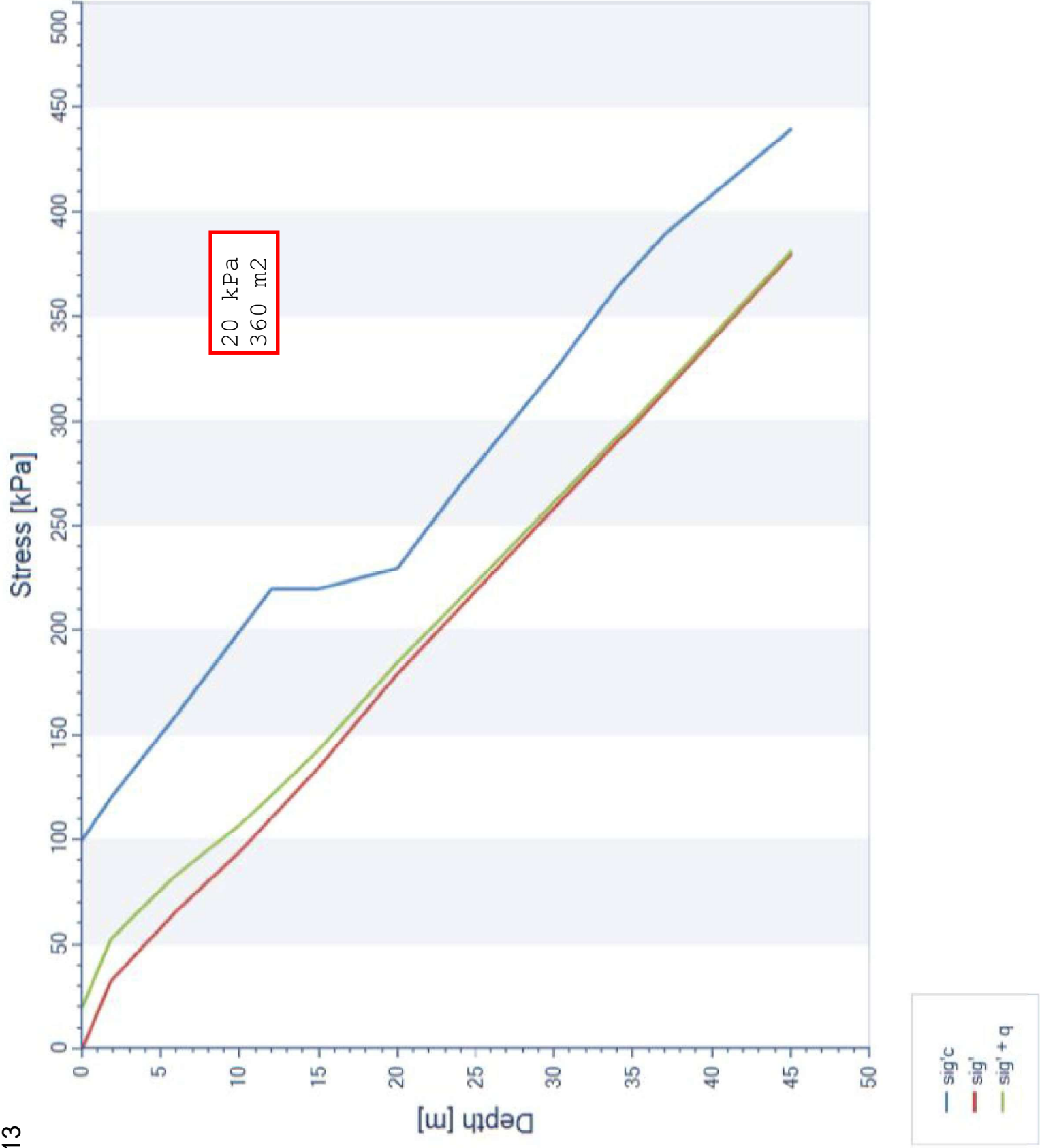


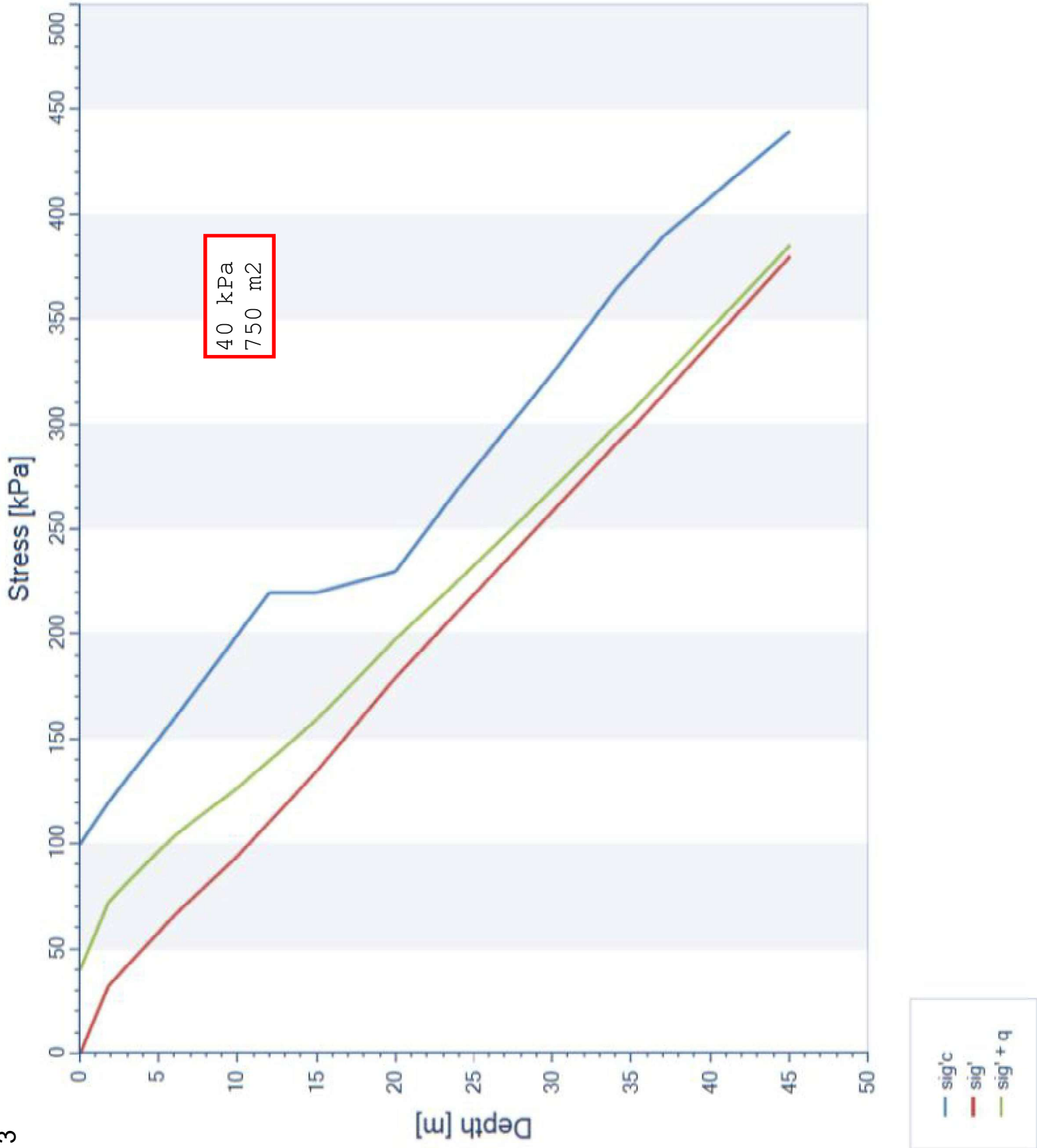


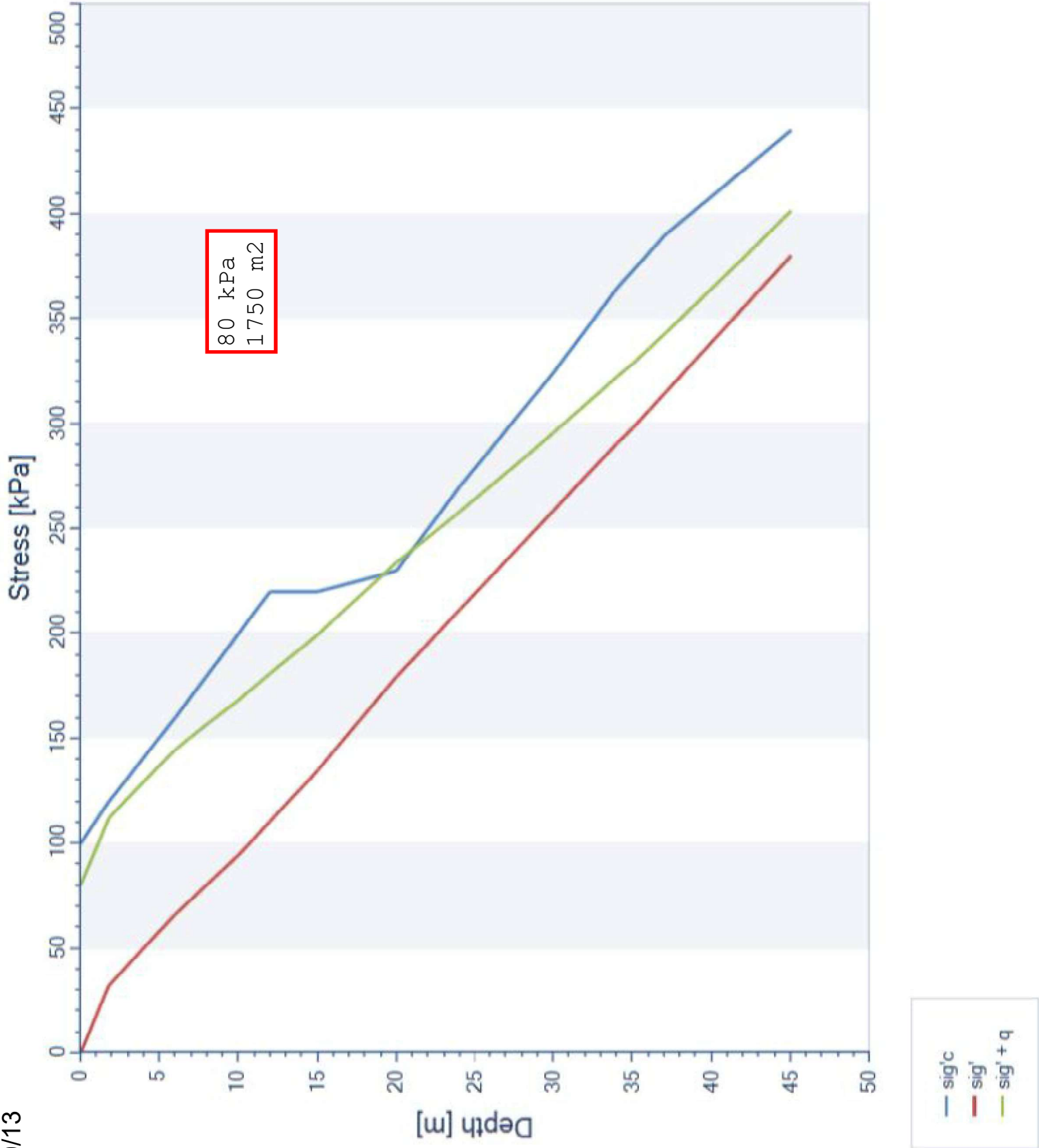
Soil Layers													
Name	Soil Model	Permeability Model	Depth	Sub Layers	Soil Weight [kN/m ³]	M ₀ [kN/m ²]	M _L [kN/m ²]	M'	a ₀ [-]	a ₁ [-]	σ' _c [kN/m ²]	σ' _L [kN/m ²]	
F	Chalmers without creep	Log based (strain)	0,00	18	18,0	9000,0	9000,0		1,00	0,8	1,0	100,00	200,00
			1,80		18,0	9000,0	9000,0		1,00	0,8	1,0	120,00	220,00
Sa	Chalmers without creep	Log based (strain)	1,80	42	18,0	9000,0	9000,0		1,00	0,8	1,0	120,00	220,00
			6,00		18,0	9000,0	9000,0		1,00	0,8	1,0	160,00	260,00
Si	Chalmers without creep	Log based (strain)	6,00	40	17,0	9000,0	9000,0		1,00	0,8	1,0	160,00	260,00
			10,00		17,0	9000,0	9000,0		1,00	0,8	1,0	200,00	300,00
sa	Chalmers without creep	Log based (strain)	10,00	20	18,0	9000,0	9000,0		1,00	0,8	1,0	200,00	300,00
			12,00		18,0	11400,0	11400,0		1,00	0,8	1,0	220,00	320,00
Sa	Chalmers without creep	Log based (strain)	12,00	30	18,0	11400,0	11400,0		1,00	0,8	1,0	220,00	320,00
			15,00		18,0	15000,0	15000,0		1,00	0,8	1,0	220,00	320,00
Le 1	Chalmers without creep	Log based (strain)	15,00	50	18,9	9000,0	5400,0		17,00	0,8	1,0	220,00	320,00
			20,00		18,9	9000,0	5400,0		17,00	0,8	1,0	230,00	320,00
Le 2	Chalmers with creep	Log based (strain)	20,00	40	18,9	9000,0	5400,0		17,00	0,8	1,0	230,00	320,00
			24,00		18,9	9000,0	5400,0		17,00	0,8	1,0	270,00	350,00
Le 3	Chalmers with creep	Log based (strain)	24,00	60	18,9	9000,0	5400,0		17,00	0,8	1,0	270,00	350,00
			30,00		18,9	9000,0	3660,0		17,00	0,8	1,0	325,00	392,00
Le 4	Chalmers with creep	Log based (strain)	30,00	40	18,9	9000,0	3660,0		17,00	0,8	1,0	325,00	392,00
			34,00		18,9	9000,0	2500,0		17,00	0,8	1,0	365,00	420,00
Le 5	Chalmers with creep	Log based (strain)	34,00	30	18,2	9000,0	2500,0		17,00	0,8	1,0	365,00	420,00
			37,00		18,2	15000,0	2500,0		17,00	0,8	1,0	390,00	455,00
▶ Le 6	Chalmers with creep	Log based (strain)	37,00	80	18,2	15000,0	2500,0		17,00	0,8	1,0	390,00	455,00
			45,00		18,2	15000,0	2500,0		17,00	0,8	1,0	440,00	505,00

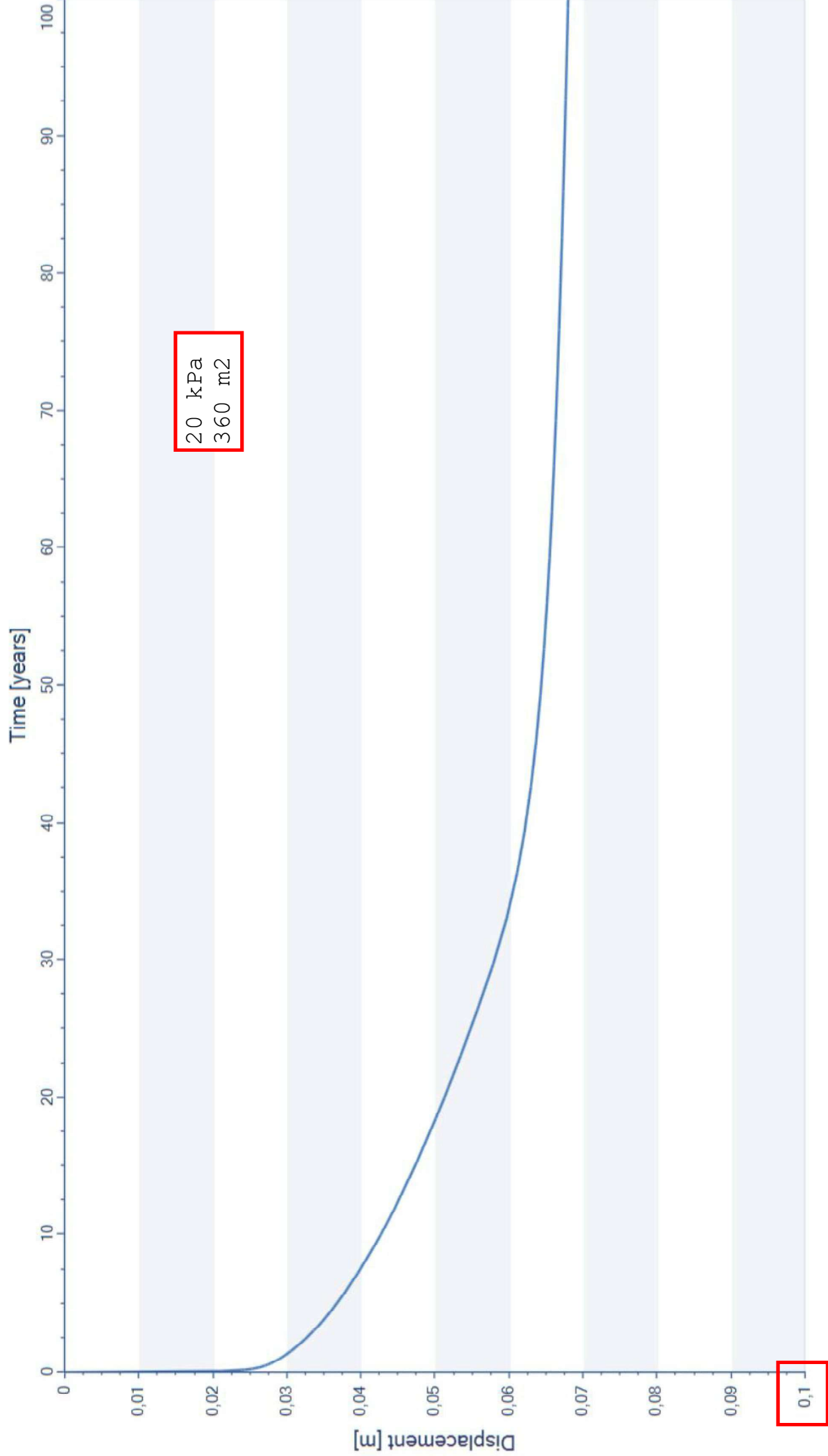
Soil Layers												
Name	Soil Model	Permeability Model	Depth	t_{ref} [years]	b_0 [-]	b_1 [-]	r_0 [-]	r_1 [-]	k_{init} [m/years]	β_k [-]		
F	Chalmers without creep	Log based (strain)	0,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
			1,80	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
Sa	Chalmers without creep	Log based (strain)	1,80	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
			6,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
Si	Chalmers without creep	Log based (strain)	6,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
			10,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
sa	Chalmers without creep	Log based (strain)	10,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
			12,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
Sa	Chalmers without creep	Log based (strain)	12,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1,0000	4,00	4,00
			15,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,0180	4,00	4,00
Le 1	Chalmers without creep	Log based (strain)	15,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,0180	4,00	4,00
			20,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0,0180	4,00	4,00
Le 2	Chalmers with creep	Log based (strain)	20,00	-0,00274	0,74	1,10	5689,0	414,0	0,0180	4,00	4,00	4,00
			24,00	-0,00274	0,75	1,10	6303,0	414,0	0,0180	4,00	4,00	4,00
Le 3	Chalmers with creep	Log based (strain)	24,00	-0,00274	0,75	1,10	6303,0	414,0	0,0180	4,00	4,00	4,00
			30,00	-0,00274	0,77	1,10	5920,0	308,0	0,0174	4,00	4,00	4,00
Le 4	Chalmers with creep	Log based (strain)	30,00	-0,00274	0,77	1,10	5920,0	308,0	0,0174	4,00	4,00	4,00
			34,00	-0,00274	0,76	1,10	6904,0	266,0	0,0170	4,00	4,00	4,00
Le 5	Chalmers with creep	Log based (strain)	34,00	-0,00274	0,76	1,10	6904,0	266,0	0,0150	4,00	4,00	4,00
			37,00	-0,00274	0,77	1,10	6560,0	240,0	0,0150	4,00	4,00	4,00
Le 6	Chalmers with creep	Log based (strain)	37,00	-0,00274	0,77	1,10	6560,0	240,0	0,0150	4,00	4,00	4,00
			45,00	-0,00274	0,78	1,10	5242,0	206,0	0,0150	4,00	4,00	4,00











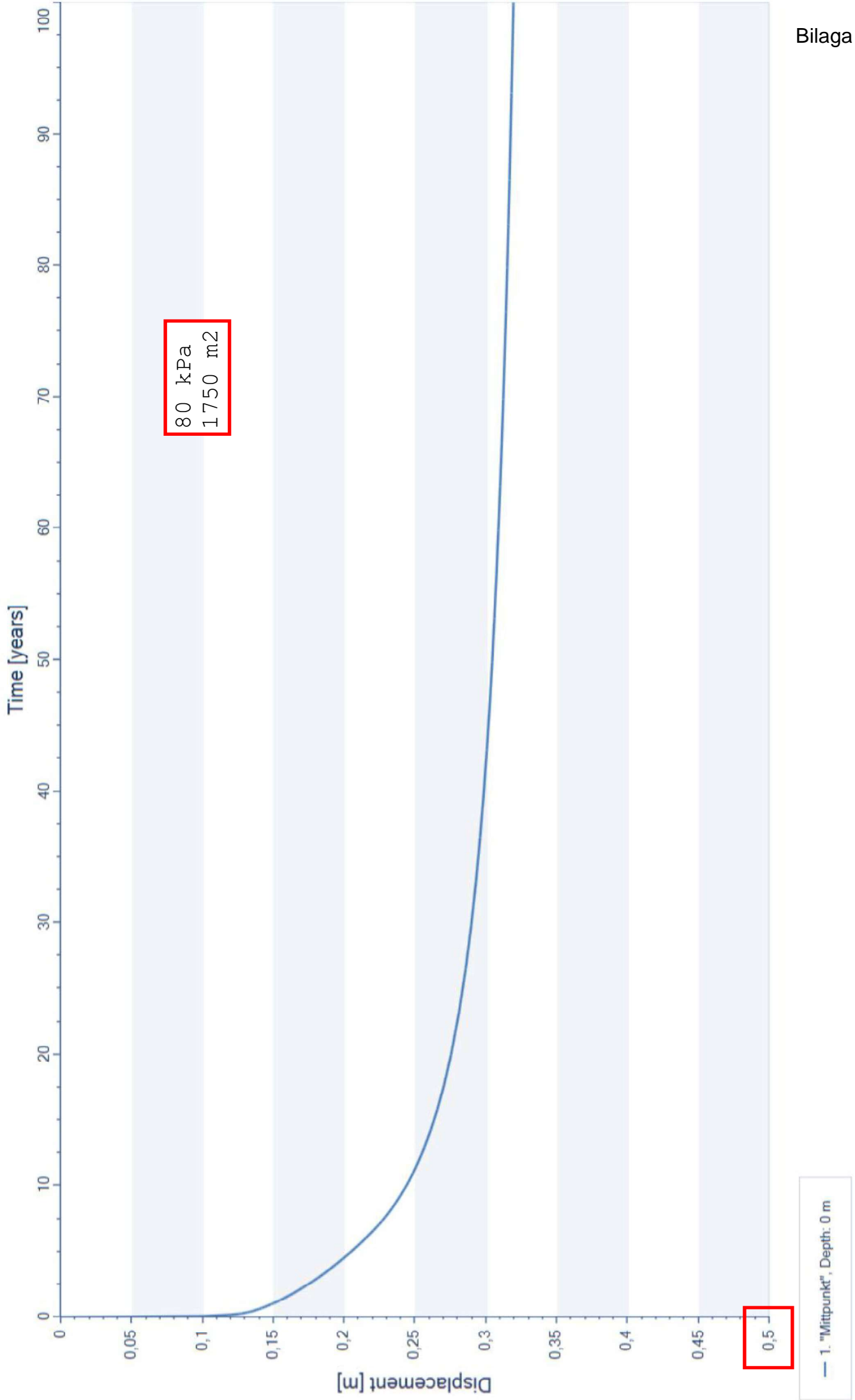
— 1. "Mittpunkt", Depth: 0 m

0,1

20 kPa
360 m²



— 1. "Mittpunkt", Depth: 0 m



PM Geoteknik

PEAB Anläggning AB

Nolhaga reningsverk

Karlstad 2021-06-30

Nolhaga reningsverk

PM Geoteknik

Datum	2021-06-30
Uppdragsnummer	1320051919
Utgåva/Status	

Valter Lundgren
Uppdragsledare

David Erikson
Handläggare

Joakim Persson
Granskare

Ramboll Sweden AB
Box 5343, Vådursgatan 6
402 27 Göteborg

Telefon 010-615 60 00
www.ramboll.se

Unr 1320051919 Organisationsnummer 556133-0506



Innehållsförteckning

1.	Uppdrag, objekt och syfte.....	1
2.	Underlag	1
2.1	Underlag från Beställaren	1
2.2	Underlag från Ramboll.....	1
2.3	Styrande dokument	1
3.	Jordlagerförhållanden.....	2
3.1	Valda medelvärden	2
3.1.1	Sand.....	2
3.1.2	Silt	2
3.1.3	Lera.....	2
3.2	Dimensionerande materialparametrar	3
3.2.1	Omräkningsfaktor.....	3
3.2.2	Sammanställning materialparametrar	4
4.	Hydrogeologiska förhållanden.....	5
5.	Erosion.....	5
6.	Laster	6
6.1	Sektion A.....	6
6.2	Sektion B.....	6
6.3	Sektion C.....	6
7.	Beräkningar	7
7.1	Geotekniks kategori och säkerhetsklass.....	7
7.2	Sektioner	7
7.3	Beräkningsmetod	7
7.4	Känslighetsanalys.....	7
7.5	Programvara	7
8.	Resultat	7
8.1	Sektion A.....	7
8.2	Sektion B.....	9
8.3	Sektion C.....	10
9.	Slutsats och rekommendationer.....	11

Bilagor

Bilaga A – Inventering erosion, platsbesök (16 sidor)

Bilaga B – Kontrollera sektioner (2 sidor)

Bilaga C Stabilitetsberäkningar, utskrifter från Slope/W (53 sidor)





Nolhaga reningsverk PM Stabilitet

1. Uppdrag, objekt och syfte

Ramboll Sweden AB har på uppdrag av PEAB Anläggning AB utfört stabilitetsberäkningar vid Nolhaga reningsverk. Syftet är att bedöma risken för jordskred samt inventera pågående erosion i Sävån inför ombyggnation av reningsverket.

2. Underlag

2.1 Underlag från Beställaren

- Nolhaga reningsverk. Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/GEO). Utförd av Sweco Civil AB. Daterad 2020-03-31, uppdragsnummer 12708284
- Nolhaga reningsverk, detaljplaneskede. PM/Geoteknik. Utförd av Sweco Civil AB. Daterad 2020-03-31, uppdragsnummer 12708284
- Detaljerad stabilitetsutredning. Alingsås – Sävåns dalgång. Utförd av Sweco VBB. Daterad 2007-02-16, uppdragsnummer 2305 214-001
- Sjömätning av Sävån, erhållen från Alingsås kommun 2021-06-09

2.2 Underlag från Ramboll

- Nolhaga reningsverk, Markteknisk undersökningsrapport/ MUR Geo daterad 2021-02-15 uppdragsnummer 1320051919
- Nolhaga reningsverk, PM Geoteknik daterad 2021-03-05 uppdragsnummer 1320051919
- Situationsplan i dwg-format
- Nolhaga 4.0 Underlag för kalkyl. Med beskrivning av byggnader och deras marktryck. Upprättad av Ramboll 2021-03-18

2.3 Styrande dokument

- IEG rapport 4:2010. Tillståndsbedömning/ klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar
- IEG rapport 6:2008 rev 1. Tillämpningsdokument EN 1997-1 kapitel 11 och 12, slänter och bankar.
- TK Geo 13, TDOK 2013:0667
- TR Geo 13, TDOK 2013:0668
- Jords egenskaper, SGI information 1, 2008



3. Jordlagerförhållanden

Jordlagerföljden i området karakteriseras av ca 10-20m mäktigt lager av älvsediment som överlagras lera med mäktighet om ca 26-33m. Älvsedimentet består mestadels av sand och silt med inslag av lera. Sanden och silten bedöms som medelfast lagrad.

Skikten varierar mellan undersökningspunkterna.

3.1 Valda medelvärden

3.1.1 Sand

Från utförda CPT sonderingar har lagringstäthet och inre friktionsvinkel utvärderats. Sanden bedöms som medelfast lagrad.

Inre friktionsvinkel utvärderad från CPT sondering har utvärderats till ca 35-37 grader. Empiriska värden i TK Geo (tabell 5.2-3) är mellan 28-35 grader beroende på lagringstäthet.

Utifrån utvärderad lagringstäthet väljs inre friktionsvinkel för sanden till 31 grader.

Utifrån empiriska värden antas sandens tunghet vara 18kN/m^3 och effektiv tunghet 10kN/m^3 .

3.1.2 Silt

Från utförda CPT sonderingar har lagringstäthet och inre friktionsvinkel utvärderats. Silten bedöms som medelfast lagrad.

Inre friktionsvinkel utvärderad från CPT sondering har utvärderats till ca 28-34 grader. Empiriska värden i TK Geo (tabell 5.2-3) är mellan 26-33 grader beroende på lagringstäthet.

Utifrån utvärderad lagringstäthet väljs inre friktionsvinkel för silten till 28 grader.

Utifrån empiriska värden antas silten tunghet vara 17kN/m^3 och effektiv tunghet 9kN/m^3 .

3.1.3 Lera

Vald odränerad skjuvhållfasthet på lera (utifrån PM Geoteknik) redovisas i Tabell 1. Lägre odränerad skjuvhållfasthet än i PM utvärderade ansätts pga. osäkerhet kring lerans egenskaper närmast Sävån.

Lerans dränerade egenskaper bestäms empiriskt enligt nedanstående samband (Skredkommisionen rapport 3:95)



$$\phi' = 30^\circ$$

$$c' = 0,1 * \bar{c}_u$$

Tabell 1 Vald skjuvhållfasthet lera

Djup (m)	Odränerad skjuvhållfasthet (kPa)
-20	35
20–37	35+2,1kPa/m
37-	70

Lerans tunghet har utvärderats på upptagna prover till 17,5-19kN/m³. Medelvärde på 18kN/m³ väljs. Effektiv tunghet 8kN/m³.

3.2 Dimensionerande materialparametrar

Dimensionerande materialparametrar när ett lågt värde är dimensionerande

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \eta \bar{X}$$

X_d är dimensionerande värde på aktuell materialparameter

γ_M är fast partialkoefficient, se tabell 2

η omräkningsfaktor beroende på typ av brott, utförda undersökningar och dess spridning, se tabell 3 och 4.

\bar{X} är värderat medelvärde baserat på värden för aktuell materialparameter

Tabell 2 Fast partialkoefficient γ_M (IEG 2:2008 Rev 3 Bilaga A, Tabell 2)

Parameter	Partialkoefficient γ_M (brottgränstillstånd)
Tunghet γ/γ'	1,0
Odränerad skjuvhållfasthet	1,5
Friktionsvinkel $\tan\phi$	1,3

3.2.1 Omräkningsfaktor

Omräkningsfaktorn för sand och silt redovisas i Tabell 3 och för lera i Tabell 4. För tunghet är omräkningsfaktorn 1,0.

Tabell 3 Omräkningsfaktor för sand och silt

Delfaktor	Parameter	Vald	Värde
$\eta_{1,2}$	Antal undersökningspunkter och variation	Flera undersökningspunkter	1,0
η_3	Osäkerhet beroende på undersökningsmetod	CPT har utförts	1,0



$\eta_{4,5,6,7}$	Omfattning av eventuell brottyta samt om brottytans skjuvhållfasthet bestäms av medelvärde eller enstaka värde	Troligt liten brottyta, medelvärde. Närhet till undersökningspunkterna	1,0
$\eta_{silt,sand}$	Produkt av ovanstående faktorer		1,0

Tabell 4 Omräkningsfaktor för lera

Delfaktor	Parameter	Vald	Värde
$\eta_{1,2}$	Antal undersökningspunkter och variation	Flera undersökningspunkter, liten variation	1,0
η_3	Osäkerhet beroende på undersökningsmetod	CPT och fallkon, stor spridning	0,95
$\eta_{4,5,6,7}$	Omfattning av eventuell brottyta samt om brottytans skjuvhållfasthet bestäms av medelvärde eller enstaka värde	Troligt liten brottyta, medelvärde. Närhet till undersökningspunkterna	1,0
η_{lera}	Produkt av ovanstående faktorer		0,95

3.2.2

Sammanställning materialparametrar

Karakteristiska värden på materialparametrar redovisas i Tabell 5. Reduktion för fast partialkoefficient utförs i beräkningsprogrammet Geostudio Slope/W.

Tabell 5 Karakteristiska materialparametrar

Jordart	Djup	Tunghet (γ/γ')	Odränerad skjuvhållfasthet (c_u)	Friktionsvinkel
Sand	Varierar	18/10	-	31
Silt	Varierar	17/9	-	28
Lera (1)	-20	18/8	33	-
Lera (2)	20-	18/8	33kPa/m från nivå +40. Max 66,5 kPa	-



4. Hydrogeologiska förhållanden

Utifrån genomförda mätningar i MUR/Geo bedöms att det råder en i stort sett hydrostatisk tryckprofil i leran. Inom ramen för aktuell stabilitetsutredning har en kompletterande avläsning av portrycksspetsarna utförts i juni 2021. Portrycket ligger i linje med de som uppmätts i samband med upprättande av MUR/Geo och PM/Geo.

Grundvattennivån i sand och siltskikten närmast Sävån bedöms följa vattennivån i ån.

Högvatten

I PM översvämning (upprättat av Sweco 2020-10-12) har följande vattennivåer bedömts kunna inträffa i Mjörn

50-års flöde +59,7

100-års flöde +60,4

Lågvatten

Lägsta lågvattennivå (LLV) i Mjörn bedöms till +57,4 (MUR/Geo upprättad av Sweco 2020-03-31).

Stabilitetsmässigt mest ogynnsamma situationen är vid lägsta lågvatten, denna vattennivå används vid beräkningarna. Inåt land bedöms grundvattenytan ligga ca 2m under markytan.

5. Erosion

Inventering av pågående slänterosion genomfördes i juni 2021 av geotekniker David Erikson, Ramboll Sweden AB. Resultat redovisas i bilaga A.

Pågående erosion konstaterades på delar av strandlinjen mot Sävån dock inte i de delar som är i direkt anslutning till planerade nybyggnation.

Då Sävån är ett meandrande vattendrag och finkornigt material finns längs dess sträckning finns det risk att erosion uppstår på nya delsträckor. Detta om flöden förändras eller om byggnation förändrar strömningsförhållandena.

Nyligen har erosionsskydd uppförts på delar av södra sidan av Sävån med krossmaterial. Hårda erosionsskydd tenderar att flytta erosionen då strömningsförhållandena förändras. Hur aktuella erosionsskydd påverkar erosion på norra sidan är i dagsläget oklart och behöver följas över tid.

För att kontrollera eventuell framtida erosion kan påverka stabiliteten har erosion modellerats genom att strandlinjen flyttas fem meter inåt land och att Sävåns



djup ökar med två meter. Notera att eventuell erosion kan påverka vattendragets och strandlinjens geometri på andra sätt än det modellerade.

6. Laster

Preliminära marktryck och utbredning av nya byggnader är hämtade från "Nolhaga 4.0 Underlag för kalkyl" samt situationsplan med planerade markhöjder. Marktrycken från planerade byggnader har behandlats som permanenta geotekniska laster.

6.1 Sektion A

I denna sektion planeras dels en rötchkammare dels en gasklocka att uppföras. Rötchkammarens utbredning i sektionens längdriktning är ca 13m och gasklockan ca 9m.

Rötchkammaren bedöms generera ett marktryck på cirka 151kPa medan marktrycket för gasklockan är okänt vid tidpunkt för stabilitetsanalyser. I beräkningarna antas ett marktryck på 40kPa från gasklockan.

Preliminärt kommer rötchkammaren att stödpålas och inga tillskottslater från byggnaden uppkommer då, enbart ca 20kPa från upphöjning av marken under plattan.

I stabilitetsberäkningarna har både alternativet med och utan pålning beräknats.

Höjning av marknivån i sektionen planeras. I beräkningarna har en last om 30kPa (motsvarar ca 1,5m) över 5m mot Sävveån från gasklockan (fram till staket).

6.2 Sektion B

Slambehandlingsbyggnad med marktryck 69kPa. Denna grundläggs preliminärt under markytan vilket ger ett korrigerat marktryck om 6kPa. I beräkningarna har 70kPa på befintlig marknivå använts för att utreda om grundläggningsnivån påverkar stabiliteten

Höjning av marknivå planeras i sektionen. I beräkningarna har 30kPa (motsvarar ca 1,5m höjning) över 10 m mot Sävveån antagits.

6.3 Sektion C

Biobassänger med marktryck 66kPa, preliminär grundläggningsnivå 0,8m under befintlig markyta vilket ger ett korrigerat marktryck om 42kPa. I beräkningarna har både 42 och 66kPa kontrollerats.

Ingen höjning av marknivån runt byggnaden planeras.



7. Beräkningar

7.1 Geotekniks kategori och säkerhetsklass

Geoteknisk kategori 2 och säkerhetsklass 2. Vid beräkningar med partialkoefficientmetoden i säkerhetsklass 2 skall minst säkerhetsfaktor 1,0 uppnås.

7.2 Sektioner

Läget för de analyserade sektionerna redovisas i bilaga B.

7.3 Beräkningsmetod

Släntstabilitetsberäkningar har utförts i både odränerade och kombinerade analyser med partialkoefficientmetoden.

7.4 Känslighetsanalys

En känslighetsanalys har utförts genom att reducera jordens hållfasthetsparametrar och utföra beräkningarna med dessa förutsättningar.

I skikten av lera mellan sand och silt används en lägre odränerad skjuvhållfasthet om 25kPa istället för 33kPa.

Lägre friktionsvinkel om 30 respektive 27 grader för sand och silt istället för 31 respektive 28 grader.

7.5 Programvara

Beräkningarna har utförts med hjälp av programvaran Geostudio 2020 Slope/W version 10.2.1.19666. I aktuella analyser har cirkulärcylindriska glidytor beräknats med Morgenstern-Princes lamellmetod. Denna tar hänsyn till både moment och kraftjämvikt.

8. Resultat

8.1 Sektion A

Resultat från stabilitetsanalys i sektion A redovisas i Tabell 6, resultat från känslighetsanalys redovisas i Tabell 7.

Tabell 6 Resultat (säkerhetsfaktor) för analyser i sektion A

Förhållanden	Marktryck per byggnad/höjning av mark (kPa)	Erosion	Vattenstånd i Sägeån	Odränerad analys	Kombinerad analys
Befintliga	-	-	LLW	1,74	1,44

Rötkammare (ej pålad), gasklocka och höjning mark	151/40/30	-	LLW	1,15	1,05
Rötkammare (pålad), gasklocka och höjning mark	20/40/30	-	LLW	1,57	1,38
Rötkammare (pålad), gasklocka och höjning mark	20/40/30	5m av strandlinje	LLW	1,41	1,24
Rötkammare (ej pålad), gasklocka och höjning mark	151/40/30	5m av strandlinje	LLW	1,01	0,91
Rötkammare (pålad), gasklocka och höjning mark	20/40/30	5m av strandlinje och 2m djupare	LLW	1,24	1,04

Tabell 7 Resultat (säkerhetsfaktor) för analyser i sektion A med reducerade materialparametrar.

Förhållanden	Marktryck per byggnad/höjning av mark (kPa)	Erosion	Vattenstånd i Säveån	Odränerad analys	Kombinerad analys
Rötkammare (pålad), gasklocka och höjning mark	20/40/30	-	LLW	1,28	1,14
Rötkammare (pålad), gasklocka	20/40/30	5m av strandlinje	LLW	1,15	1,02

och höjning mark					
Rötkammare (pålad, gasklocka och höjning mark	20/40/30	5m av strandlinje och 2m djupare	LLW	1,00	0,90

8.2

Sektion B

Resultat från stabilitetsanalys i sektion B redovisas i Tabell 8, resultat från känslighetsanalys redovisas i Tabell 9.

Tabell 8 Resultat (säkerhetsfaktor) för analyser i sektion B

Förhållanden	Marktryck per byggnad/höjning av mark (kPa)	Erosion	Vattenstånd i Säveån	Odränerad analys	Kombinerad analys
Befintliga	-	-	LLW	1,55	1,39
Slambehand ling	70	-	LLW	1,54	1,40
Slambehand ling och höjning mark	70/30	-	LLW	1,54	1,40
Slambehand ling och höjning mark	70/30	5m av strandlinje och 2m djupare	LLW	1,25	1,09
Slambehand ling och höjning mark	70/30	10m av strandlinje och 2m djupare	LLW	0,73*/1,14 **	0,73*/1,23 **

*Glidyta som enbart berör strandlinjen.

**Glidyta som går in under planerad byggnation



Tabell 9 Resultat (säkerhetsfaktor) för analyser i sektion B med reducerade materialparametrar

Förhållanden	Marktryck per byggnad/höjning av mark (kPa)	Erosion	Vattenstånd i Säveån	Odränerad analys	Kombinerad analys
Slambehandling och höjning mark	70/30	-	LLW	1,31	1,23
Slambehandling och höjning mark	70/30	5m av strandlinje och 2m djupare	LLW	1,18	1,04
Slambehandling och höjning mark	70/30	10m av strandlinje och 2m djupare	LLW	0,70*/1,14**	0,70*/1,08*

*Glidyta som enbart berör strandlinjen.

**Glidyta som går in under planerad byggnation

8.3

Sektion C

Resultat från stabilitetsanalys i sektion B redovisas i Tabell 10, resultat från känslighetsanalys redovisas i Tabell 11.

Tabell 10 Resultat (säkerhetsfaktor) för analyser i sektion C

Förhållanden	Marktryck per byggnad/höjning av mark (kPa)	Erosion	Vattenstånd i Säveån	Odränerad analys	Kombinerad analys
Befintliga	-	-	LLW	1,85	1,76
Bioblock	42	-	LLW	1,57	1,49
Bioblock	66	-	LLW	1,41	1,34
Bioblock	42	5m av strandlinje och 2m djupare	LLW	0,66*/1,29**	0,67*/1,16**



Bioblock	66	5m av strandlinje och 2m djupare	LLW	0,66*/1,12**	0,67*/1,05**
----------	----	----------------------------------	-----	--------------	--------------

*Glidyta som enbart berör strandlinjen.

**Glidyta som går in under planerad byggnation

Tabell 11 Resultat (säkerhetsfaktor) för analyser i sektion C vid med reducerade materialparametrar

Förhållanden	Marktryck per byggnad/höjning av mark (kPa)	Erosion	Vattenstånd i Sävveån	Odränerad analys	Kombinerad analys
Bioblock	42	-	LLW	1,48	1,46
Bioblock	66	-	LLW	1,34	1,27
Bioblock	42	5m av strandlinje och 2m djupare	LLW	0,64*/1,11**	0,64*/1,04**
Bioblock	66	5m av strandlinje och 2m djupare	LLW	0,64*/1,02**	0,64*/0,96**

*Glidyta som enbart berör strandlinjen.

**Glidyta som går in under planerad byggnation

9. Slutsats och rekommendationer

Alla de tre undersökta sektionerna med kontrollerade marktryck bedöms ha erforderlig säkerhetsfaktor mot brott. Analyserna bygger på Sävveåns geometri och djup vid sjömätning våren 2021.

Nya stabilitetsanalyser bör utföras om fortsatt projektering visar att antagna marktryck kommer överskridas eller om läget av föreslagna byggnader förändras så att de hamnar närmare Sävveån.

Om erosion skulle uppstå längs de kontrollerade sektionerna försämrars säkerhetsfaktorn, därav är det av vikt att långsiktigt säkra den norra stranden mot erosion. De modellerade fallen visar att om stranden eroderar ca 5m och Sävveåns djupfåra förflyttar sig närmare reningsverket sjunker säkerhetsfaktorn och närmar sig 1,0. Då det är svårt att förutspå hur eventuell kommande erosion skulle påverka strandlinjens lutning och geometri går det ej att ge ett skarpt kriterium



på tillåten erosion, men i grova drag får inte strandlinjen erodera mer än cirka 5m.

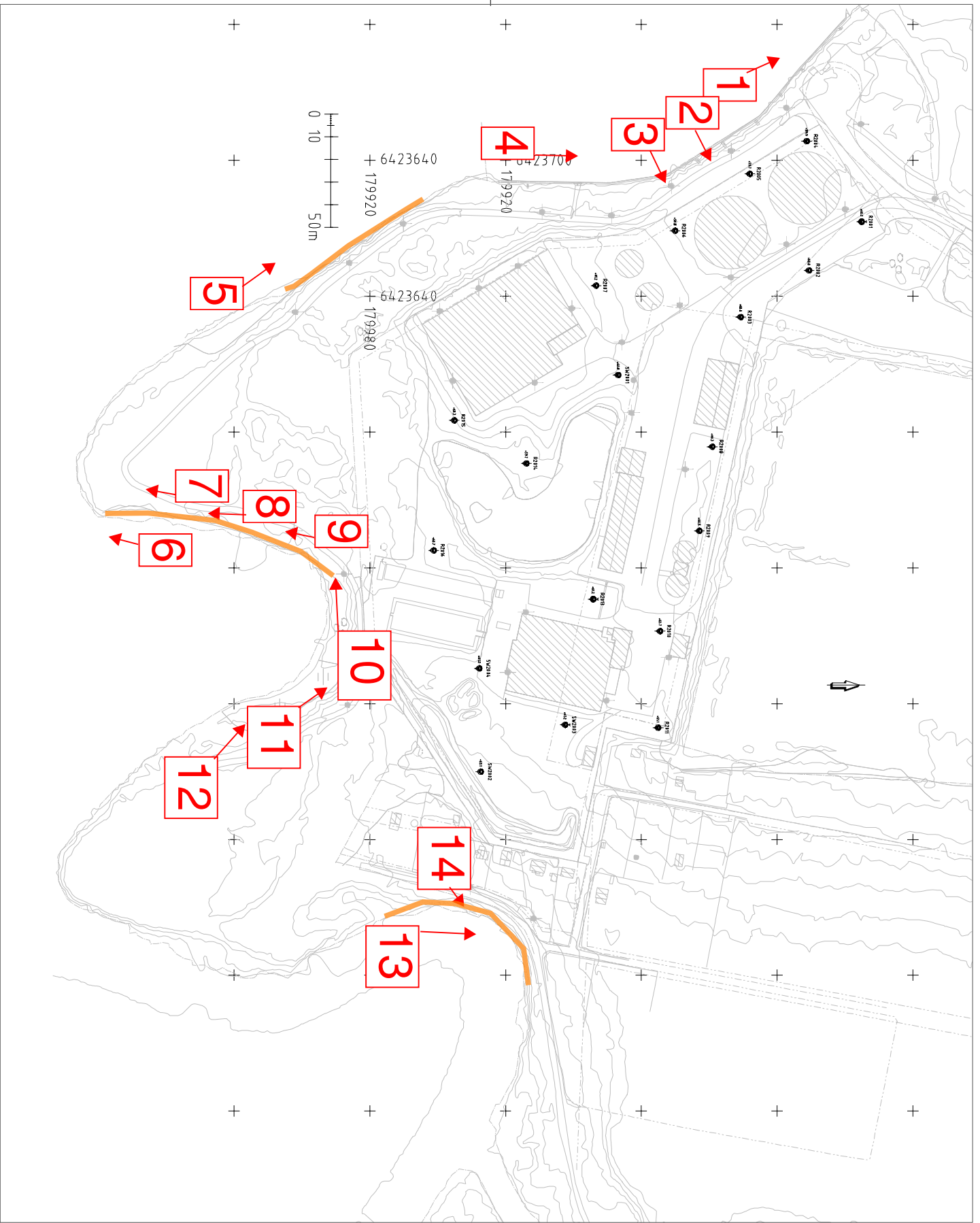
Erosion pågår på delar av norra stranden av Sävån. Vid inventering i samband med platsbesök konstaterades att erosion inte pågick vid sektioner undersökta avseende stabilitet. Dock konstaterades erosion på delsträckor i närheten, bland annat mot "Hälsans stig".

De nyetablerade erosionskyddena på delar av södra stranden kan påverka strömningsförhållandena och erosion uppstå på nya platser.

Ramboll rekommenderar att man med jämna intervall (ex vartannat eller vart tredje år) inventerar norra strandlinjen om erosion uppstår samt påbörja arbete (utredning) att etablera erosionskydd även på norra stranden i ytterkurva mot bioblock och längs sträckan närmast slambehandlingsbyggnaden och rötkamrarna.

Inventering erosion, platsbesök

Översiktsritning med pågående erosion markerad	1
Foton	2-15



ANMÄRKNINGAR:
 KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:
 BETECKNINGSYSTEM: SGF/BGS
 HEMSIDA:
 WWW.SGF.NET/BETSYSTEM
 VERSION 2001:2

R20xx - Nu utförda undersökningar av Råniboll.

SW200x - Tidigare utförda undersökningar av Sweco (2020). Lågen är ungerfärliga och tolkade utifrån rithing.

X
 Nummer på foto

→
 Riktning

—
 Pågående erosion i strandlinjen

BET	AVT	NÄRMAKNA ÅRSR	DATUM	SKA

Platsoeck: 2021-k06-09
 Redovisning av koston av erosion längs Slåvåhn
 David Erikson



Läge för röttkammare och gasklocka

Foto 1

Läge för röttkammare och gasklocka

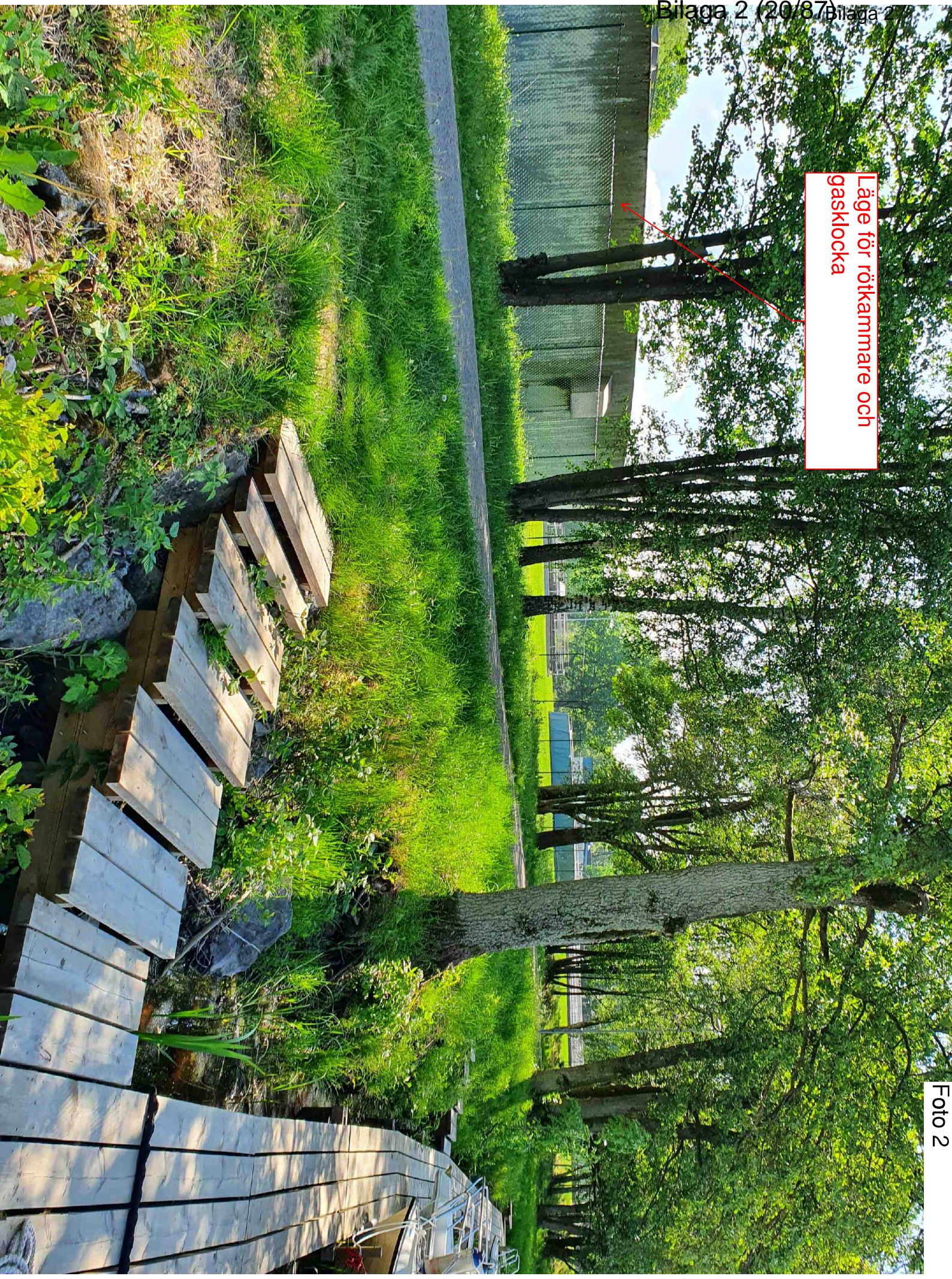


Foto 2



Läge för röttkammare och gasklocka

Läge för slambehandlingsbyggnad







Nytt
erosionsskydd

Hälsans stig

Foto 6
Pågående erosion



Notera lutande
träden

Foto 7
Pågående erosion



Notera lutande trädén

Foto 8
Pågående erosion



Foto 9
Notera lutande
träden



Gångstråk

Läge för nytt
bioblock

Foto 10



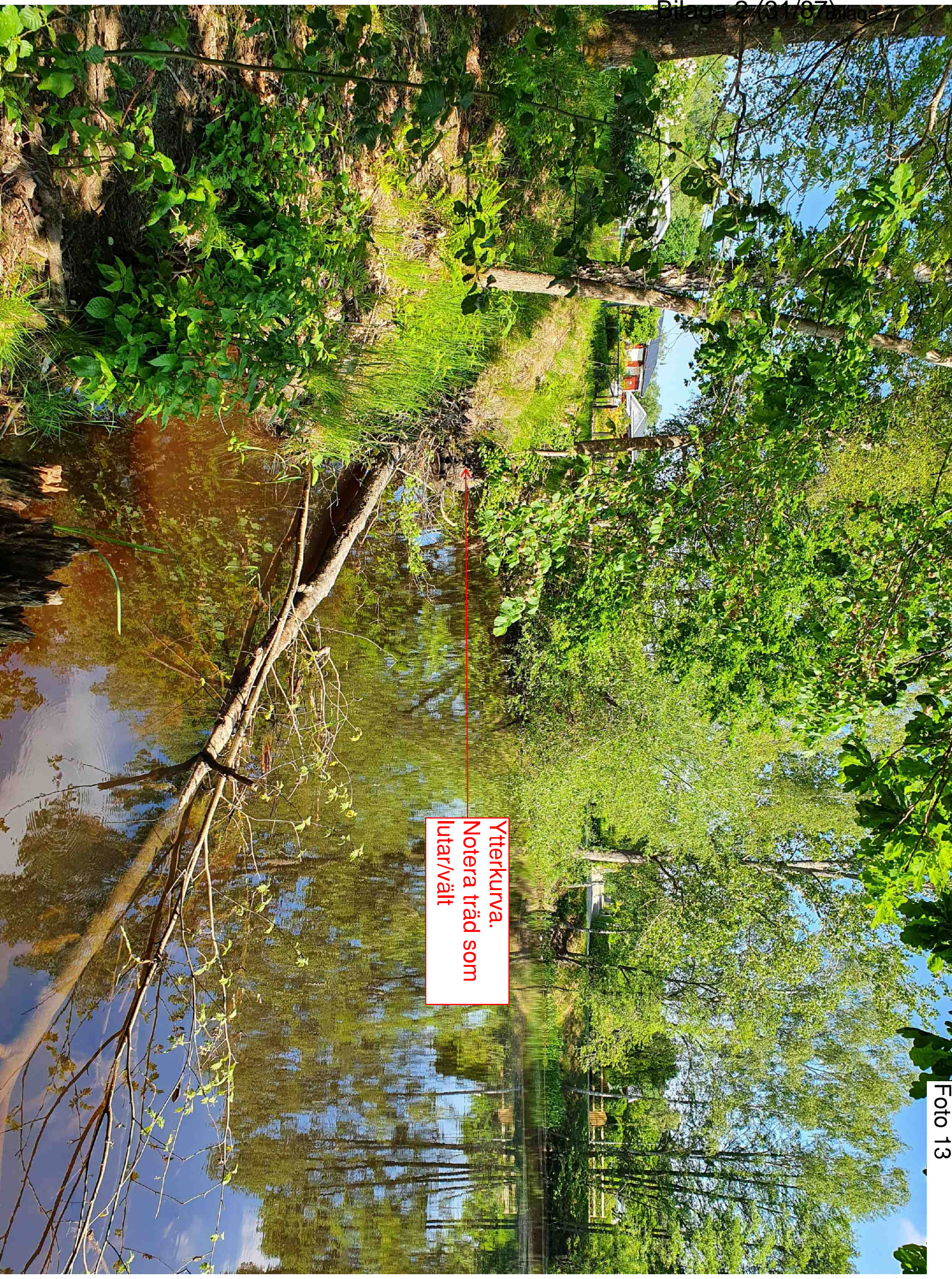
Läge för nytt
bioblock

Foto 11



Läge för nytt
bioblock

Grund del av Sävveån
trots ytterkurva. Ingen
pågående erosion



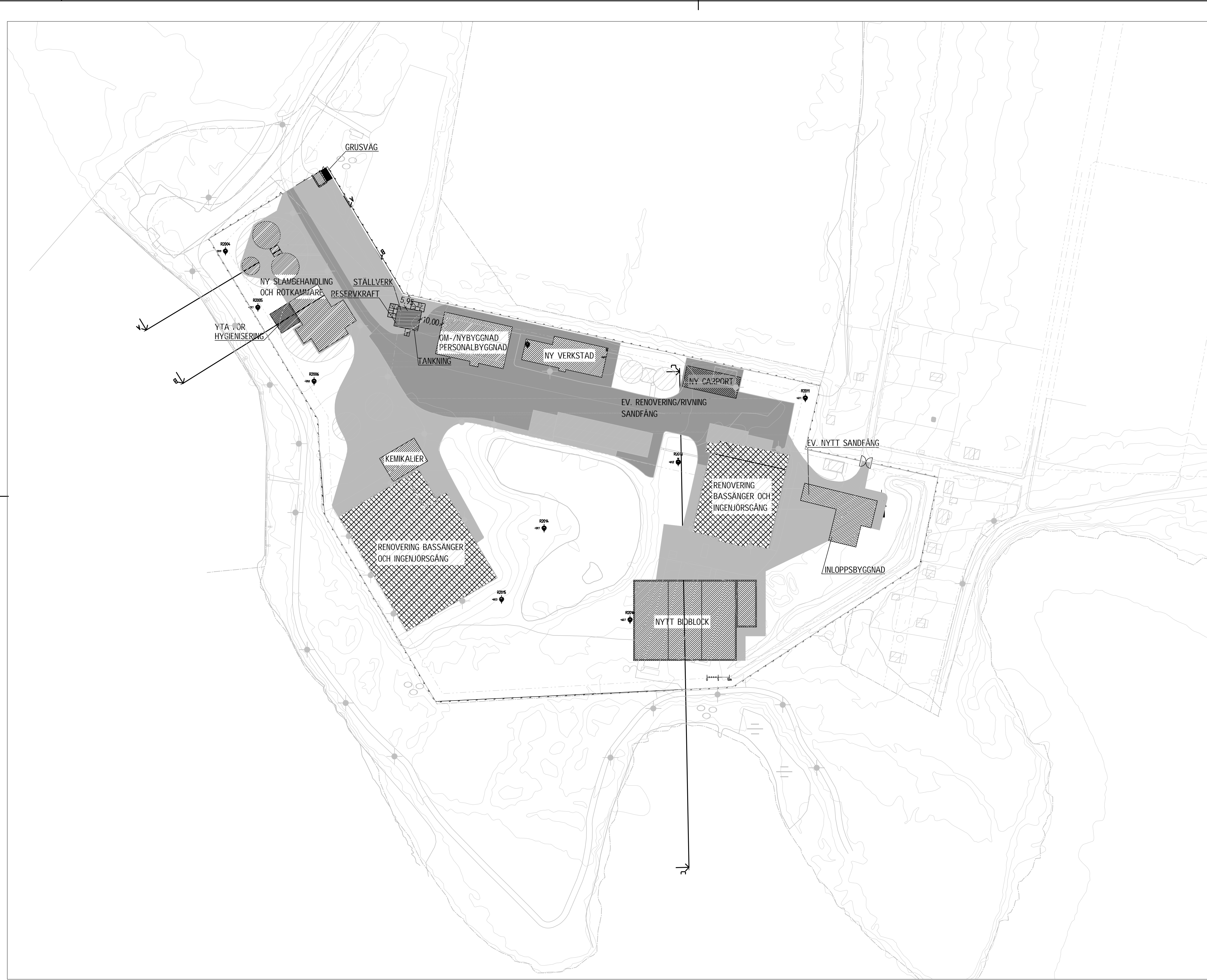
Ytterkurva.
Notera träd som
lutar/vält



Kontrollerade sektioner

Kontrollerade sektioner

1



ANMÄRKNINGAR:

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:

BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
HEMSIDA: www.sgf.net/betsystem
VERSION 2001:2

KONTROLLERADE SEKTIONER
AVSEENDE STABILITET

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

Ramboll Sweden AB
Vädursgatan 6
5343
402 27 Göteborg
Tfn:
Fax: +46 (0)10 615 60 00



LUPPDRAG NR 1320051919	RTAD/KONSTR AV D. ERIKSON	HANDLEDDARE D. ERIKSON
DATUM 2021-06-30	ANSVARIG T KRISTENSSON	

NOLHAGA RENINGSVERK

STABILITETSUTREDNING
PLAN

SKALA 1:800 (A1)	NUMMER BILAGA A	BET
---------------------	--------------------	-----

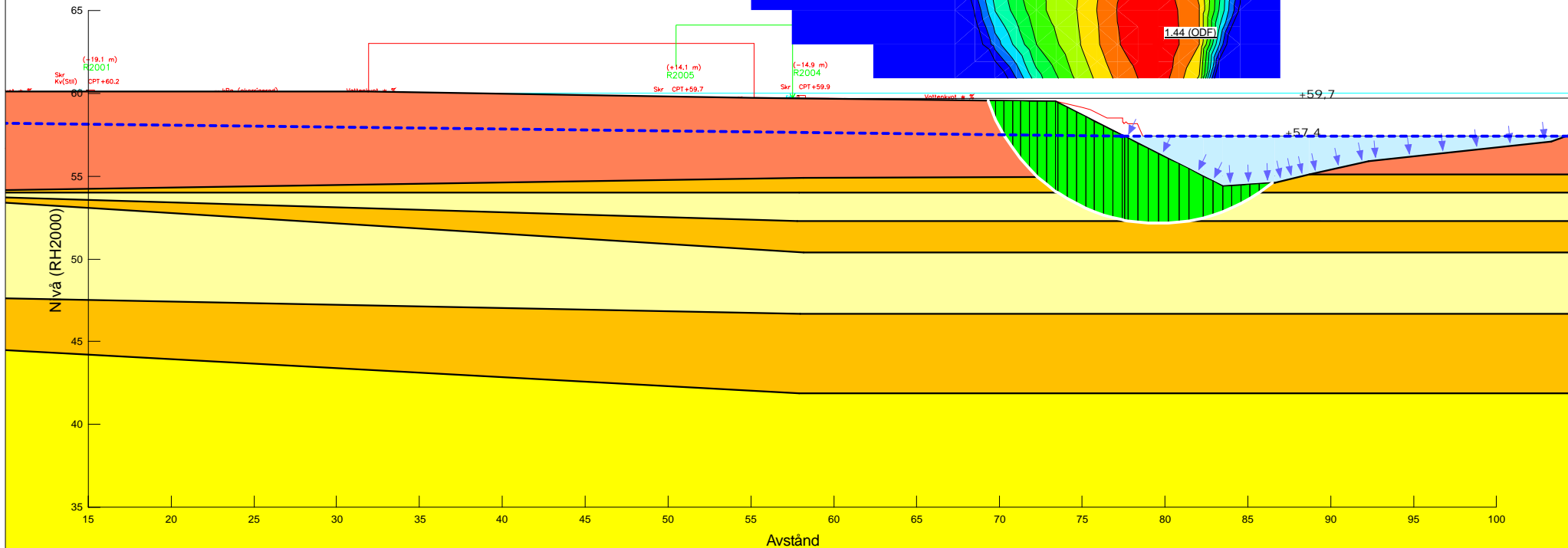
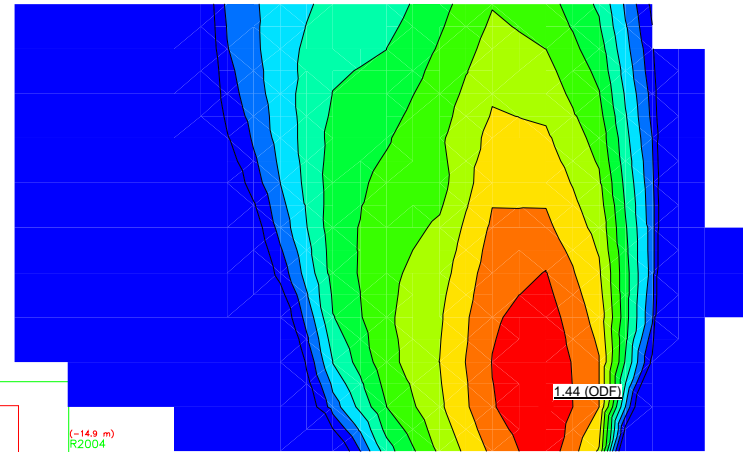
Stabilitetsberäkningar, utskrifter från Slope/W

Sektion A	1 - 12
Sektion A – reducerade materialparametrar	13 - 18
Sektion B	19 - 27
Sektion B – reducerade materialparametrar	28 - 34
Sektion C	35 - 44
Sektion C – reducerade materialparametrar	45 - 52



Sektion: A- Befintliga förhållanden
 Beräkning: Kombinerad
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	Phi-B (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Piezometric Line
Light Yellow	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30			3.3	0		33	0	0.1		1
Yellow	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30		3.3		0.2		33	2	0.1	40	1
Red	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0									1
Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0									1

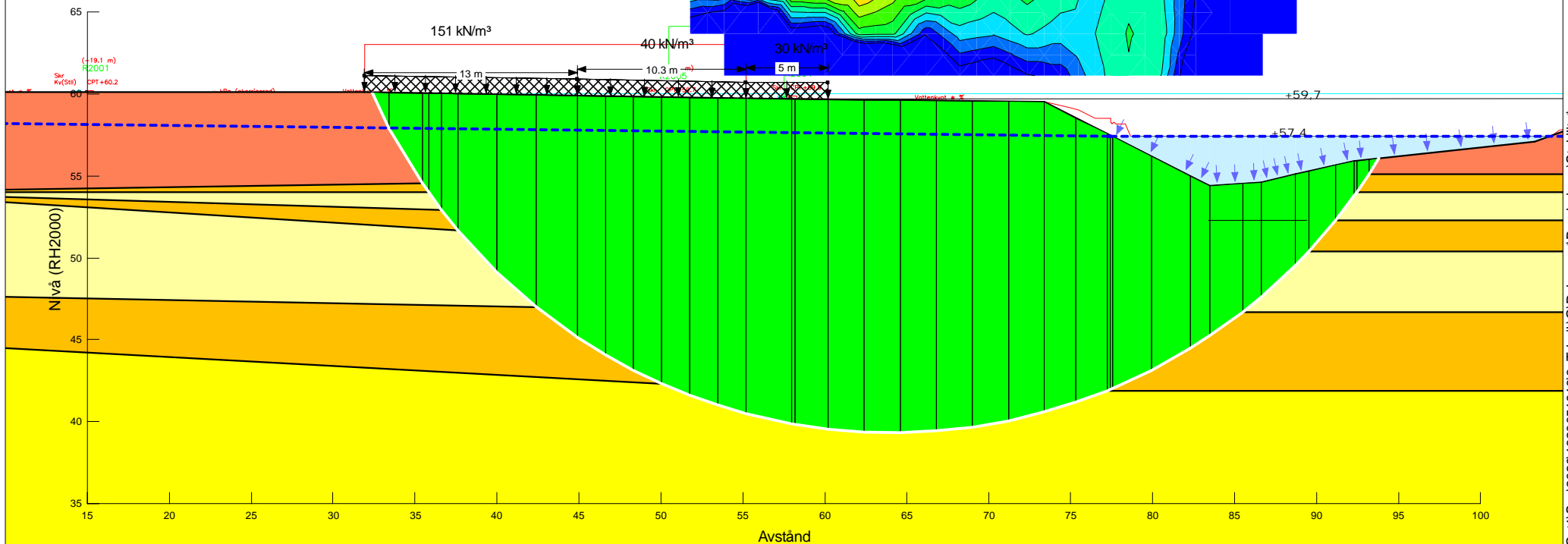
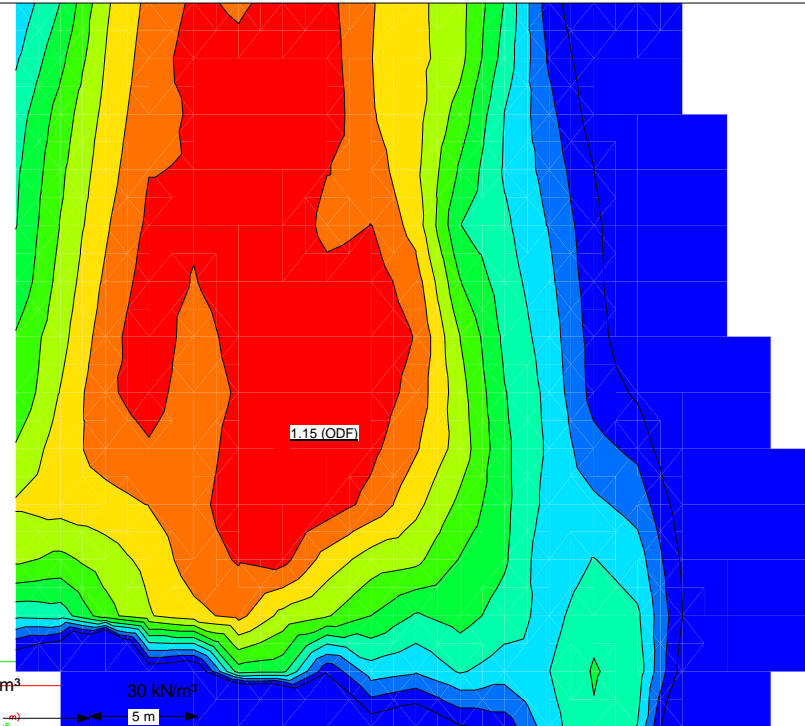


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A - Röttkammare (ej pålad)+ gasklocka + höjning mark
 Beräkning: Odränerad (2)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

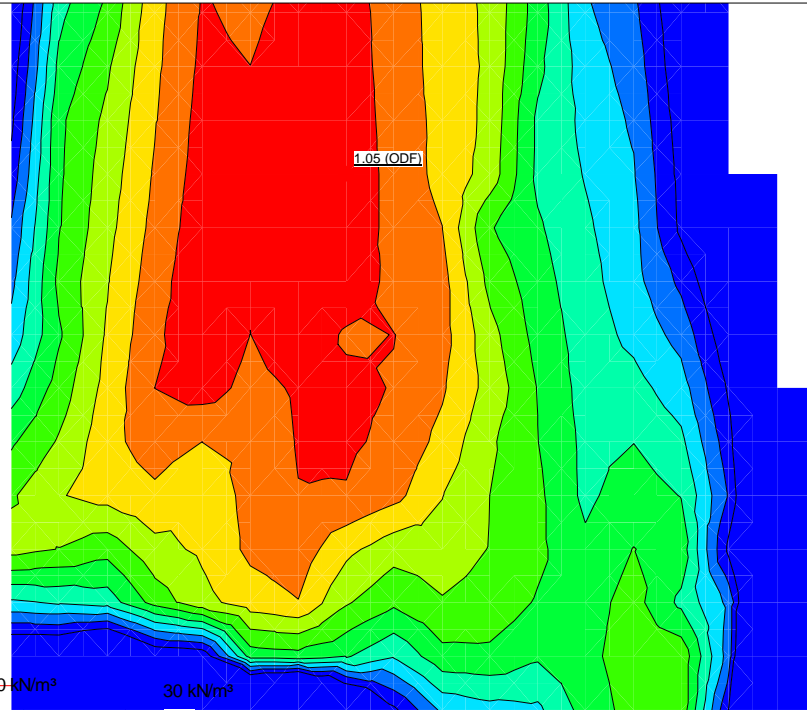
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Light Green	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18					33	0	0	1
Yellow	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40				1
Orange	Sand	Mohr-Coulomb	18					0	31	0	1
Light Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17					0	28	0	1



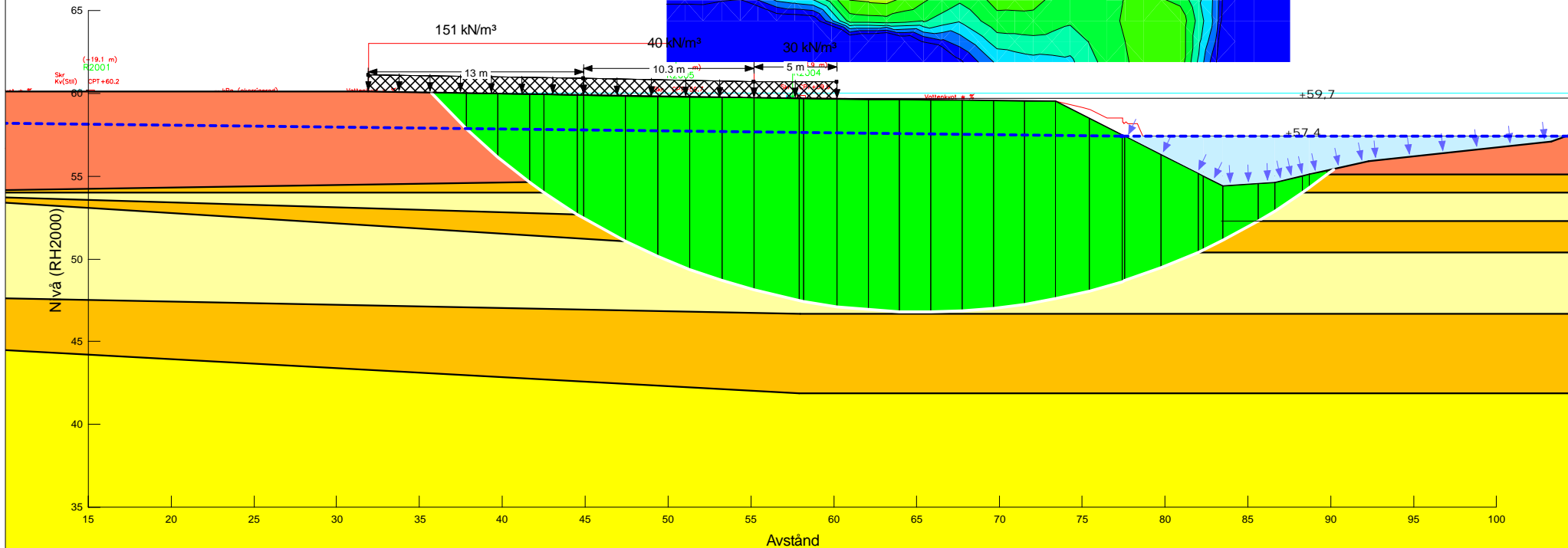
Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A - Rötammare (ej pålad) + gasklocka + höjning mark
 Beräkning: Kombinerad (2)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	Phi-B (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Piezometric Line
Yellow	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30			3.3	0		33	0	0.1		1
Light Yellow	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30		3.3		0.2		33	2	0.1	40	1
Orange	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0									1
Light Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0									1

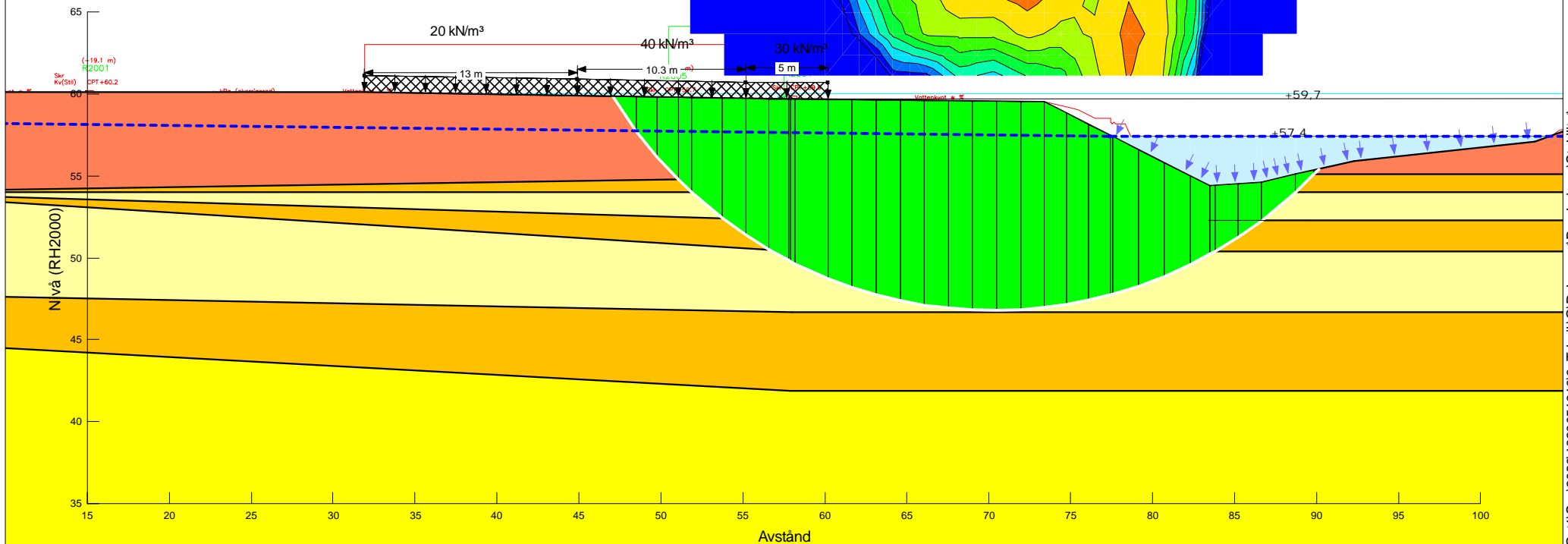


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A - Röttkammare (pålad)+ gasklocka + höjning mark (2)
 Beräkning: Odränerad (3)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Light Yellow	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18					33	0	0	1
Yellow	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40				1
Orange	Sand	Mohr-Coulomb	18					0	31	0	1
Light Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17					0	28	0	1

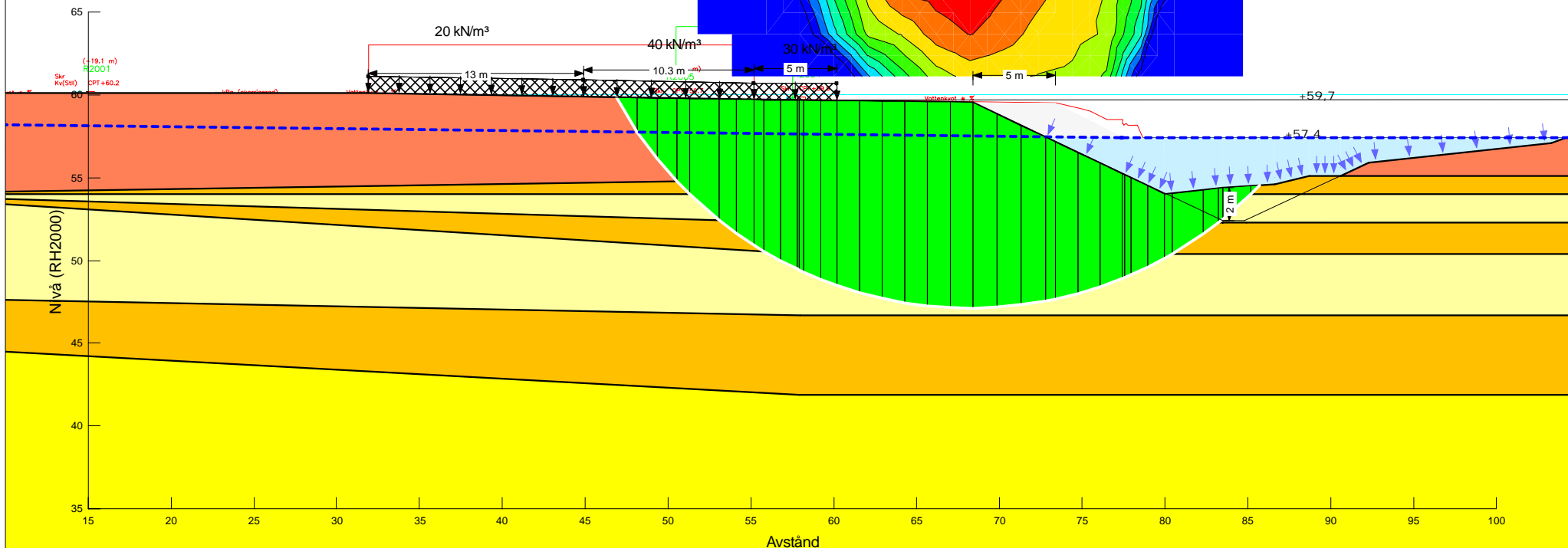


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A - Röttkammare (pålad)+ gasklocka + höjning mark + erosion
 Beräkning: Odränerad (5)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Light Yellow	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18					33	0	0	1
Yellow	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40				1
Orange	Sand	Mohr-Coulomb	18					0	31	0	1
Light Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17					0	28	0	1

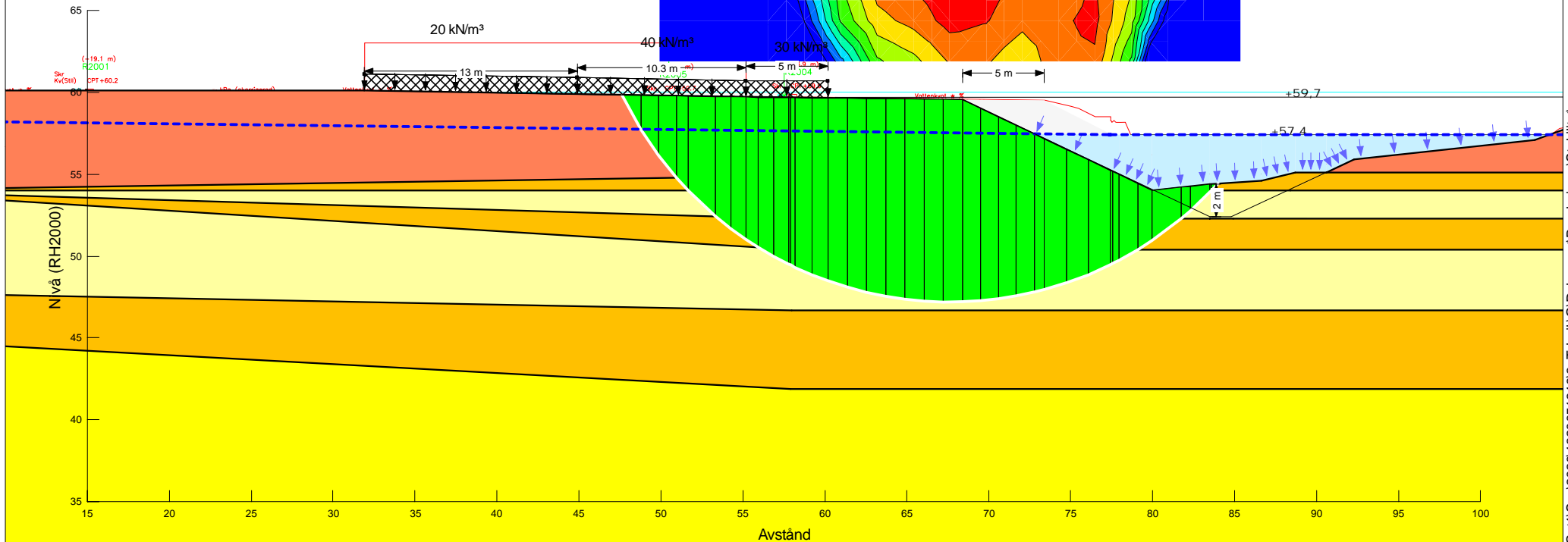
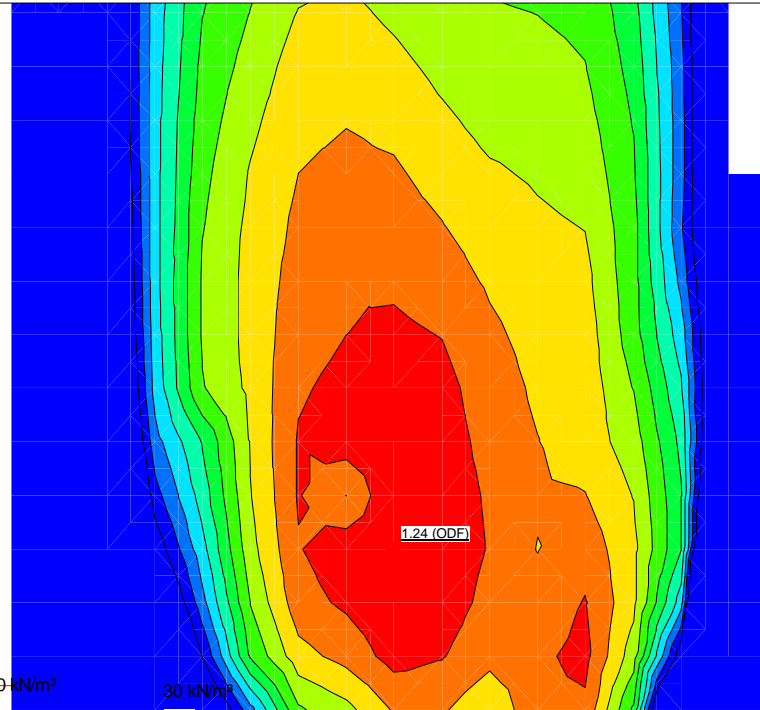


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A - Röttkammare (pålad)+ gasklocka + höjning mark + erosion
 Beräkning: Kombinerad (5)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	Phi-B (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Piezometric Line
Light Yellow	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30			3.3	0		33	0	0.1		1
Yellow	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30		3.3		0.2		33	2	0.1	40	1
Orange	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0									1
Light Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0									1

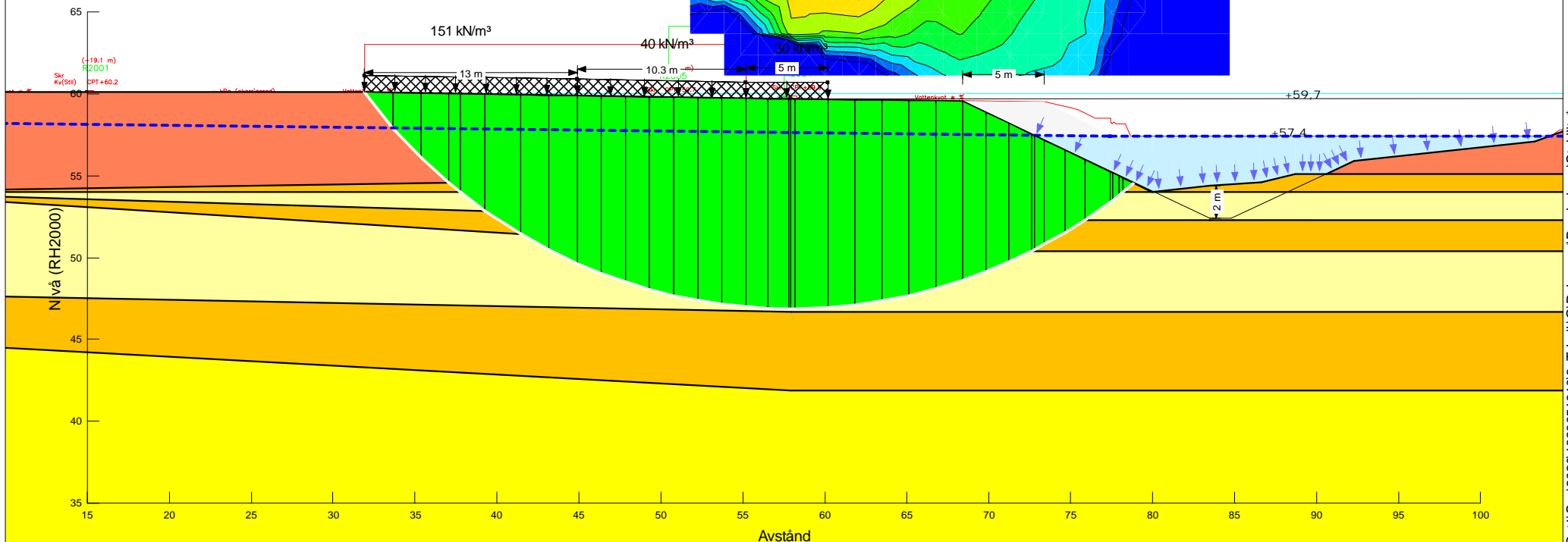
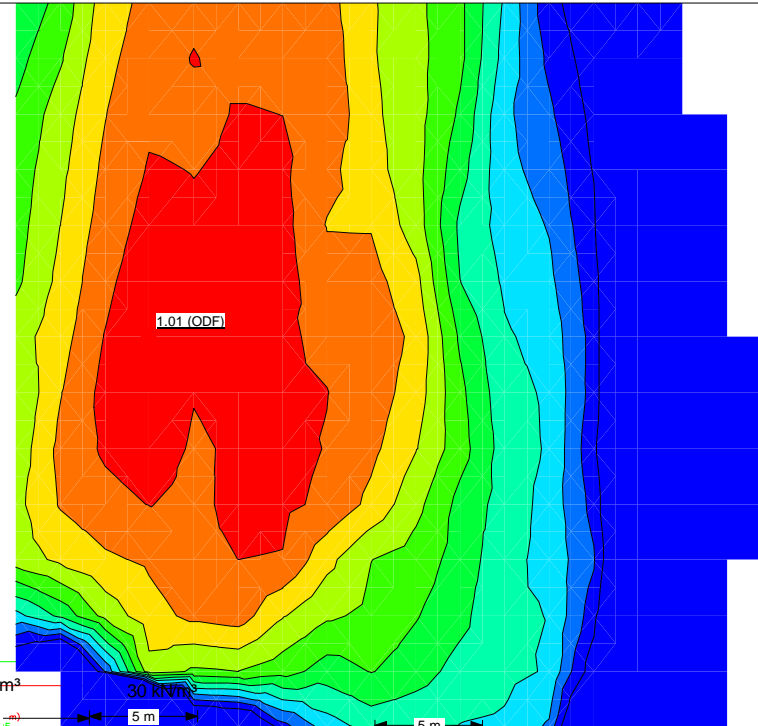


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A - Rötammare (ej pålad)+ gasklocka + höjning mark + erosion (2)
 Beräkning: Odränerad (6)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

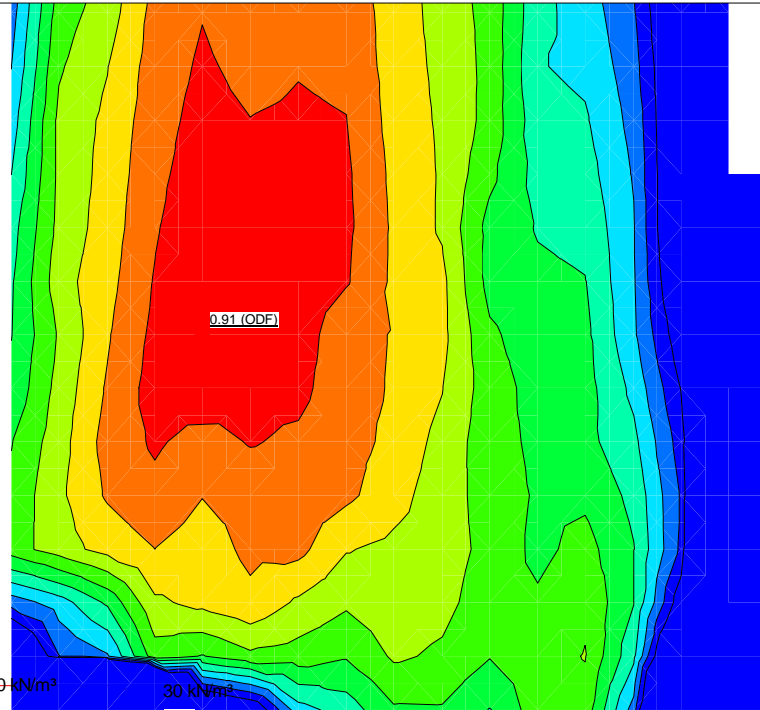
Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Light Green	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18					33	0	0	1
Yellow	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40				1
Orange	Sand	Mohr-Coulomb	18					0	31	0	1
Light Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17					0	28	0	1



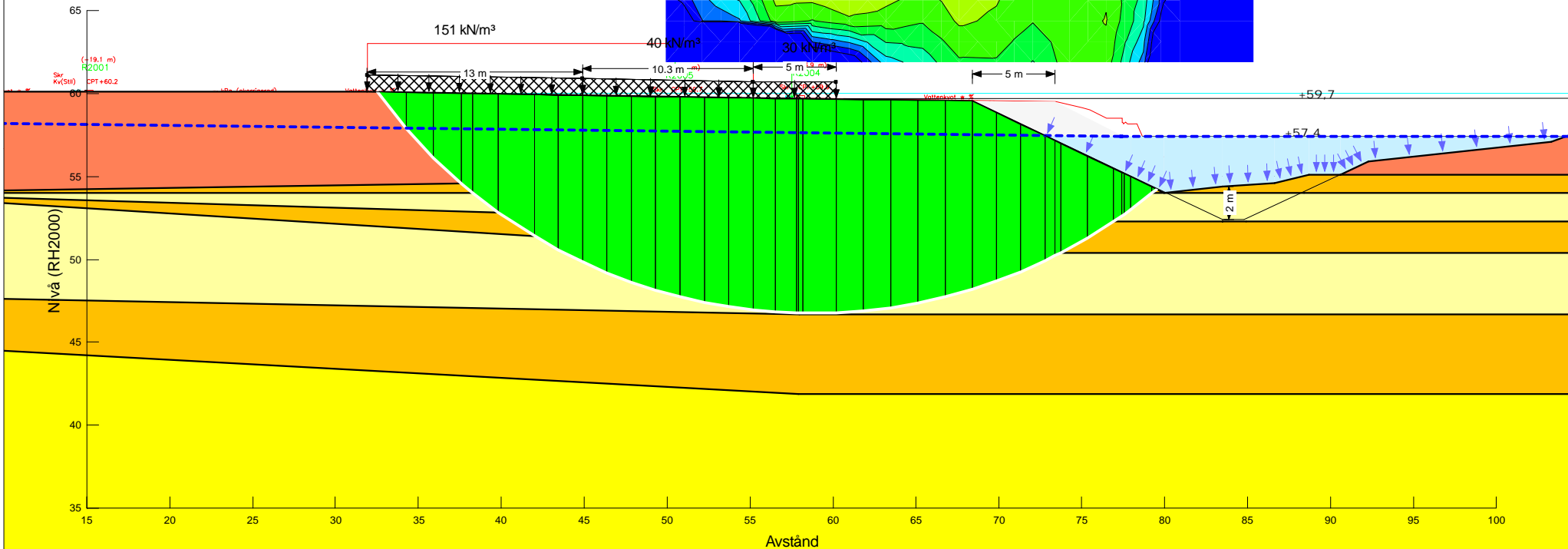
Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A - Röttkammare (ej pålad)+ gasklocka + höjning mark + erosion (2)
 Beräkning: Kombinerad (6)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	Phi-B (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Piezometric Line
Light Yellow	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30			3.3	0		33	0	0.1		1
Yellow	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30		3.3		0.2		33	2	0.1	40	1
Red	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0									1
Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0									1

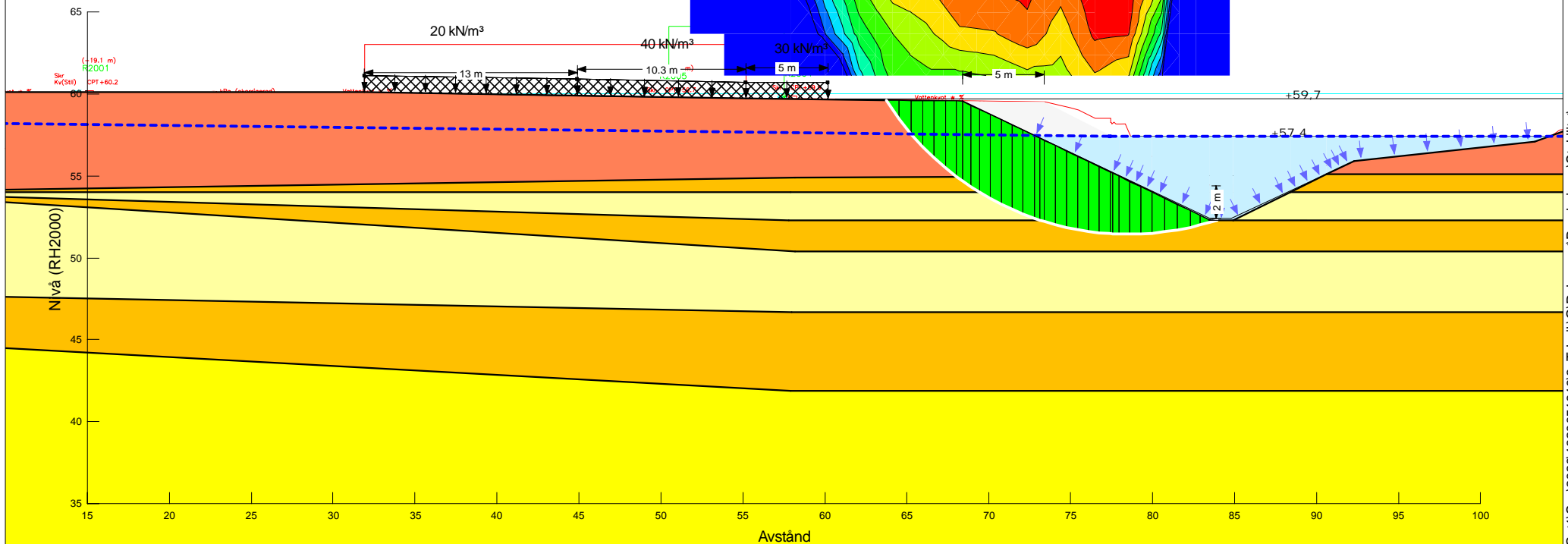


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A - Röttkammare (pålad)+ gasklocka + höjning mark + erosion + djup
 Beräkning: Odränerad (4)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Light Green	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18					33	0	0	1
Yellow	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40				1
Orange	Sand	Mohr-Coulomb	18					0	31	0	1
Light Yellow	Silt	Mohr-Coulomb	17					0	28	0	1

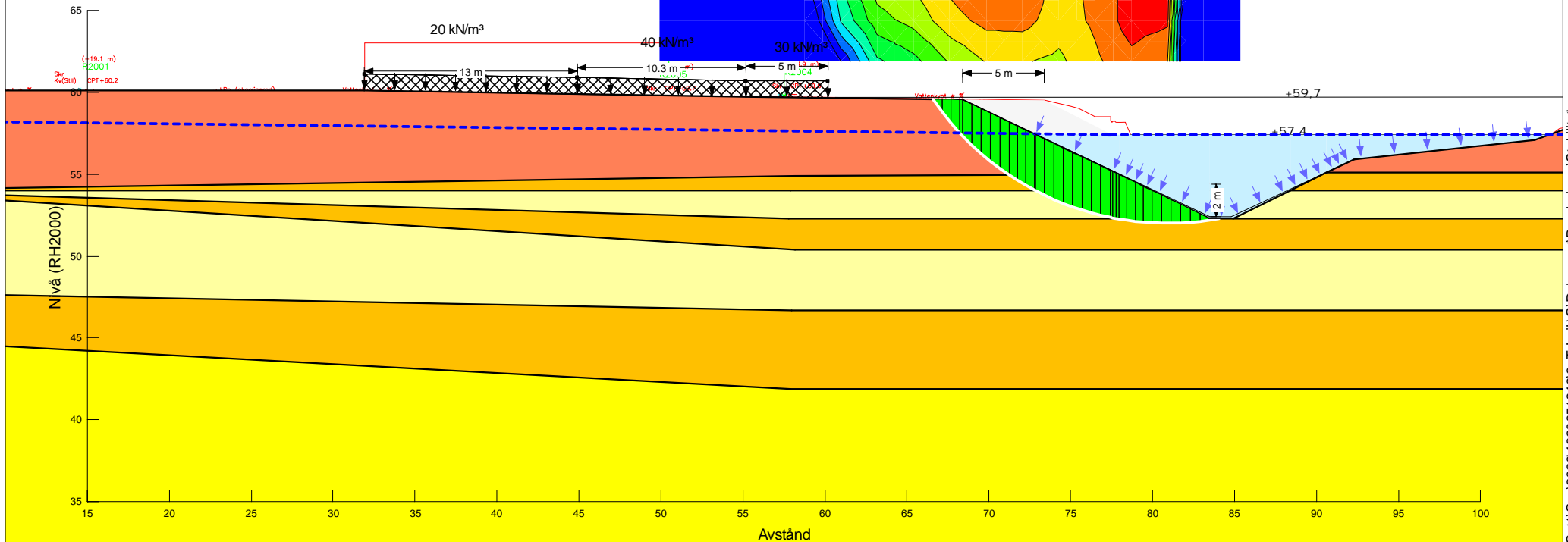
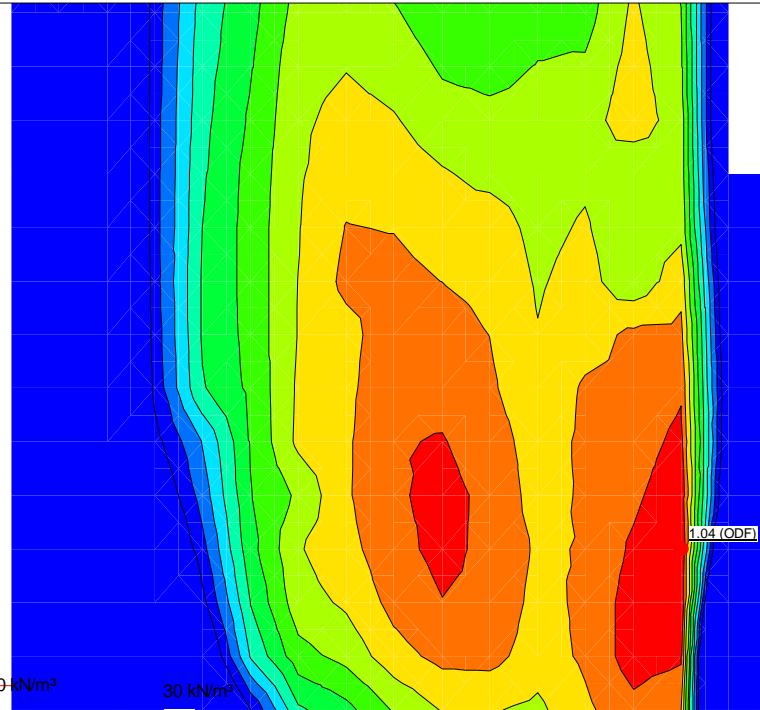


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A - Rötkammare (pålad)+ gasklocka + höjning mark + erosion + djup
 Beräkning: Kombinerad (4)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	Phi-B (°)	C-Datum (kPa)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)	Piezometric Line
Light Yellow	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30			3.3	0		33	0	0.1		1
Yellow	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30		3.3		0.2		33	2	0.1	40	1
Red	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0									1
Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0									1

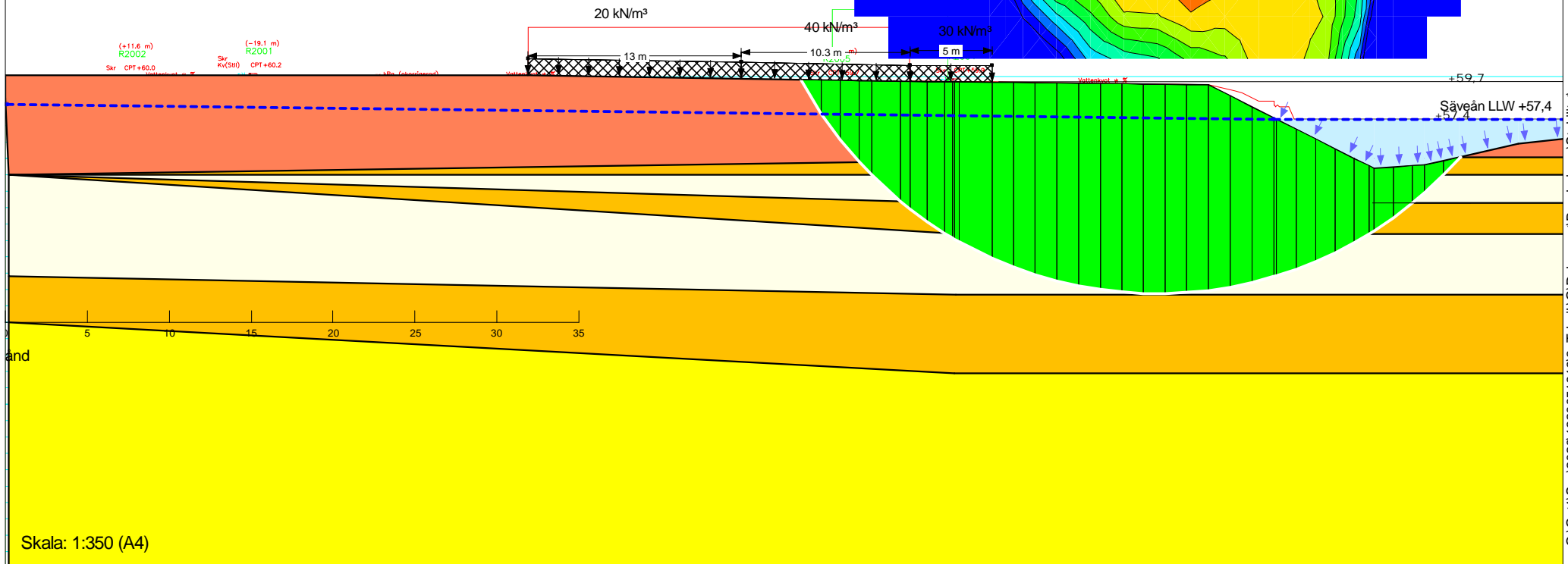


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A känslighetsanalys - Röttkammare (på lad)+ gasklocka + höjning mark
 Beräkning: Odränerad (3)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientsmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)
Yellow	Lera (2)	S=f(datum)	18			33	2	66.5	40
White	Lerskikt	Mohr-Coulomb	18	25	0				
Orange	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30				
Light Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	27				

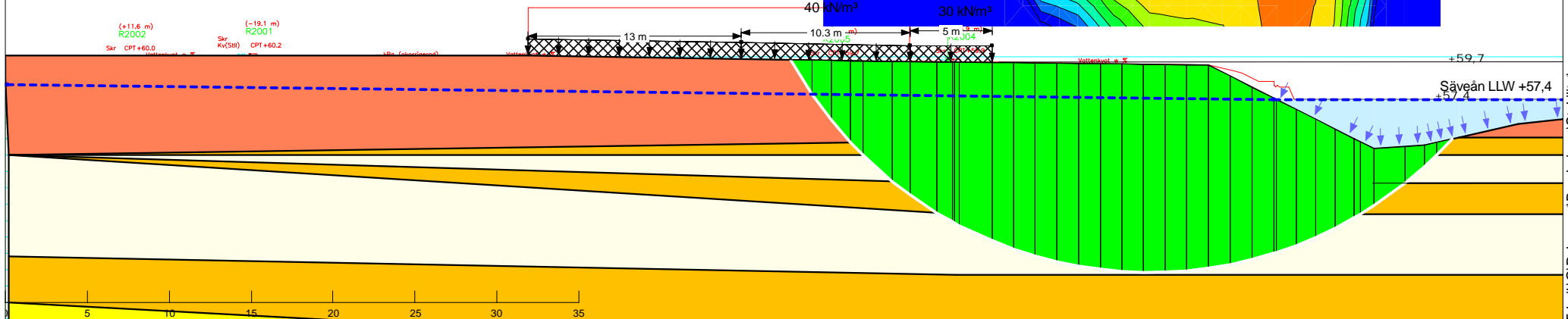
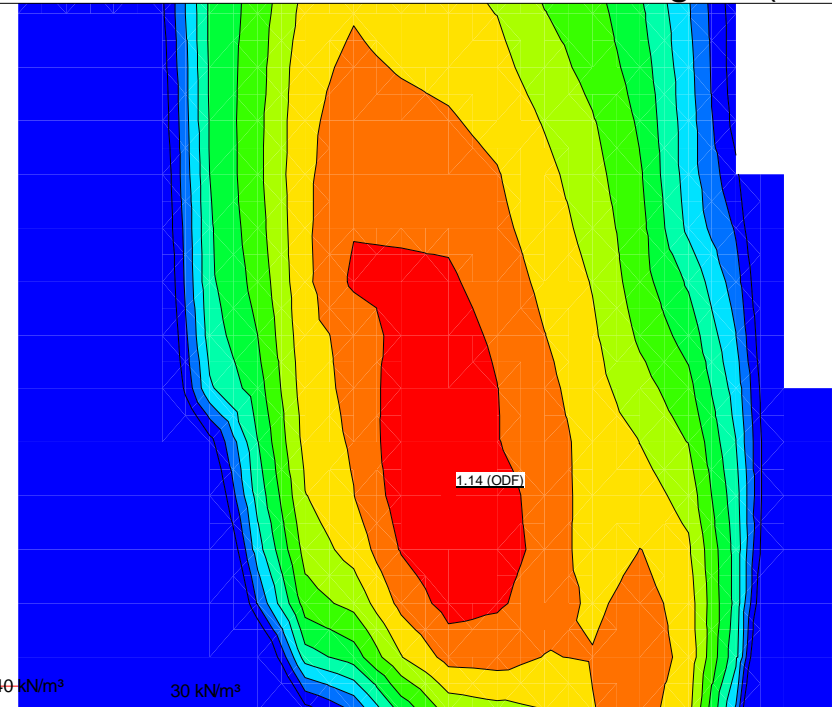


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A känslighetsanalys - Röt-kammare (pålad)+ gasklocka + höjning mark
 Beräkning: Kombinerad (3)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientsmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
Yellow	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3	0.2		33	2	0.1	40	
White	Lerskikt komb	Combined, S=f(depth)	18		30	2.5	0		25	0	0.1		
Orange	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30								
Light Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	27								

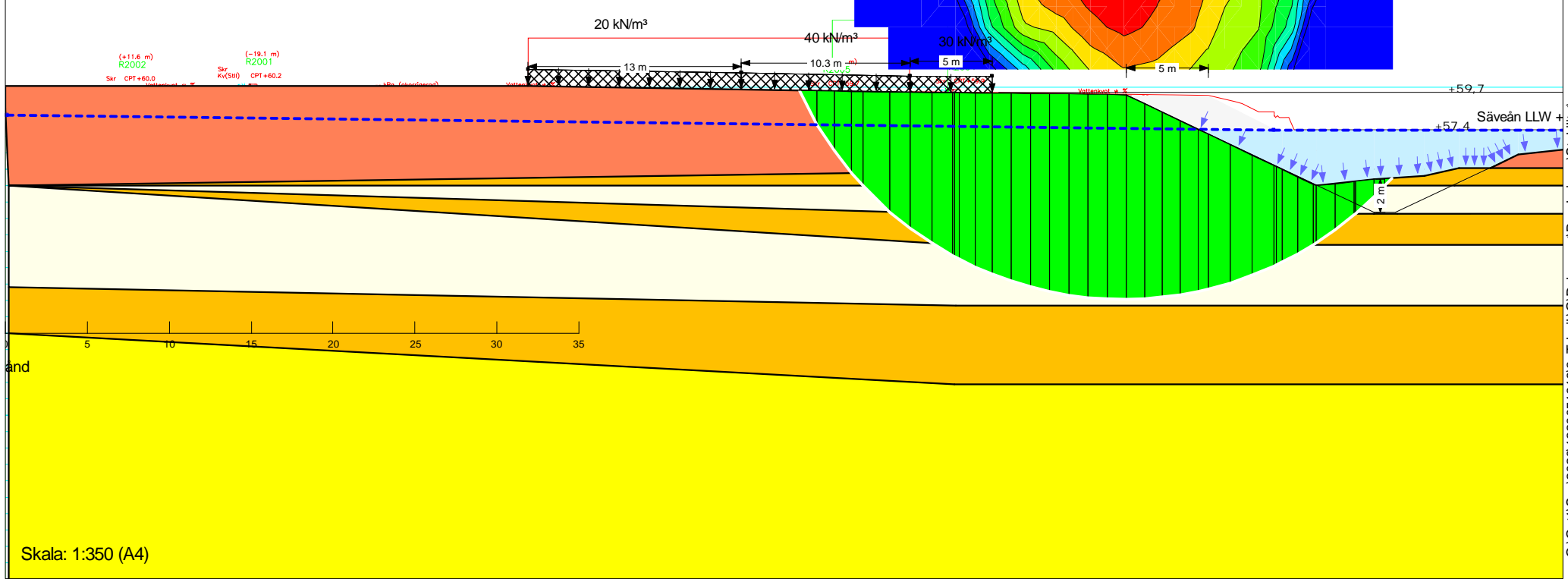


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A känslighetsanalys - Röt-kammare (pålad)+ gasklocka + höjning mark + erosion
 Beräkning: Odränerad (5)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientsmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)
Yellow	Lera (2)	S=f(datum)	18			33	2	66.5	40
White	Lerskikt	Mohr-Coulomb	18	25	0				
Red	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30				
Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	27				

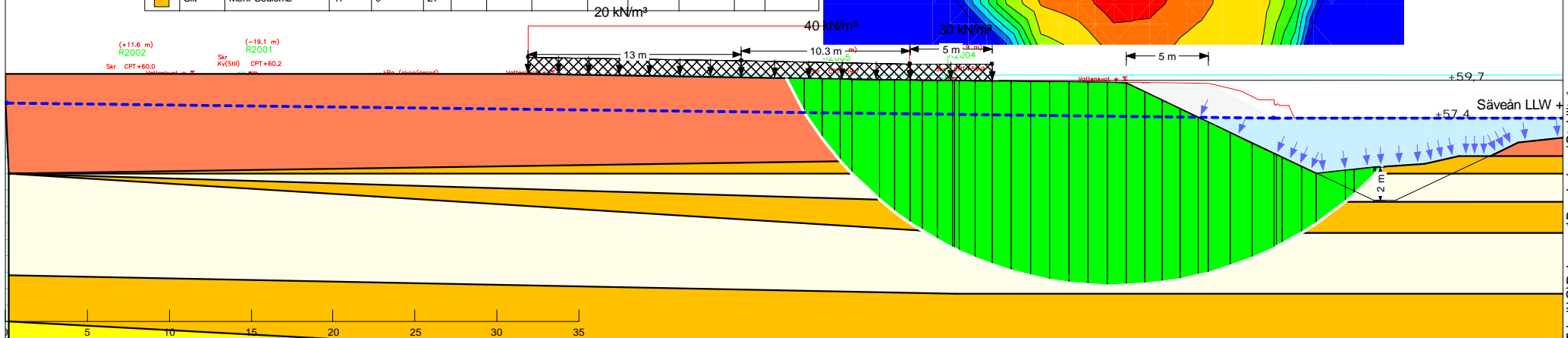
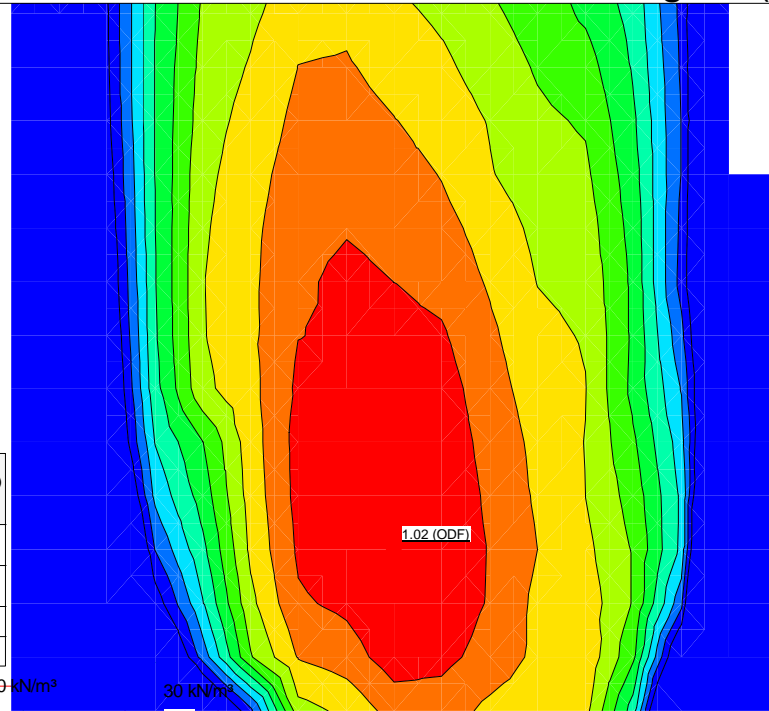


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A känslighetsanalys - Röt-kammare (pålad)+ gasklocka + höjning mark + erosion
 Beräkning: Kombinerad (5)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientsmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
Yellow	Lera (2) korb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3	0.2		33	2	0.1	40	
White	Lerskikt korb	Combined, S=f(depth)	18		30	2.5	0		25	0	0.1		
Red	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30								
Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	27								

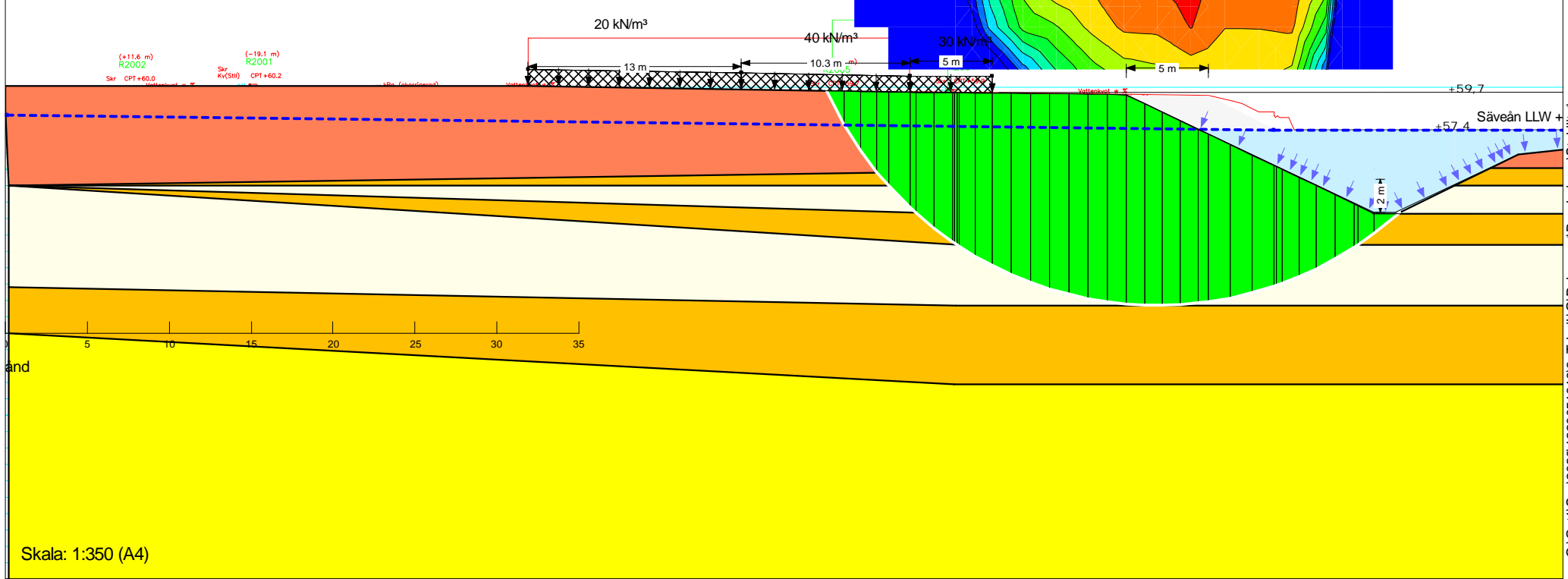


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A känslighetsanalys -Röttkammare (pålad)+ gasklocka + höjning mark + erosion + djup
 Beräkning: Odränerad (4)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientsmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion' (kPa)	Phi' (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)
Yellow	Lera (2)	S=f(datum)	18			33	2	66.5	40
White	Lerskikt	Mohr-Coulomb	18	25	0				
Red	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30				
Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	27				

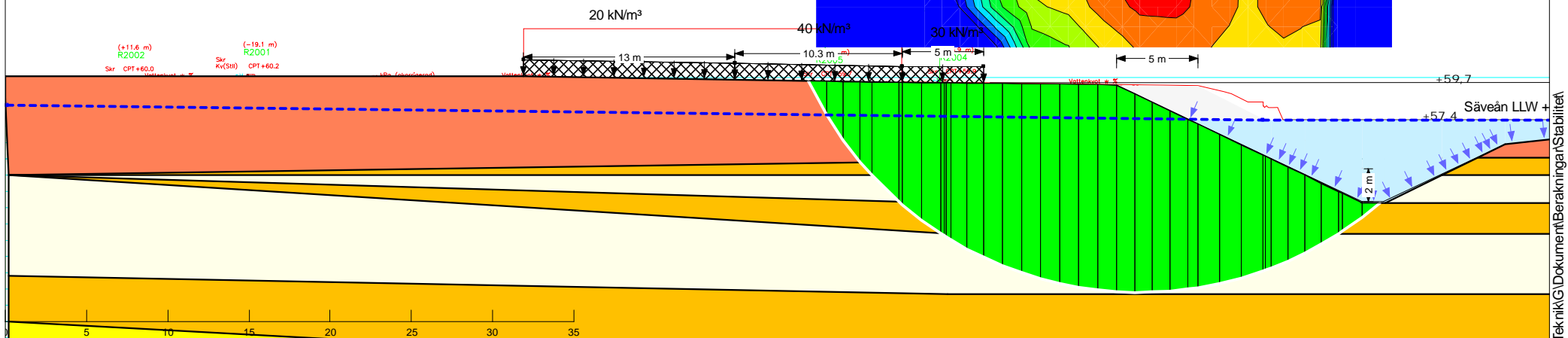
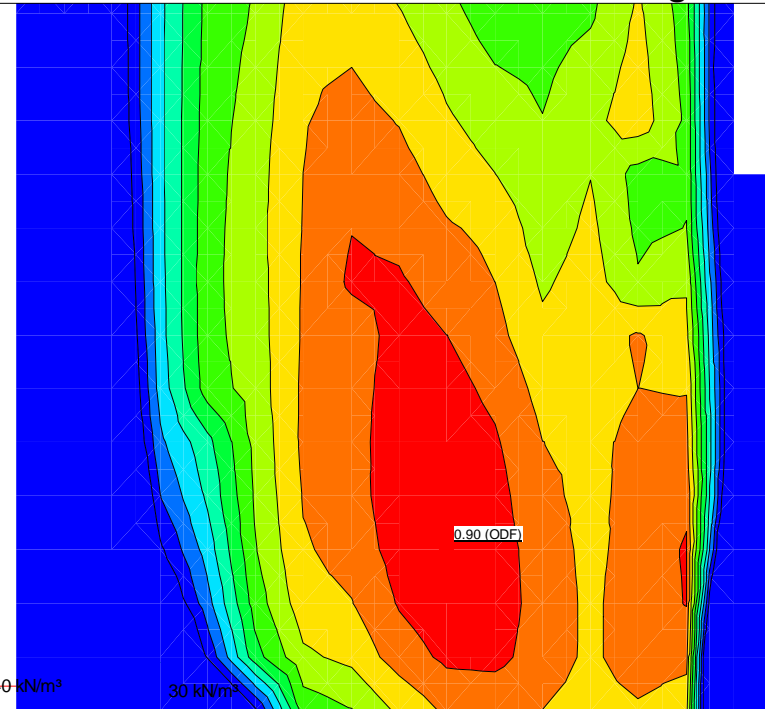


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: A känslighetsanalys -Rötkammare (pålad)+ gasklocka + höjning mark + erosion + djup
 Beräkning: Kombinerad (4)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientsmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

Color	Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Cohesion (kPa)	Phi (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C/Cu Ratio	Datum (Elevation) (m)
Yellow	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30		3.3	0.2		33	2	0.1	40
Light Yellow	Lerskikt komb	Combined, S=f(depth)	18		30	2.5		0	25		0	0.1	
Orange	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30								
Light Orange	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	27								

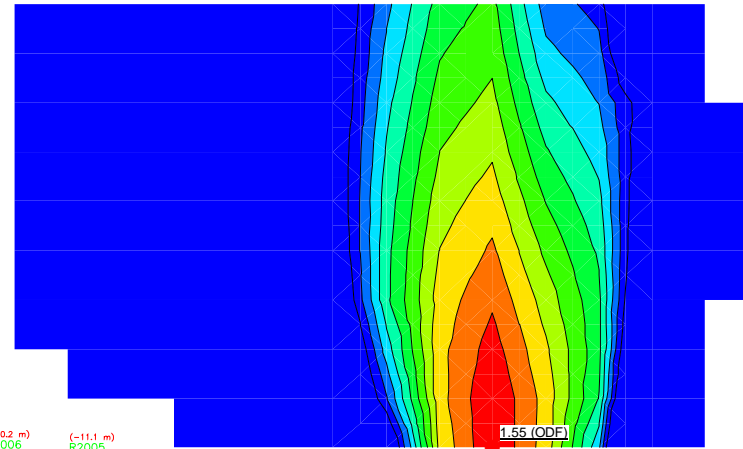


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: B - Befintliga förhållanden
 Beräkning: Odränerad
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio Vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

			(kN/m ³)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18				33	0	0	1
	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40			1
	Sand	Mohr-Coulomb	18				0	31	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17				0	28	0	1

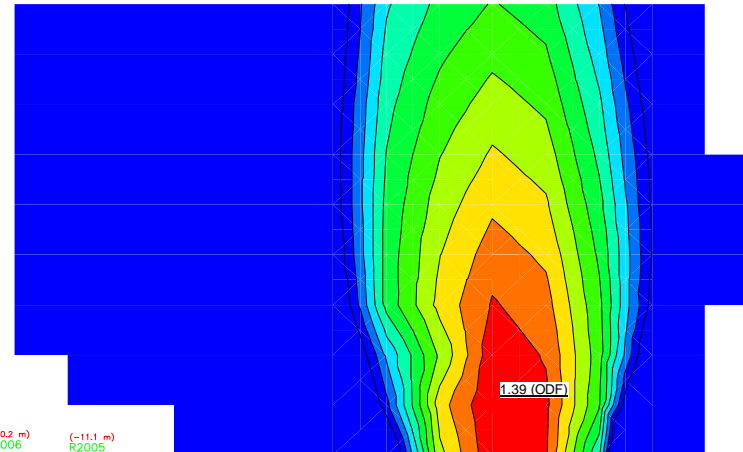


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: B - Befintliga förhållanden
 Beräkning: Kombinerad
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio Vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

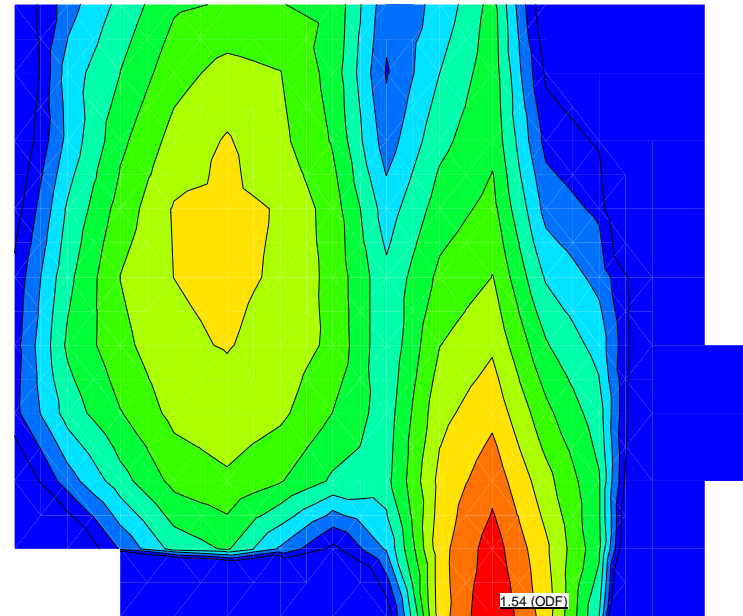
			(kN/m ²)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3		0.2		33		2	40
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0							1



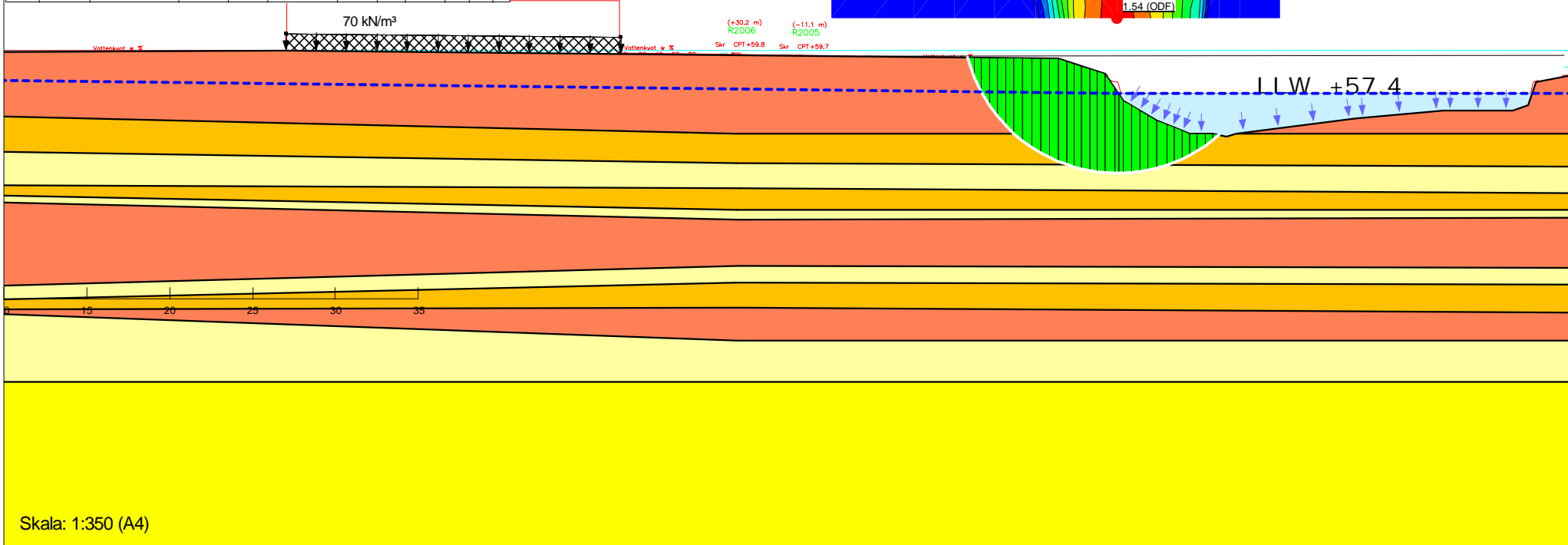
Skala: 1:350 (A4)



Sektion: B - Slambehandling
 Beräkning: Odränerad (2)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio Vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

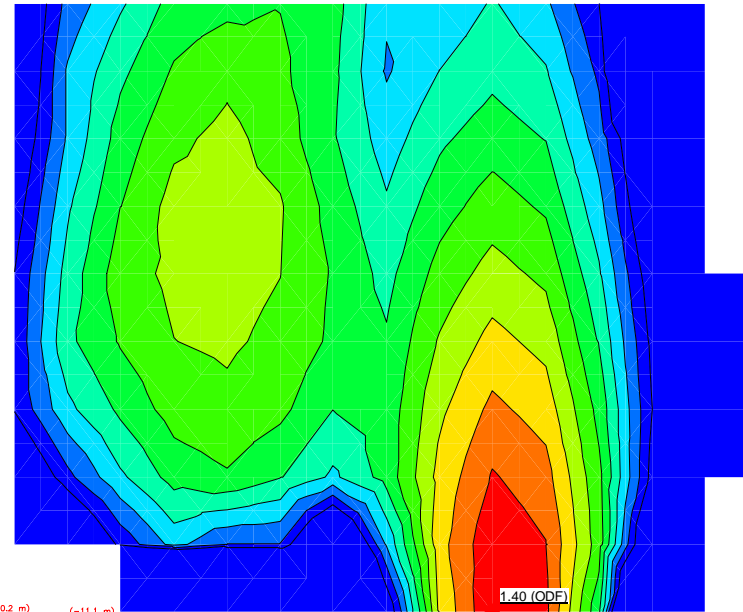


			(kN/m³)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18				33	0	0	1
	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40			1
	Sand	Mohr-Coulomb	18				0	31	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17				0	28	0	1

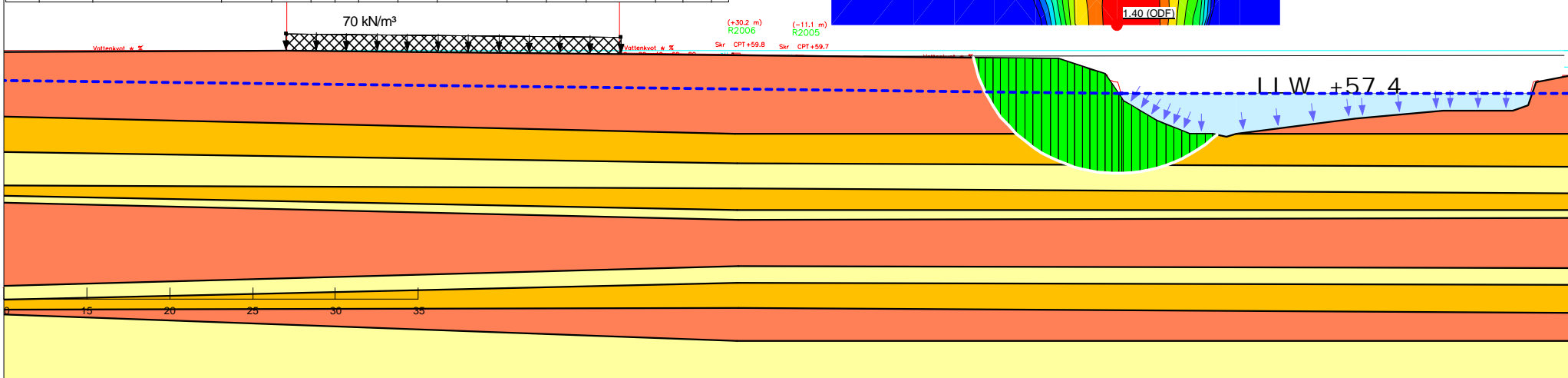




Sektion: B - Slambehandling
 Beräkning: Kombinerad (2)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio Vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



			(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3		0.2	33		2	0.1	40
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0							1

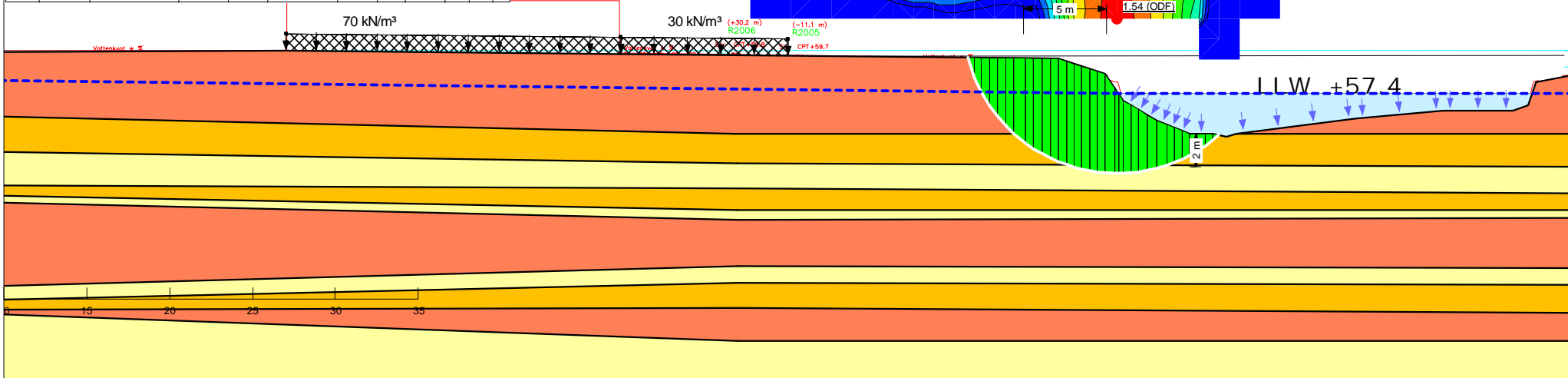
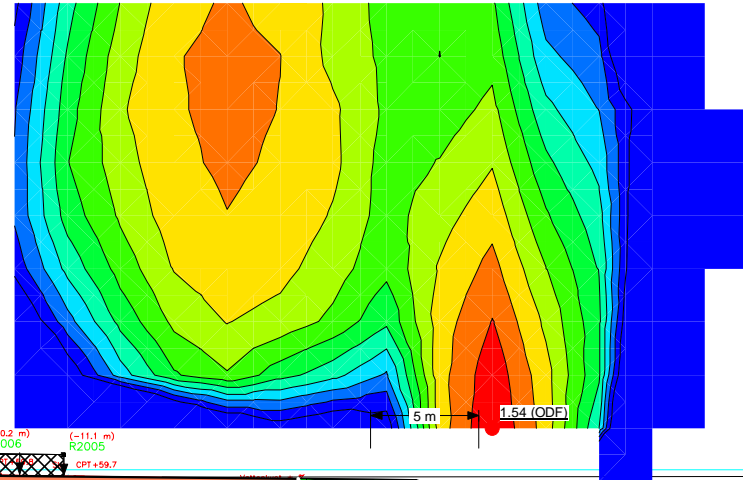


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: B - Slambehandling + höjning mark
 Beräkning: Odränerad (5)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio Vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

			(kN/m³)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18				33	0	0	1
	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40			1
	Sand	Mohr-Coulomb	18				0	31	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17				0	28	0	1

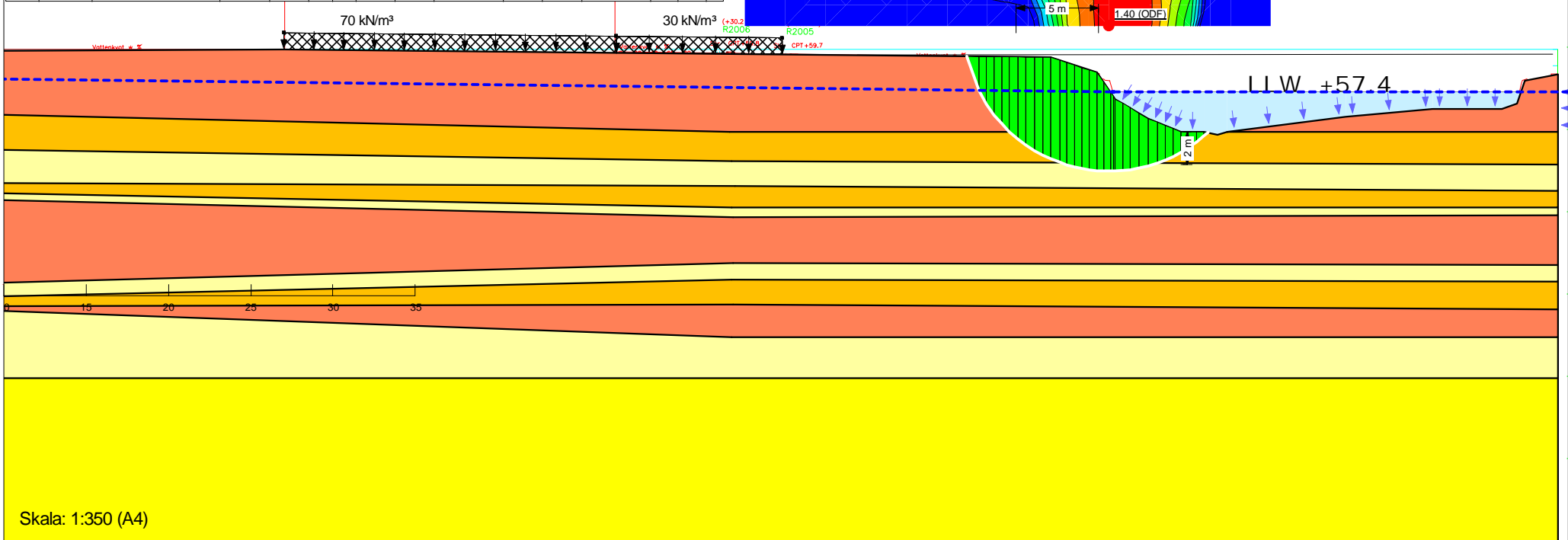
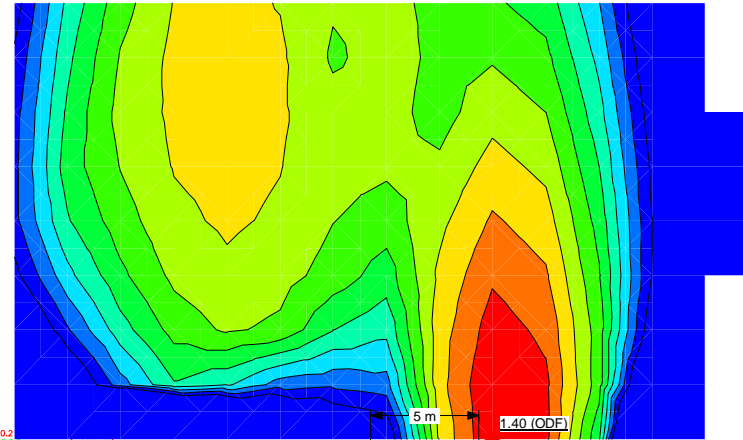


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: B - Slambehandling + höjning mark
 Beräkning: Kombinerad (5)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio Vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

			(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3		0.2		33	2	0.1	40
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0							1

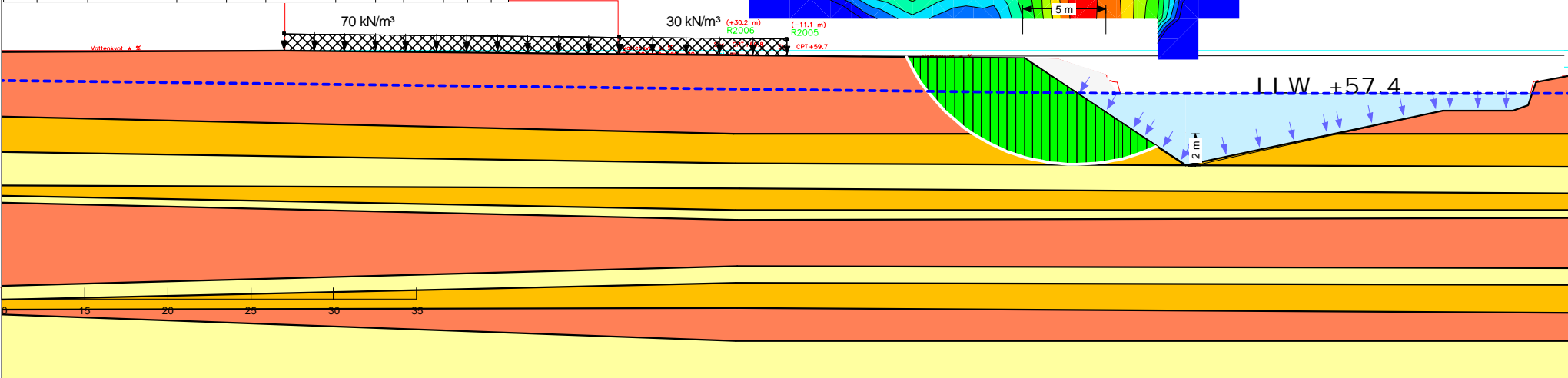
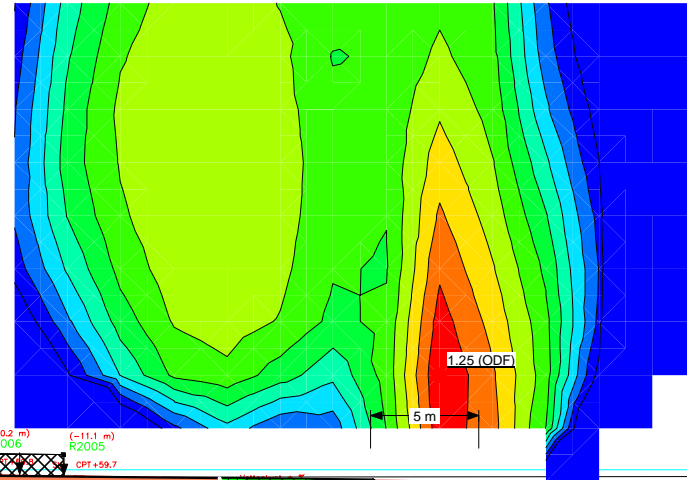


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: B - Slambehandling + höjning mark + erosion 5m
 Beräkning: Odränerad (3)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoeffecientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio Vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

			(kN/m³)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18				33	0	0	1
	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40			1
	Sand	Mohr-Coulomb	18				0	31	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17				0	28	0	1

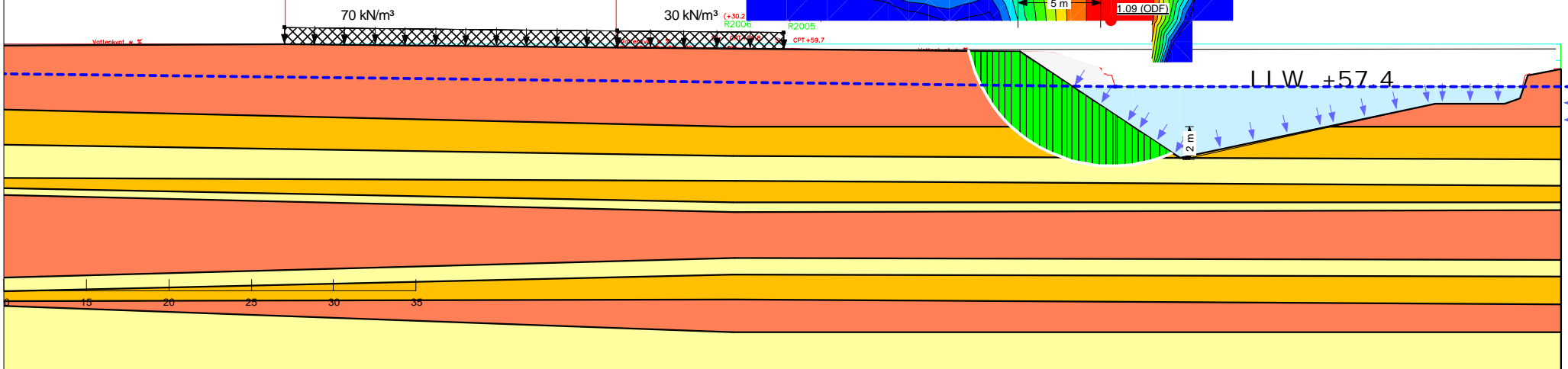
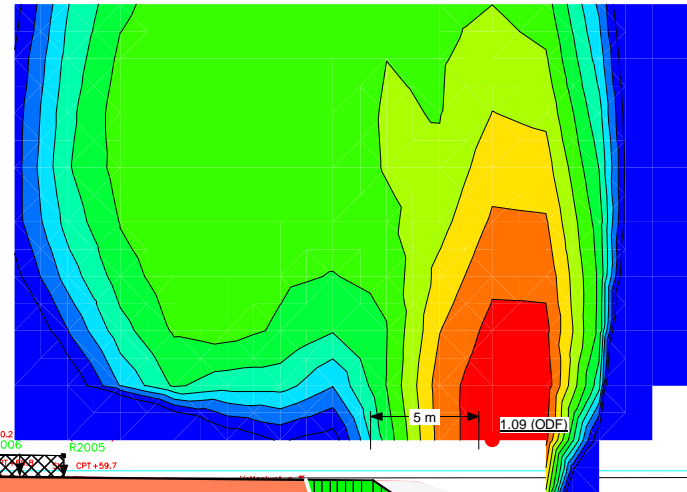


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: B - Slambehandling + höjning mark + erosion 5m
 Beräkning: Kombinerad (3)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio Vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

			(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3		0.2		33	2	0.1	40
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0							1

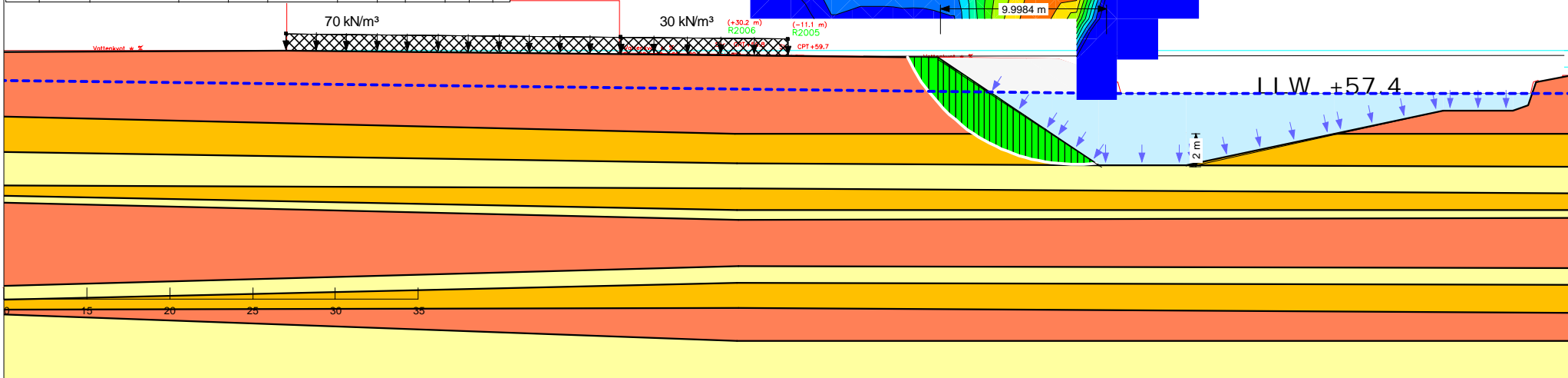
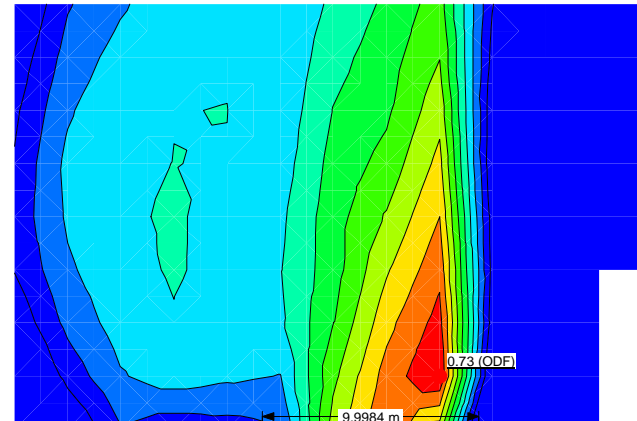


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: B - Slambehandling + höjning mark + erosion 10m
 Beräkning: Odränerad (4)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio Vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

			(kN/m³)	(kPa)	((kN/m²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18				33	0	0	1
	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40			1
	Sand	Mohr-Coulomb	18				0	31	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17				0	28	0	1

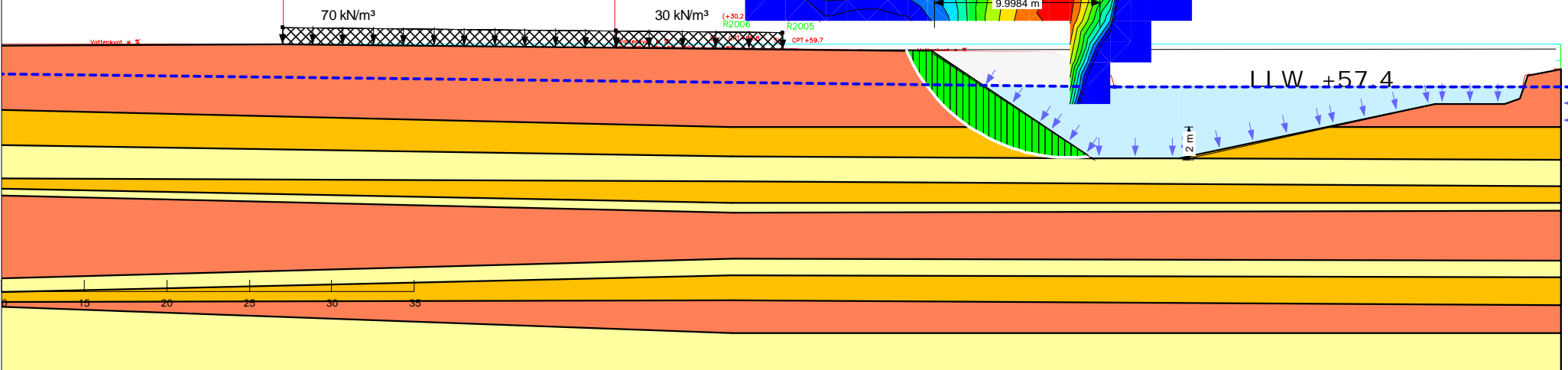
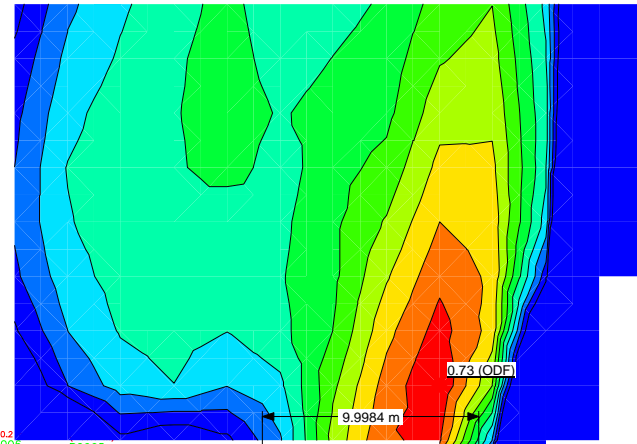


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: B - Slambehandling + höjning mark + erosion 10m
 Beräkning: Kombinerad (4)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio Vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

			(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3		0.2		33	2	0.1	40
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0							1

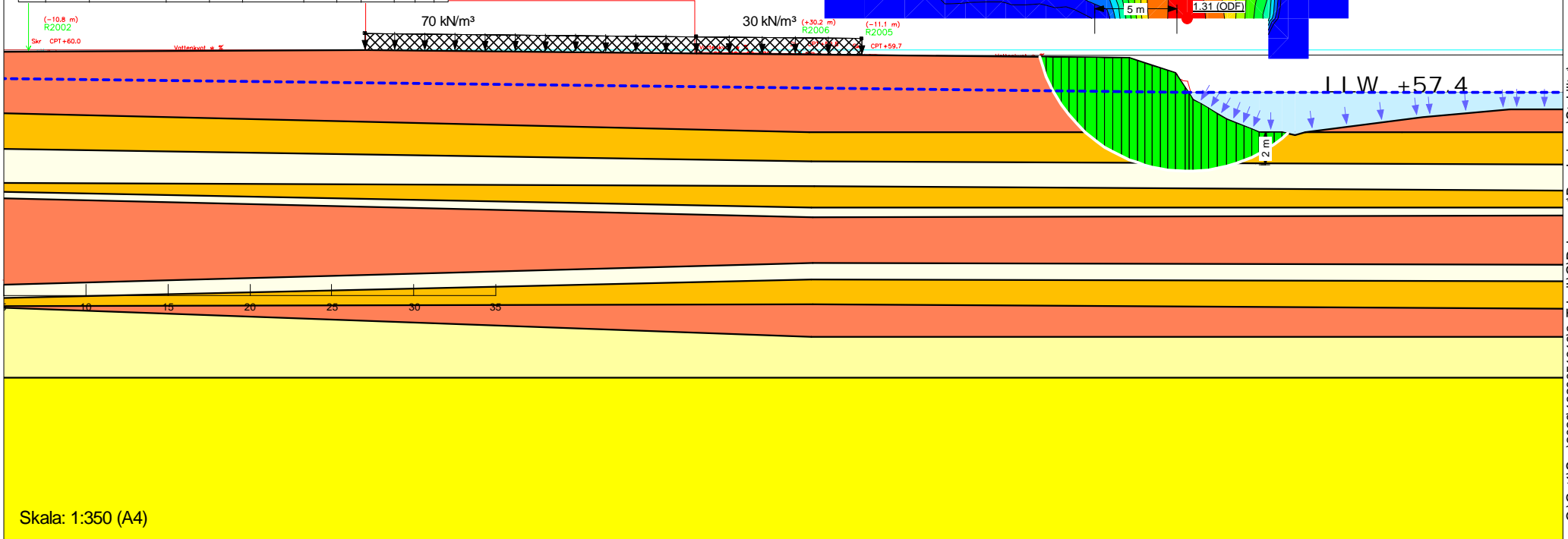


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: B känslighetsanalys - slambehandling + höjning mark (1,5m)
 Beräkning: Odränerad (5)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

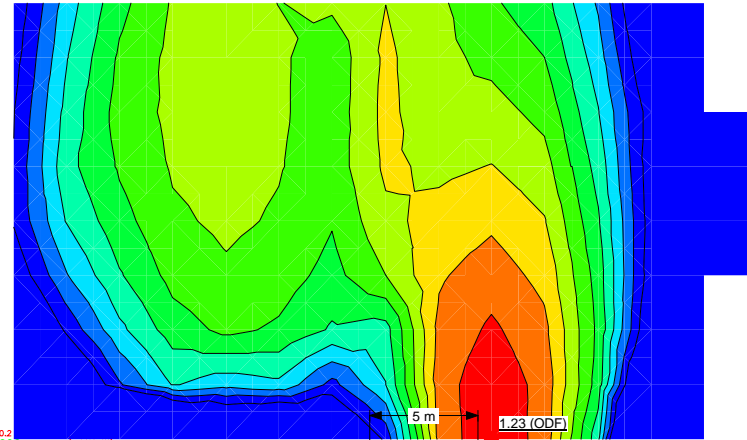
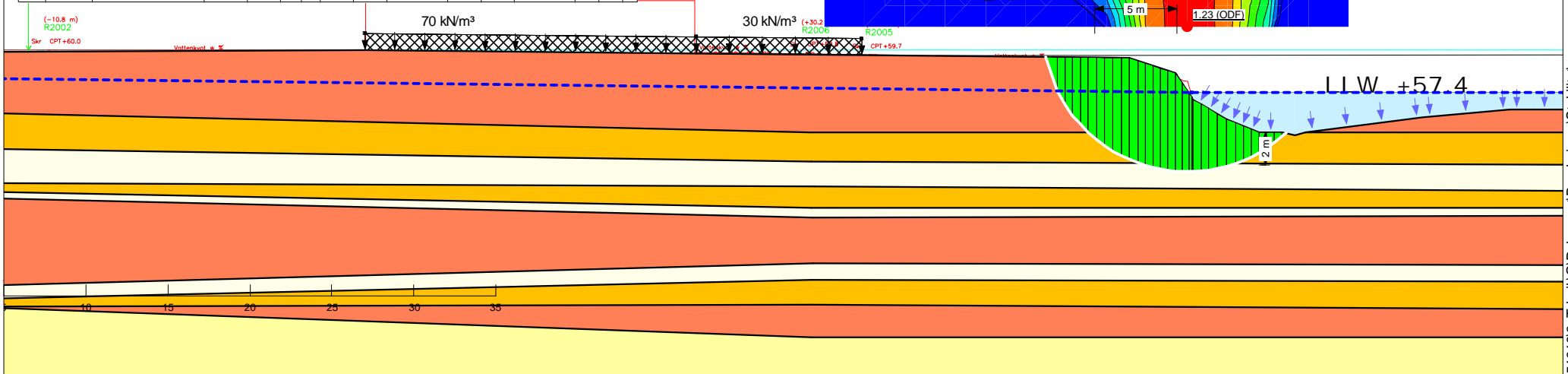
			(kN/m ³)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18				33	0	0	1
	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40			1
	Lerskikt	Mohr-Coulomb	18				25	0	0	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18				0	30	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17				0	27	0	1





Sektion: B känslighetsanalys - slambehandling + höjning mark (1,5m)
 Beräkning: Kombinerad (5)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

		(kN/m ²)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3		0.2		33	2	0.1	40
	Lerskikt komb	Combined, S=f(depth)	18		30		2.5	0		25	0	0.1	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	27	0							1

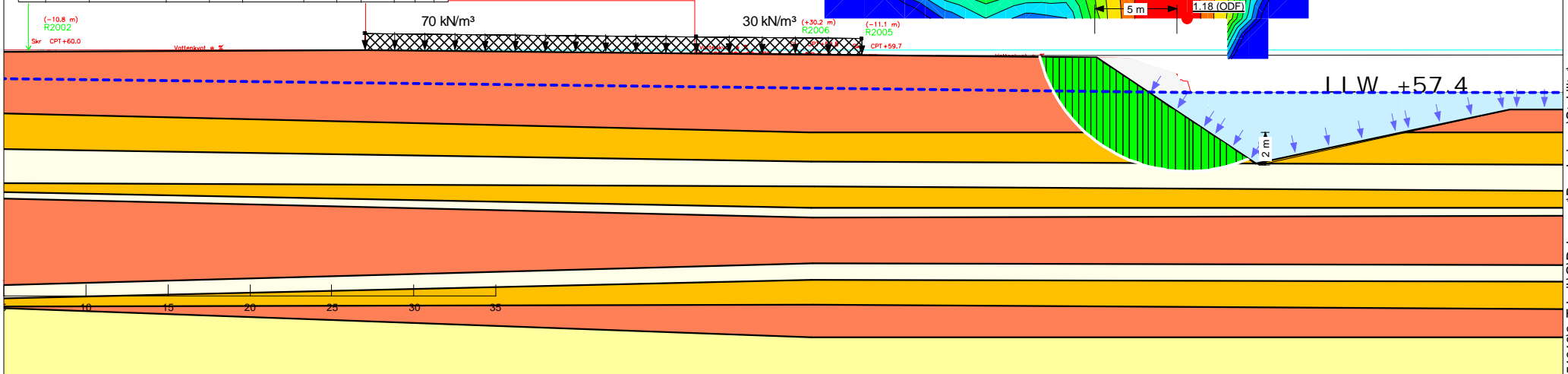


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: B känslighetsanalys - slambehandling + höjning mark (1,5m) + erosion 5m
 Beräkning: Odränerad (3)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

			(kN/m ³)	(kPa)	((kN/m ² /m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18				33	0	0	1
	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40			1
	Lerskikt	Mohr-Coulomb	18				25	0	0	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18				0	30	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17				0	27	0	1

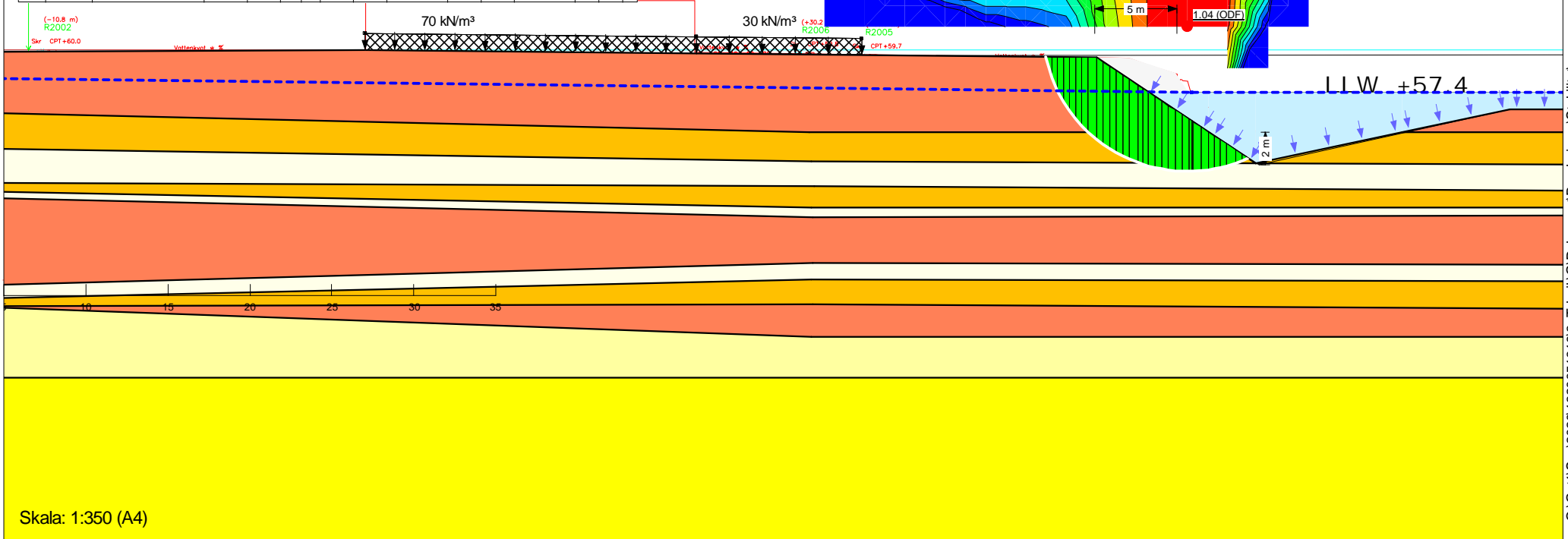


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: B känslighetsanalys - slambehandling + höjning mark (1,5m) + erosion 5m
 Beräkning: Kombinerad (3)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

		(kN/m ²)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3		0.2		33	2	0.1	40
	Lerskikt komb	Combined, S=f(depth)	18		30		2.5	0		25	0	0.1	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	27	0							1

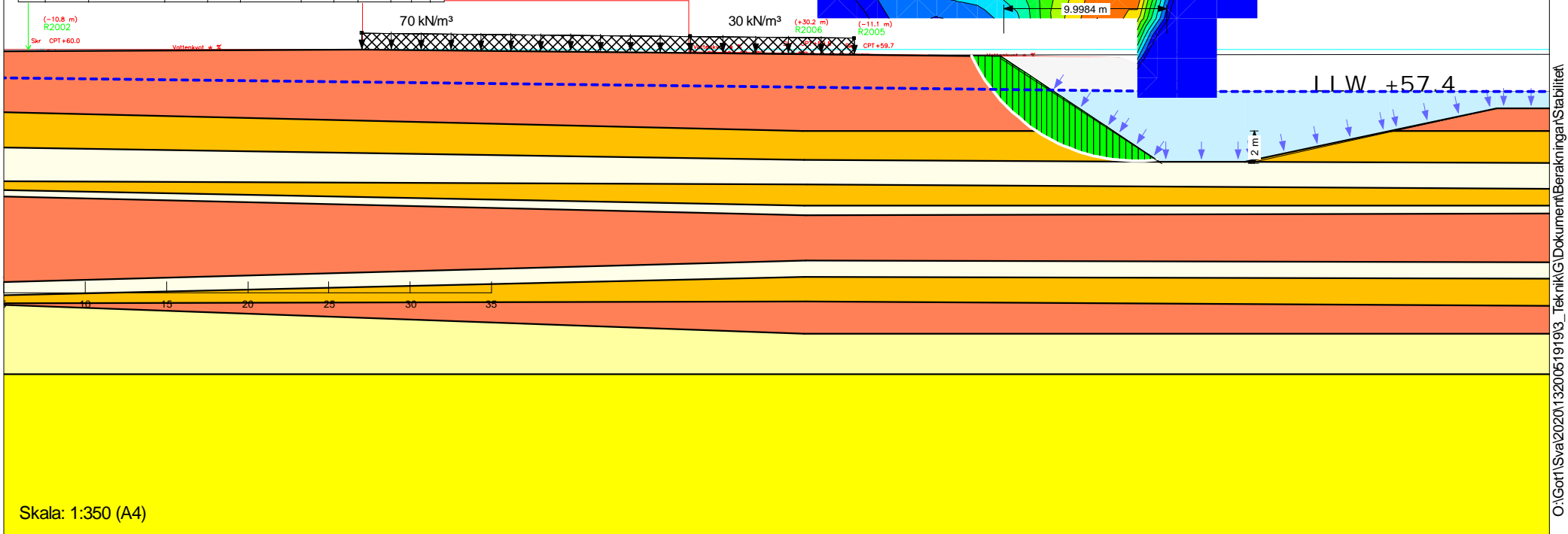


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: B känslighetsanalys - slambehandling + höjning mark (1,5m) + erosion 10m
 Beräkning: Odränerad (4)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

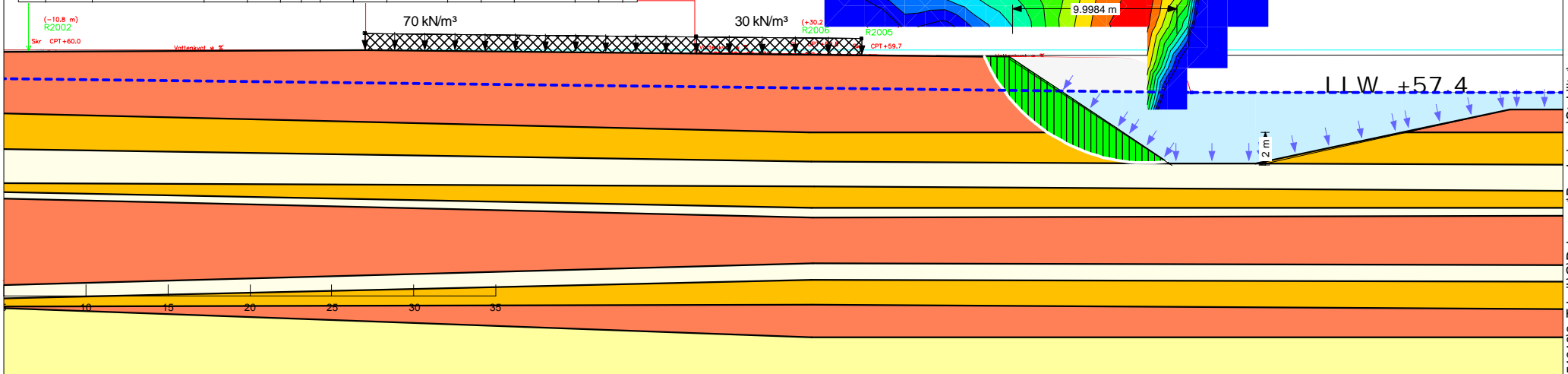
			(kN/m ³)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18				33	0	0	1
	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40			1
	Lerskikt	Mohr-Coulomb	18				25	0	0	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18				0	30	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17				0	27	0	1





Sektion: B känslighetsanalys - slambehandling + höjning mark (1,5m) + erosion 10m
 Beräkning: Kombinerad (4)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

		(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)	
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3		0.2		33	2	0.1	40
	Lerskikt komb	Combined, S=f(depth)	18		30		2.5	0		25	0	0.1	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	27	0							1

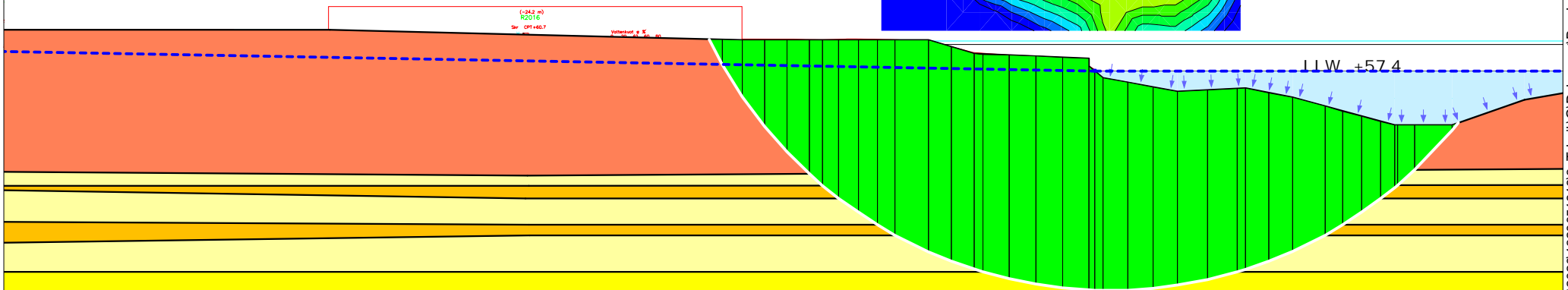
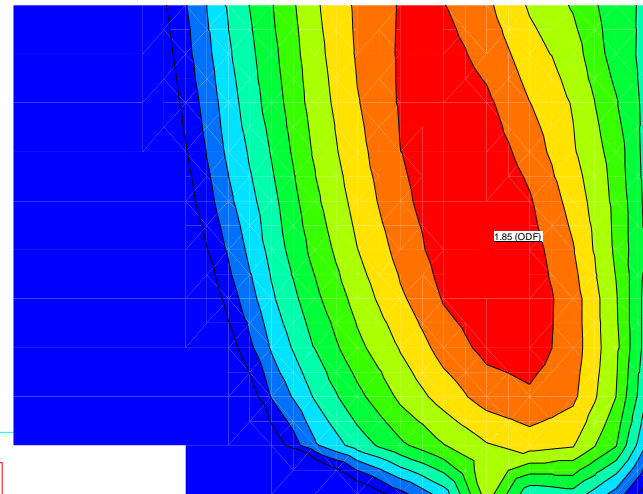


Skala: 1:350 (A4)



Sektion: C - Befintliga förhållanden
 Beräkning: Odränerad
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

			(kN/m ³)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)	
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18					33	0	0	1
	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40				1
	Sand	Mohr-Coulomb	18				0	31	0	1	
	Silt	Mohr-Coulomb	17				0	28	0	1	

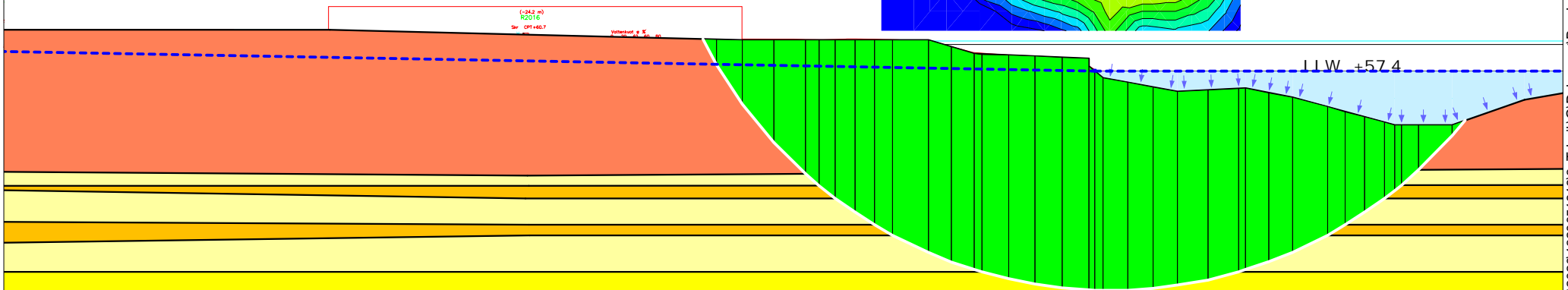
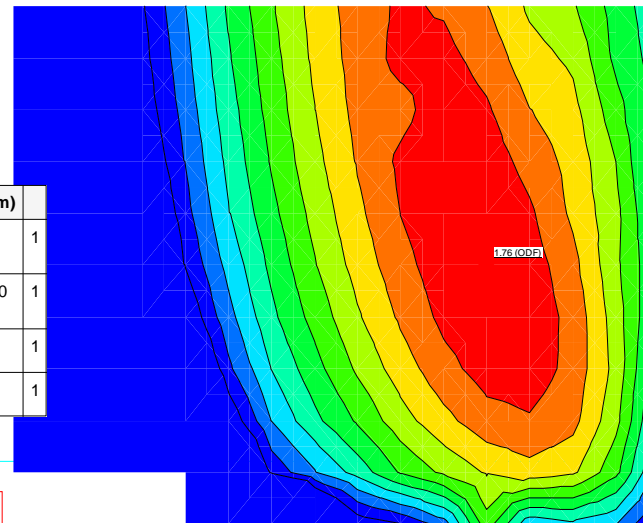


Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C - Befintliga förhållanden
 Beräkning: Kombinerad
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

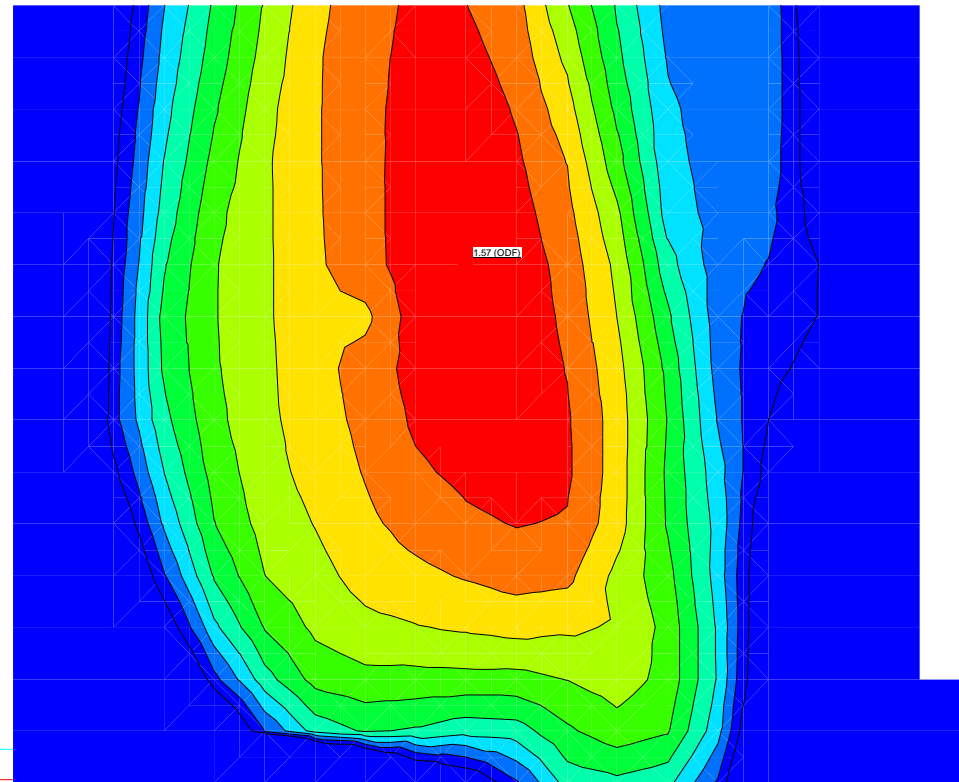
			(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3		0.2		33	2	0.1	40
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0							1



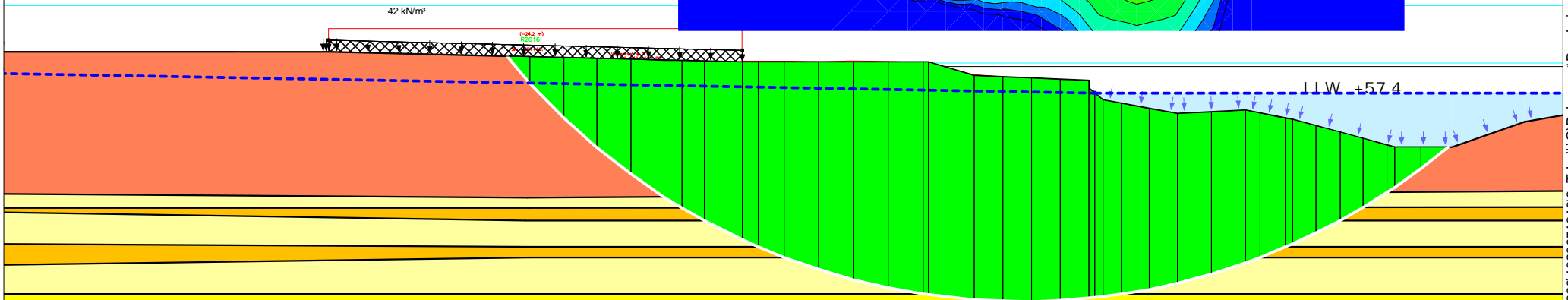
Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C - Bioblock 42kPa
 Beräkning: Odränerad (2)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



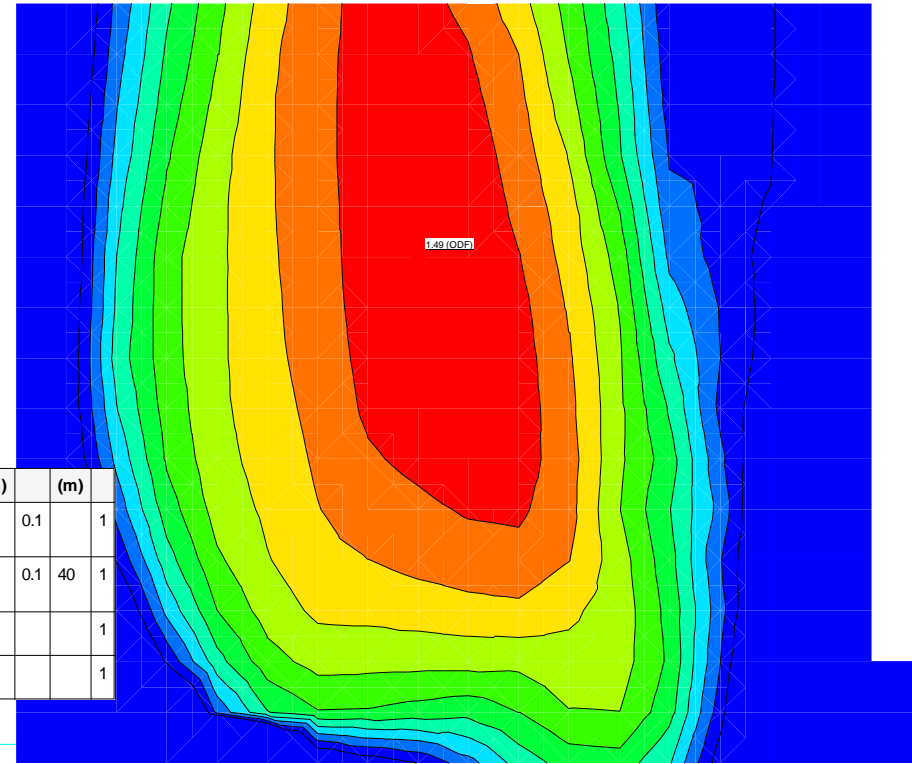
			(kN/m ³)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)	
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18				33	0	0	1	
	Lera (2)	S=(datum)	18	33	2	66.5	40			1	
	Sand	Mohr-Coulomb	18				0	31	0	1	
	Silt	Mohr-Coulomb	17				0	28	0	1	



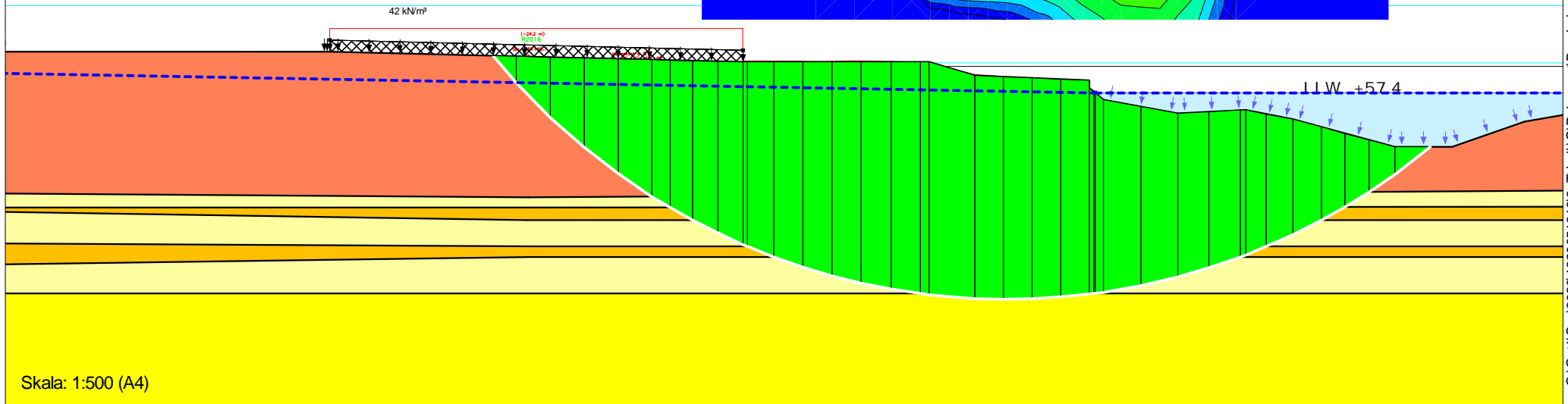
Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C - Bioblock 42kPa
 Beräkning: Kombinerad (2)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



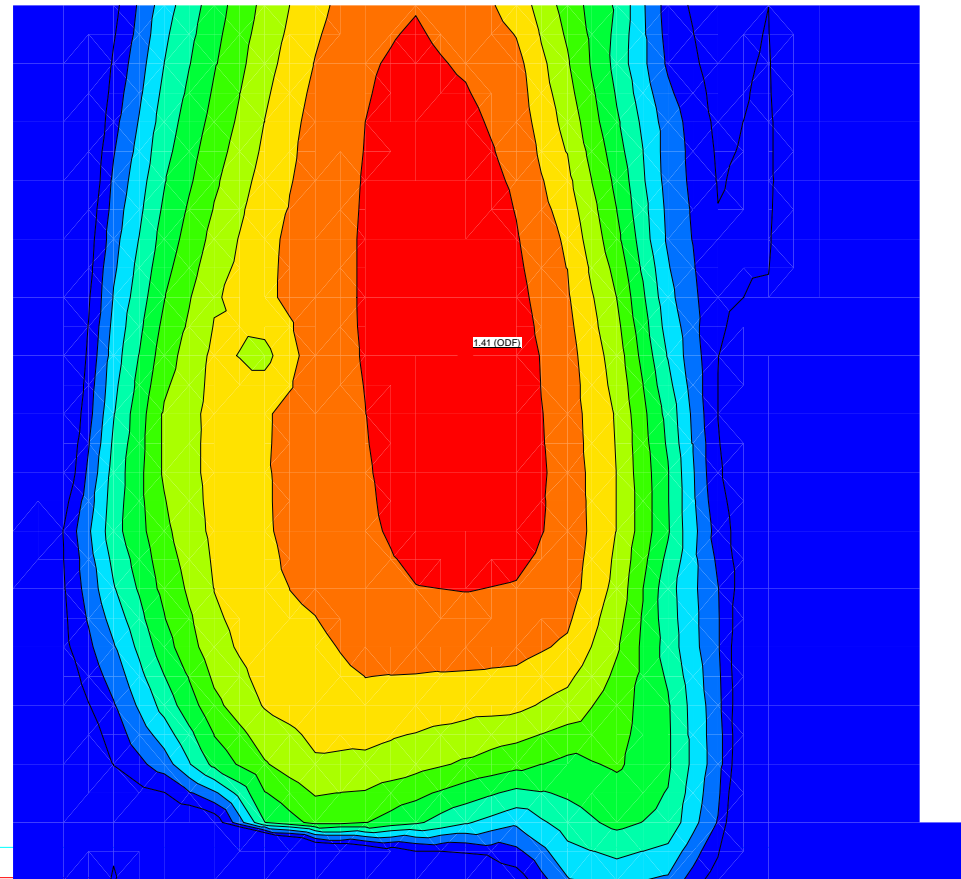
			(kN/m ²)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3		0.2		33	2	0.1	40
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0							1



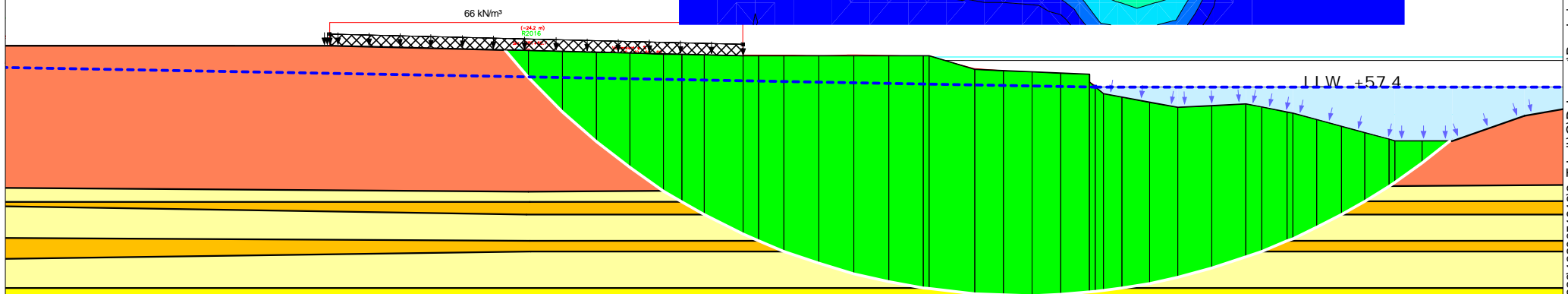
Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C - Bioblock 66kPa
 Beräkning: Odränerad (3)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



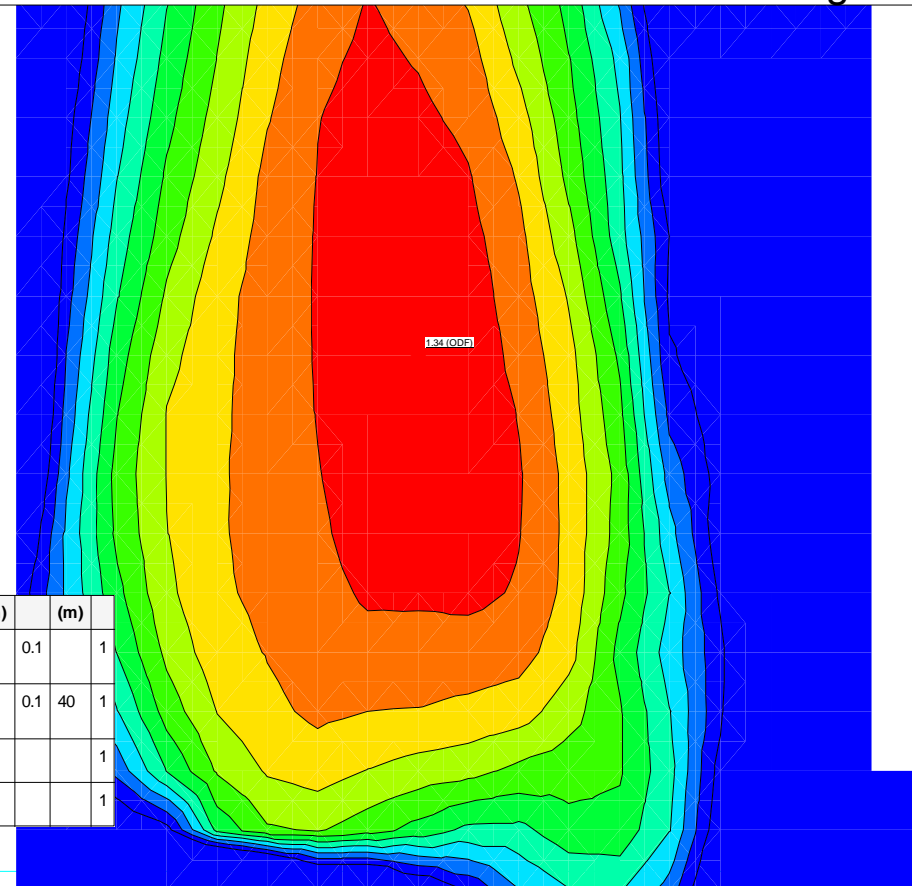
			(kN/m ³)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)	
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18				33	0	0	1	
	Lera (2)	S=(datum)	18	33	2	66.5	40			1	
	Sand	Mohr-Coulomb	18				0	31	0	1	
	Silt	Mohr-Coulomb	17				0	28	0	1	



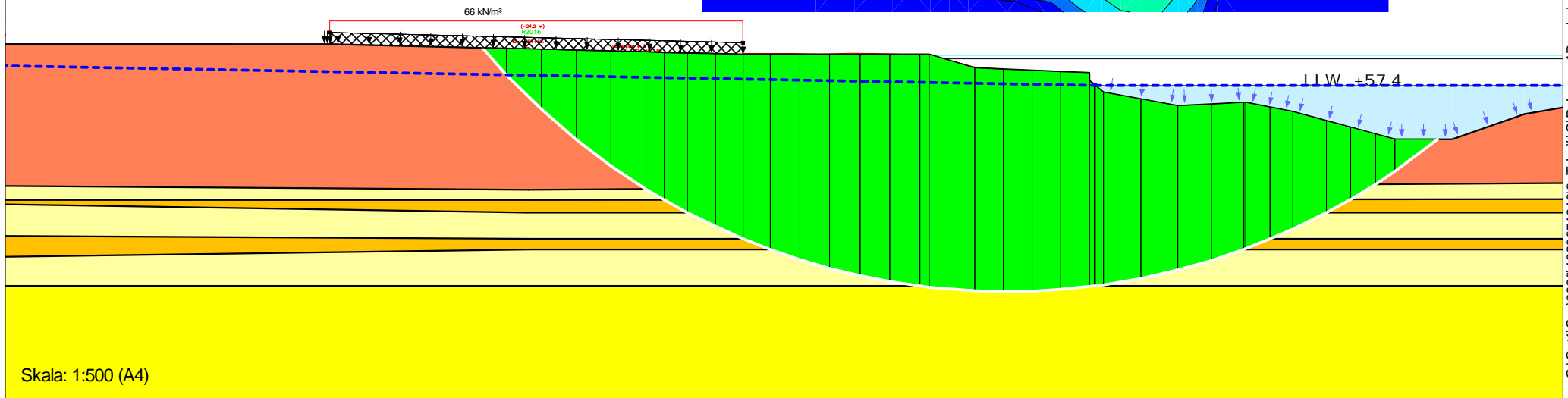
Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C - Bioblock 66kPa
 Beräkning: Kombinerad (3)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



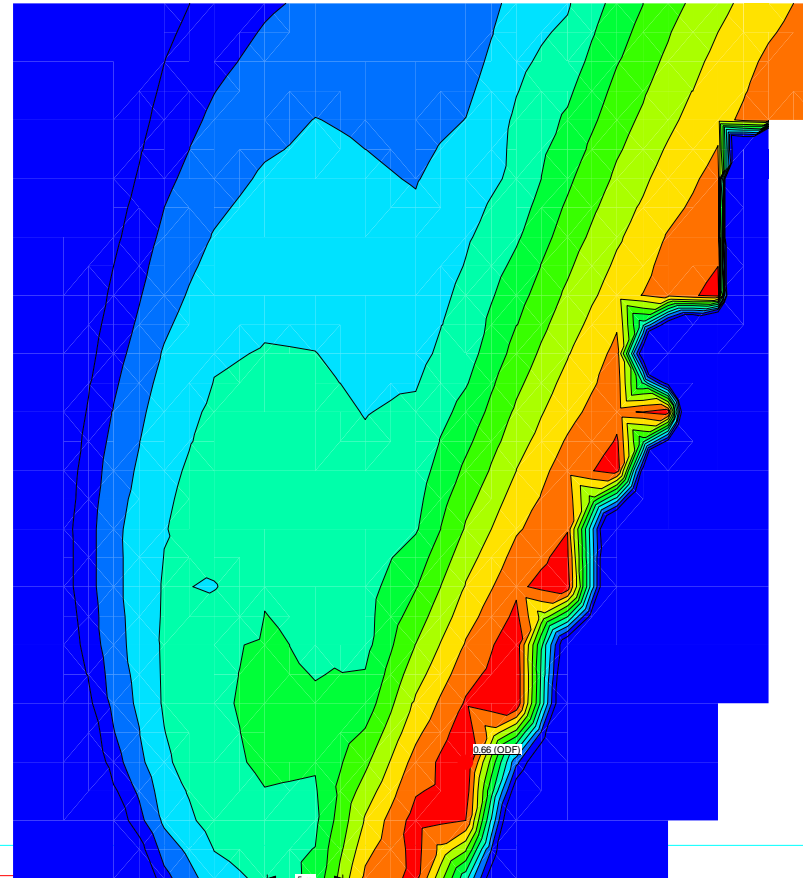
			(kN/m ²)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3	0.2	33	2		0.1	40	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0							1



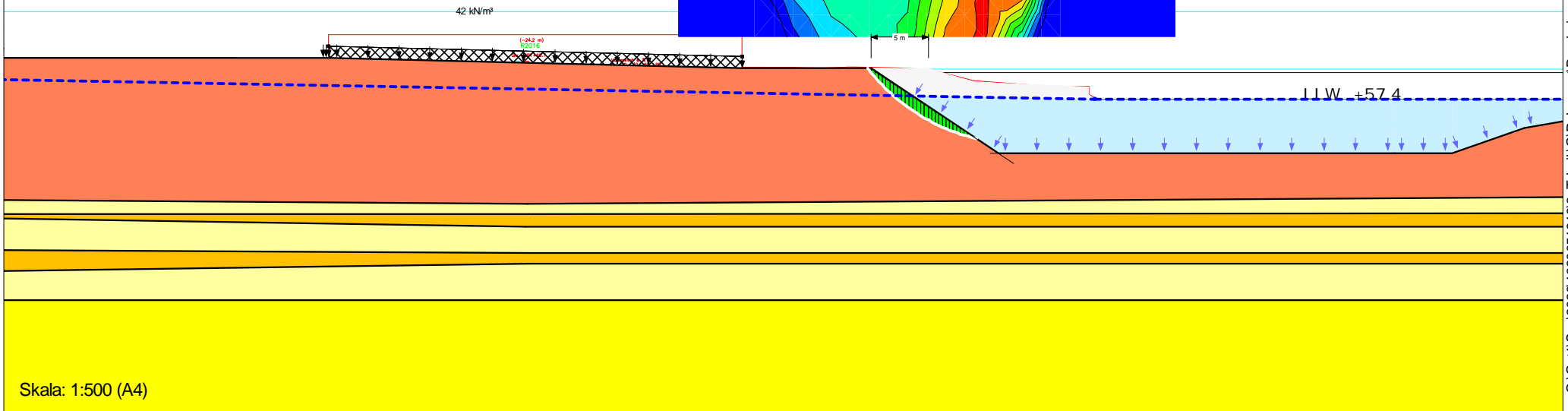
Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C - Bioblock 42kPa + erosion
 Beräkning: Odränerad (4)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



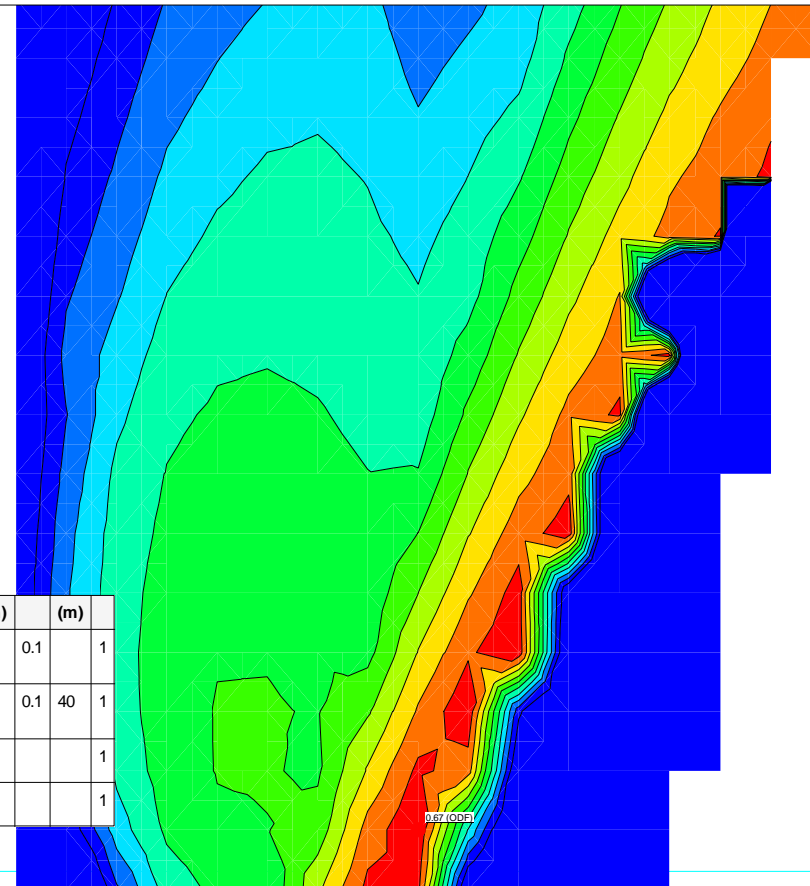
			(kN/m ³)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)	
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18					33	0	0	1
	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40				1
	Sand	Mohr-Coulomb	18					0	31	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17					0	28	0	1



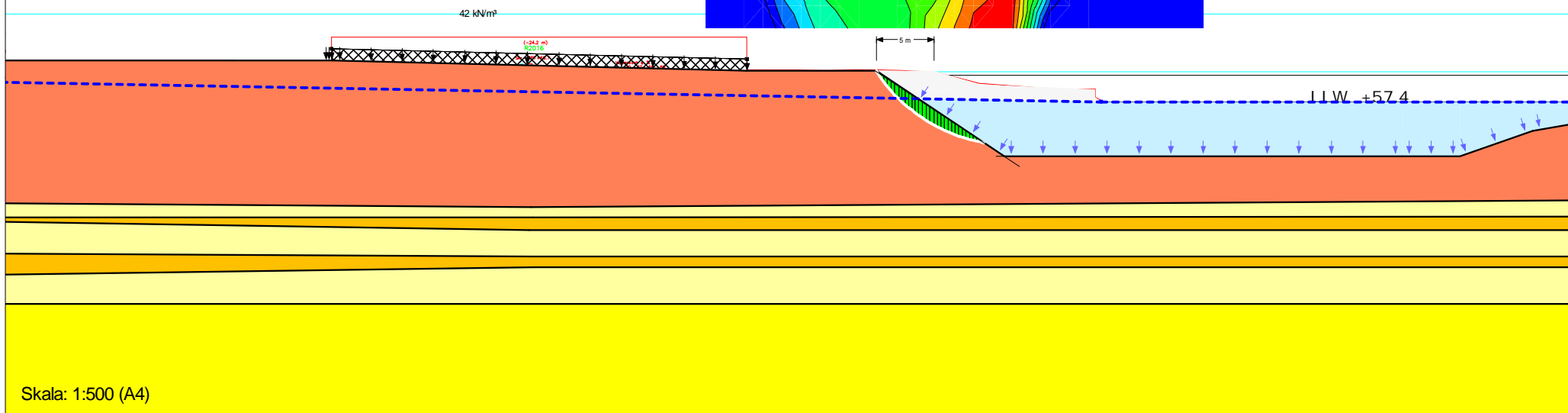
Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C - Bioblock 42kPa + erosion
 Beräkning: Kombinerad (4)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



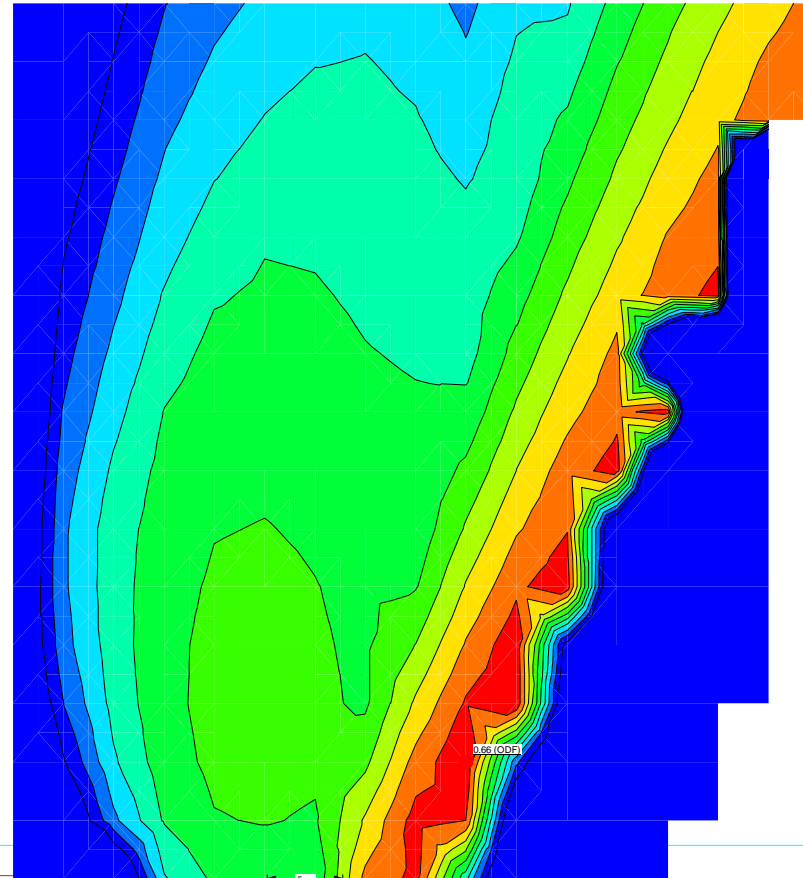
			(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3		0.2	33		2	0.1	40
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0							1



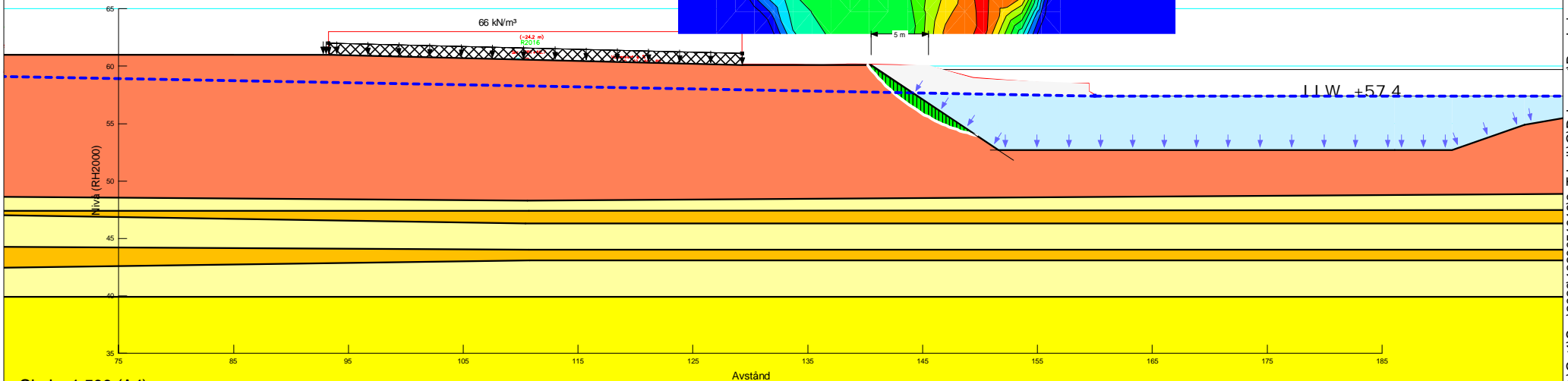
Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C - Bioblock 66kPa+ erosion
 Beräkning: Odränerad (5)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



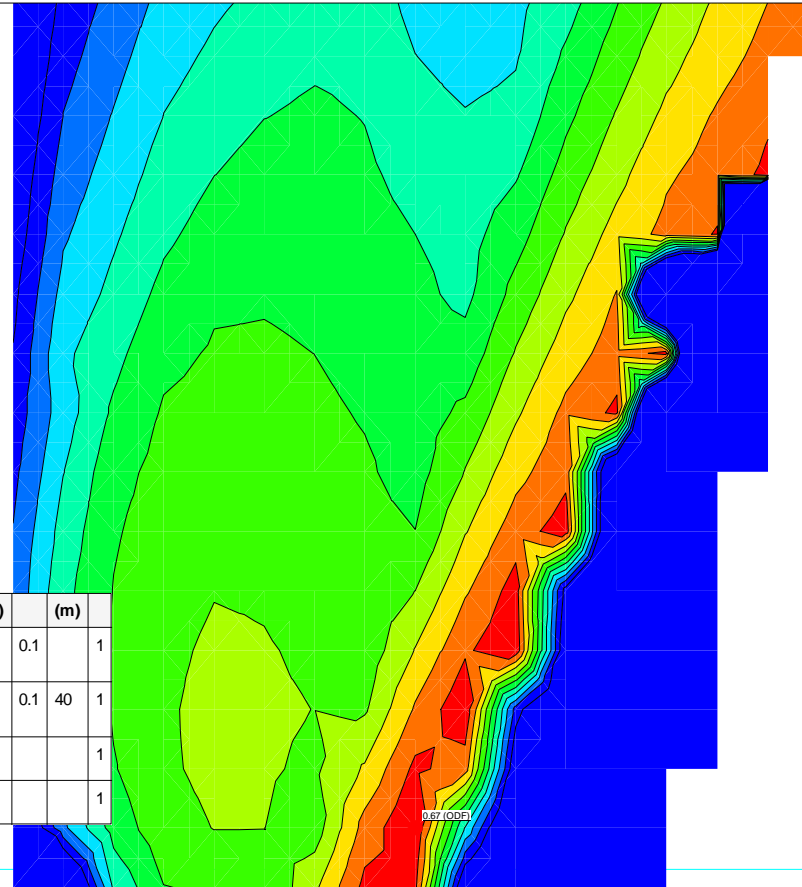
			(kN/m ³)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)	
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18					33	0	0	1
	Lera (2)	S=(datum)	18	33	2	66.5	40				1
	Sand	Mohr-Coulomb	18					0	31	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17					0	28	0	1



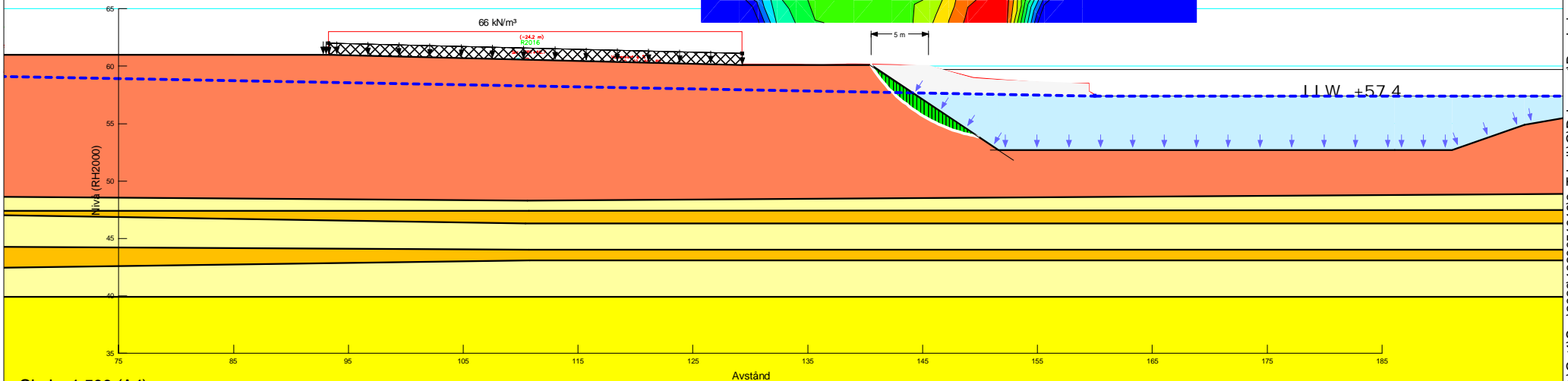
Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C - Bioblock 66kPa+ erosion
 Beräkning: Kombinerad (5)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



			(kN/m ²)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3	0.2	33	2		0.1	40	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	31	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	28	0							1

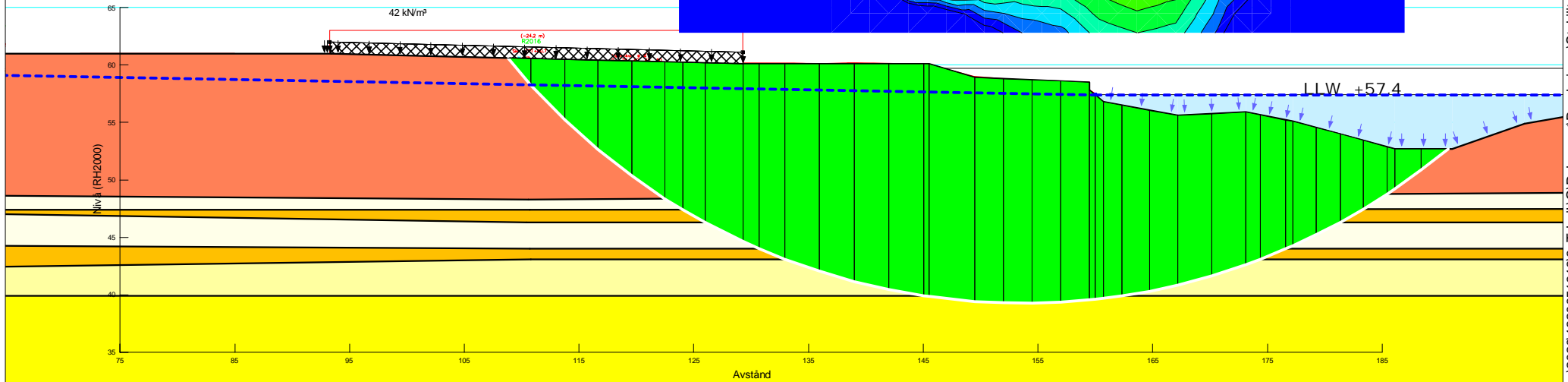
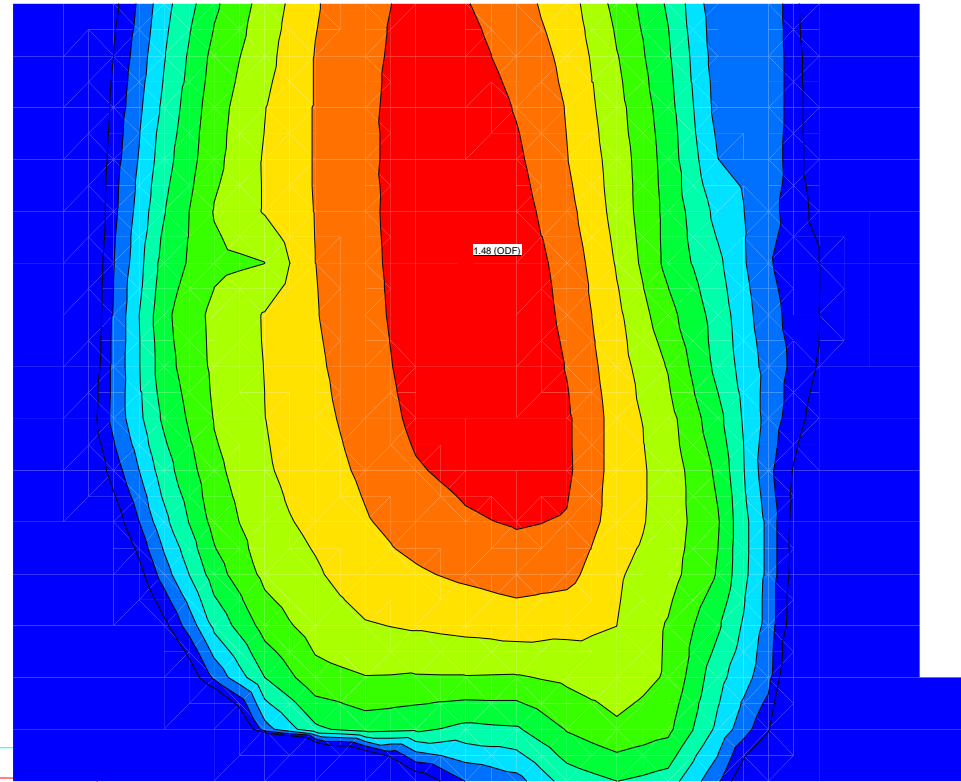


Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C känslighetsanalys - Bioblock 42kPa
 Beräkning: Odränerad (2)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

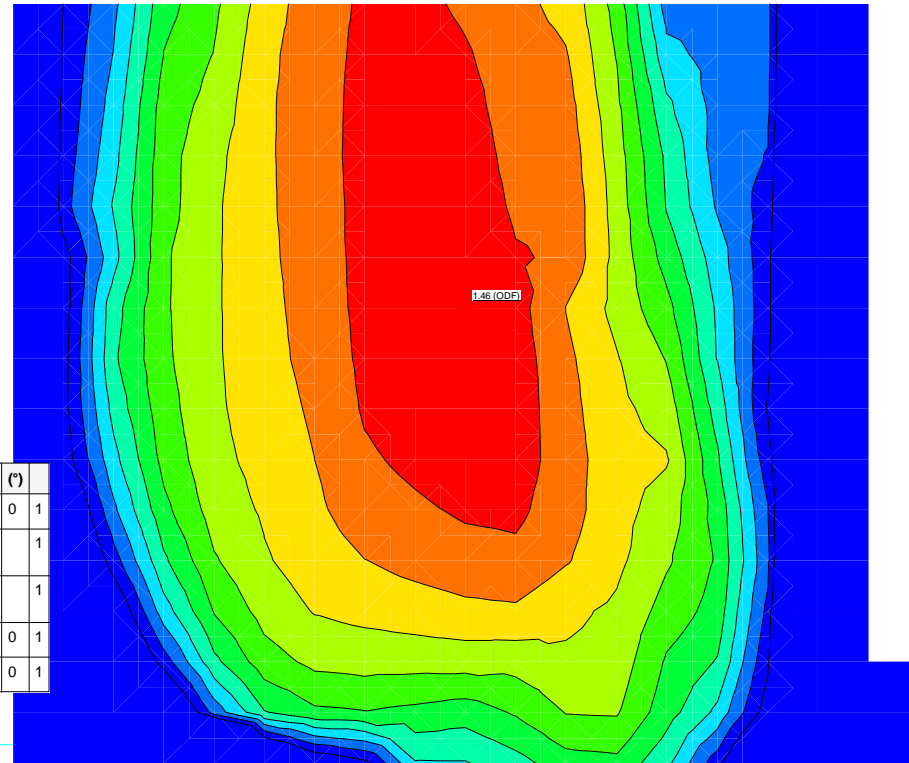
			(kN/m ²)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18					33	0	0
	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40			1
	Lerskikt	Mohr-Coulomb	18					25	0	0
	Sand	Mohr-Coulomb	18					0	30	0
	Silt	Mohr-Coulomb	17					0	27	0



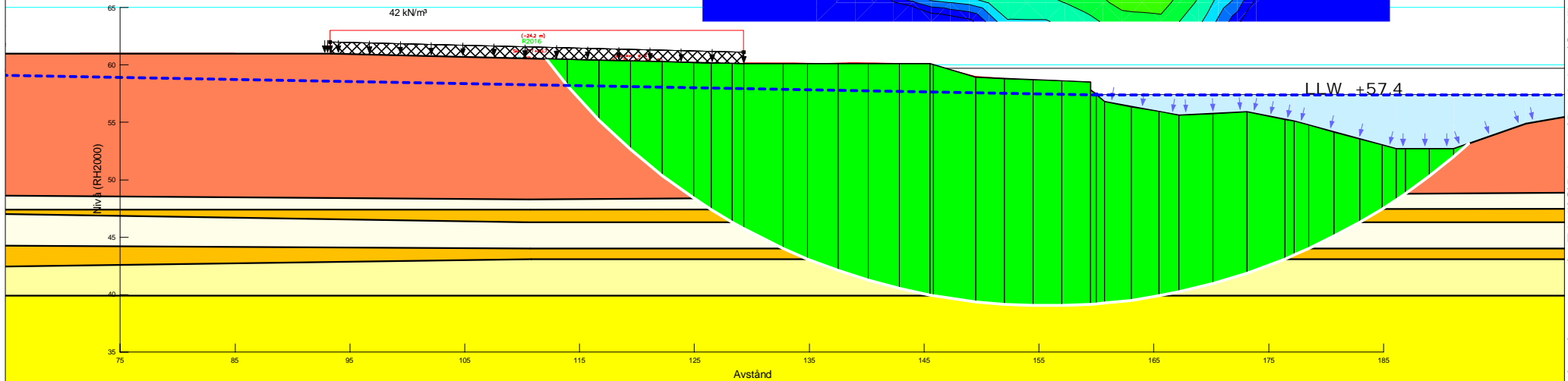
Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C känslighetsanalys - Bioblock 42kPa
 Beräkning: Kombinerad (2)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



			(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)	(°)
■	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18	33	0								0 1
■	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3	0.2		33	2	0.1	40	1
■	Lerskikt komb	Combined, S=f(depth)	18		30	2.5	0	25		0	0.1		1
■	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30								0 1
■	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	27								0 1

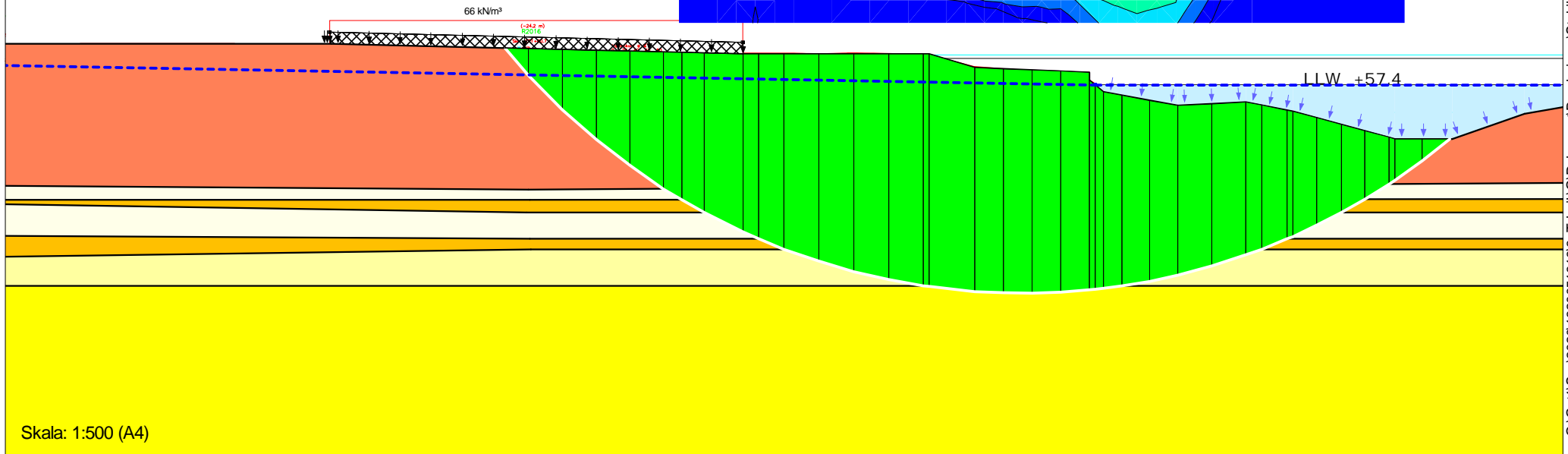
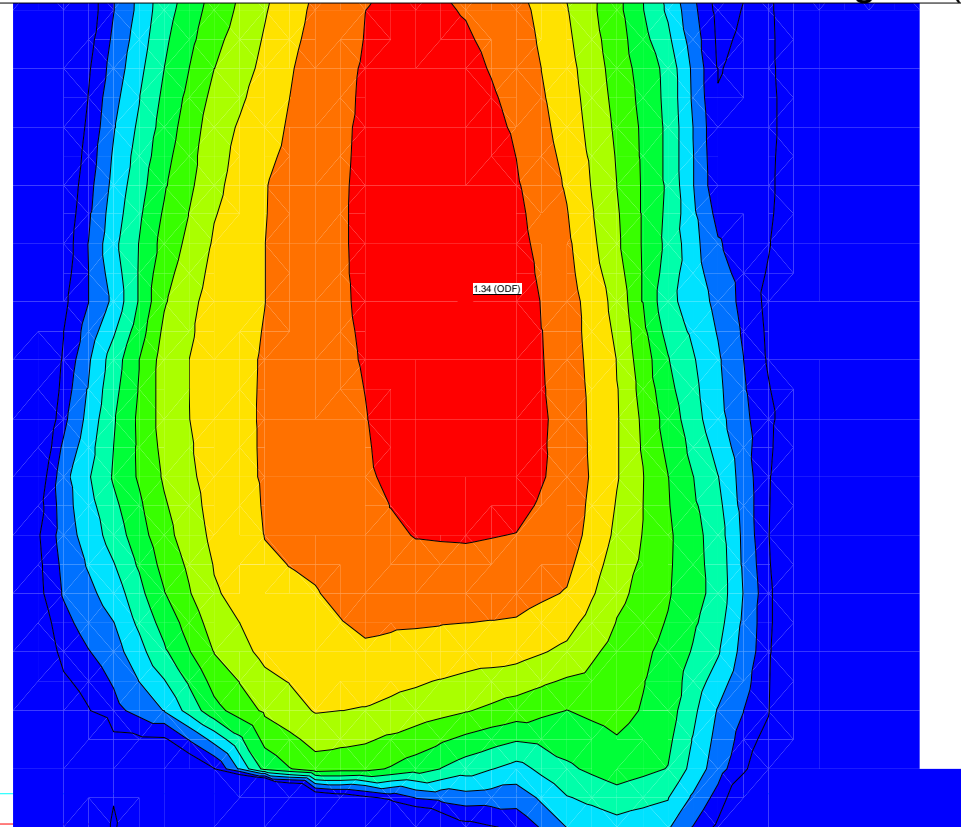


Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C känslighetsanalys - Bioblock 66kPa
 Beräkning: Odränerad (3)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

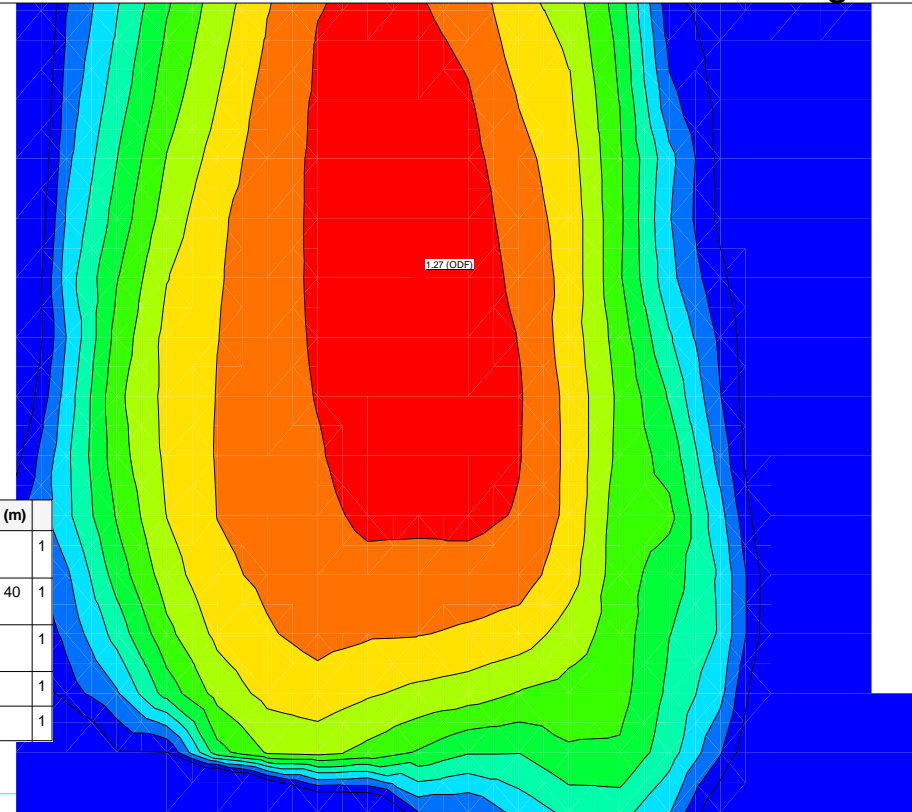
			(kN/m ²)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18				33	0	0	1
	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40			1
	Lerskikt	Mohr-Coulomb	18				25	0	0	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18				0	30	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17				0	27	0	1



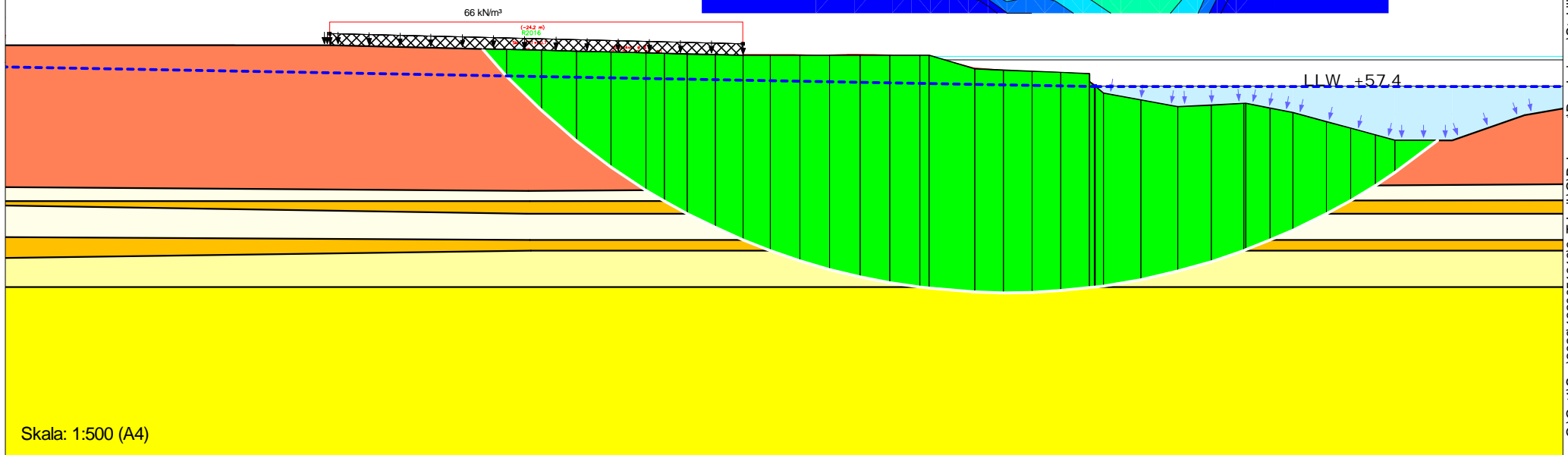
Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C känslighetsanalys - Bioblock 66kPa
 Beräkning: Kombinerad (3)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



			(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3		0.2	33		2	0.1	40
	Lerskikt komb	Combined, S=f(depth)	18		30		2.5	0		25	0	0.1	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	27	0							1

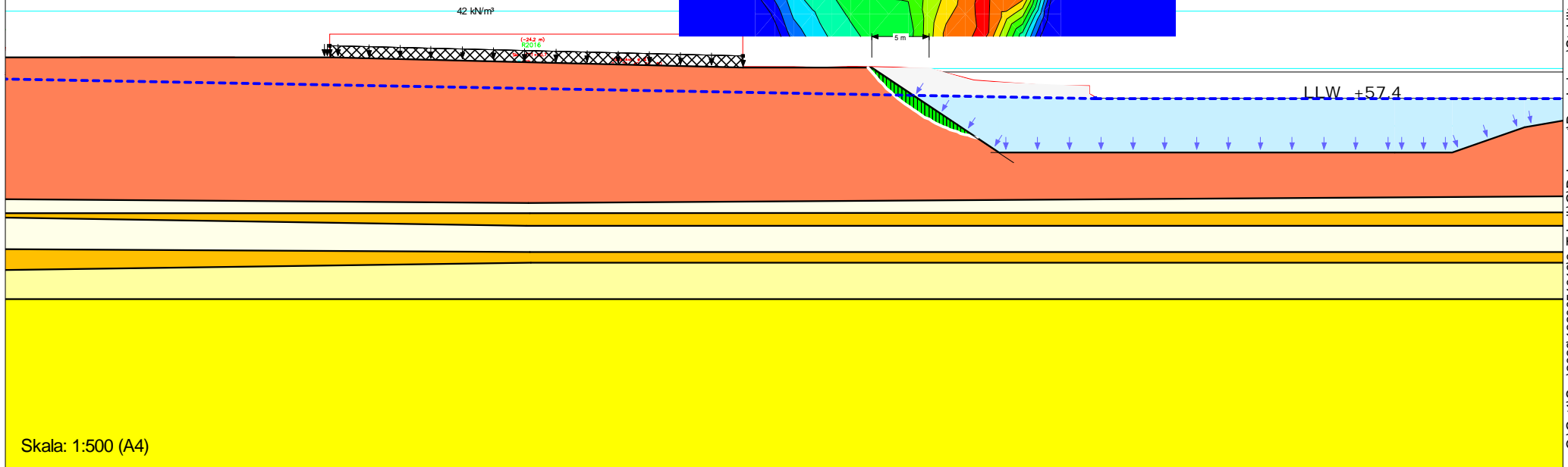
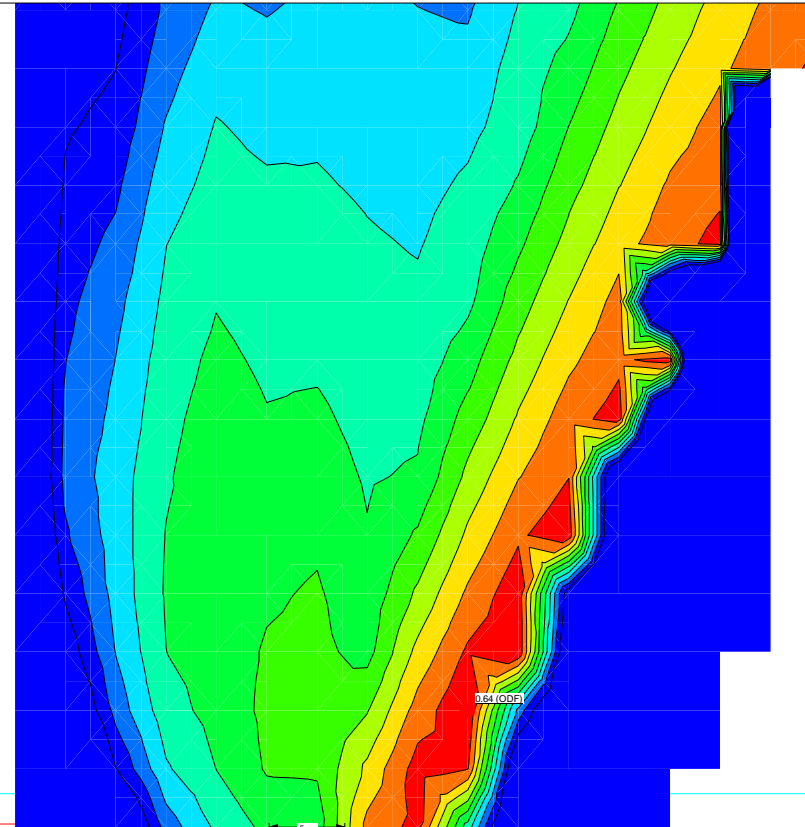


Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C känslighetsanalys - Bioblock 42kPa + erosion
 Beräkning: Odränerad (4)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

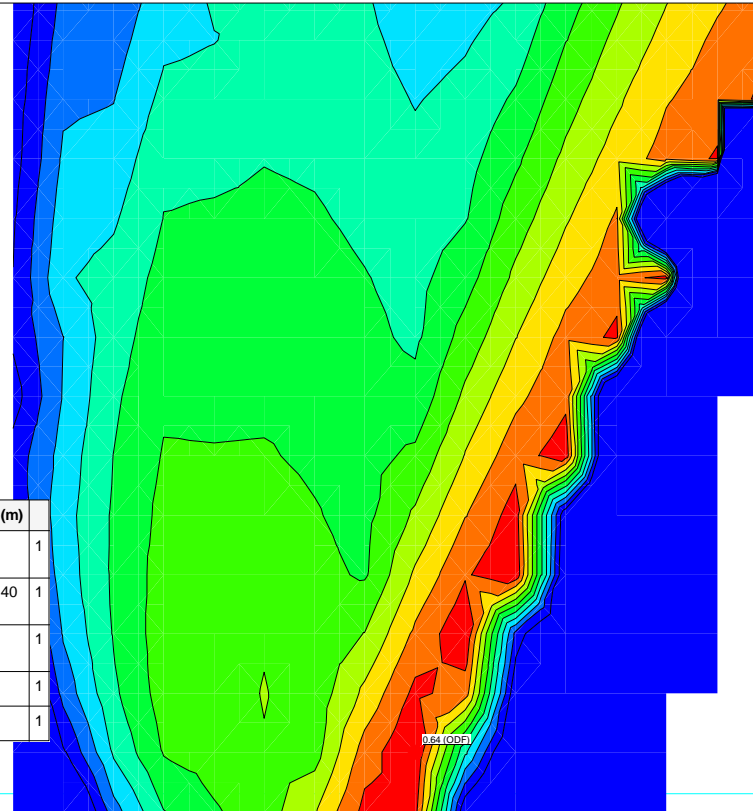
			(kN/m ²)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18				33	0	0	1
	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40			1
	Lerskikt	Mohr-Coulomb	18				25	0	0	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18				0	30	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17				0	27	0	1



Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C känslighetsanalys - Bioblock 42kPa + erosion
 Beräkning: Kombinerad (4)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



			(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3		0.2	33		2	0.1	40
	Lerskikt komb	Combined, S=f(depth)	18		30		2.5	0		25	0	0.1	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	27	0							1

42 kN/m²



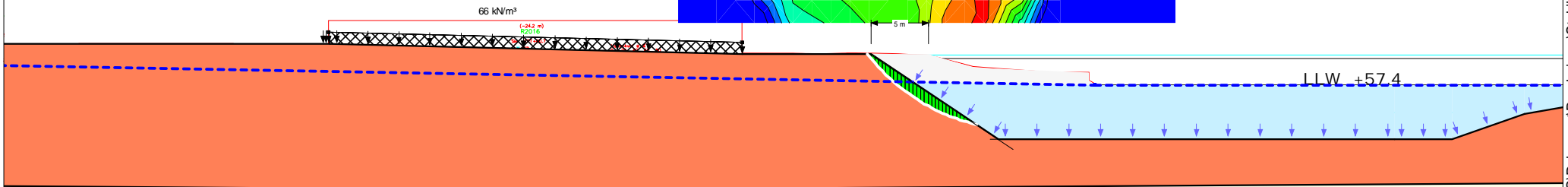
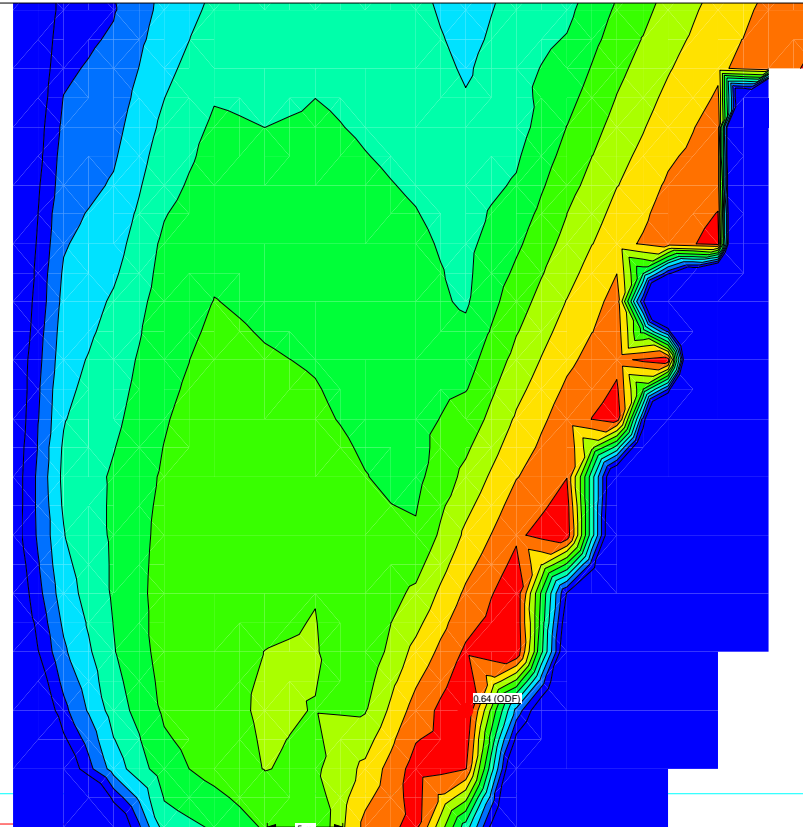
LLW +57.4

Skala: 1:500 (A4)



Sektion: C känslighetsanalys - Bioblock 66kPa+ erosion
 Beräkning: Odränerad (5)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23

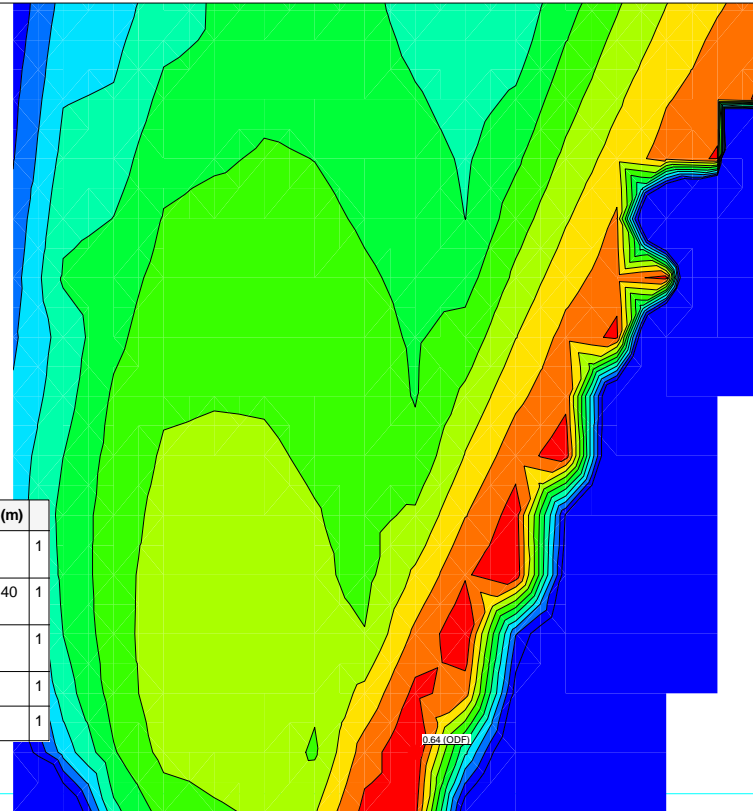
			(kN/m ³)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(m)	(kPa)	(°)	(°)
	Lera (1)	Mohr-Coulomb	18				33	0	0	1
	Lera (2)	S=f(datum)	18	33	2	66.5	40			1
	Lerskikt	Mohr-Coulomb	18				25	0	0	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18				0	30	0	1
	Silt	Mohr-Coulomb	17				0	27	0	1



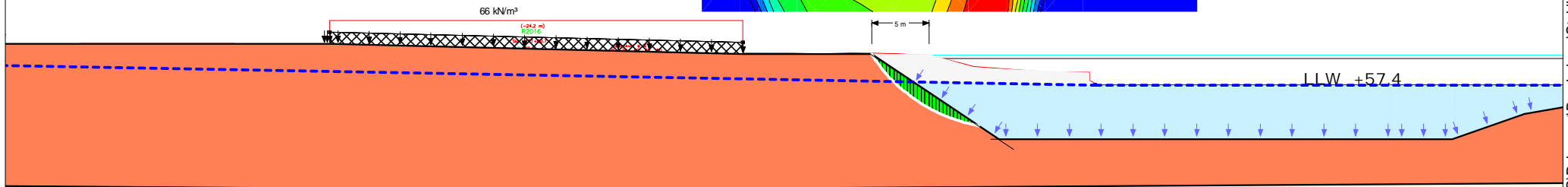
Skala: 1:500 (A4)



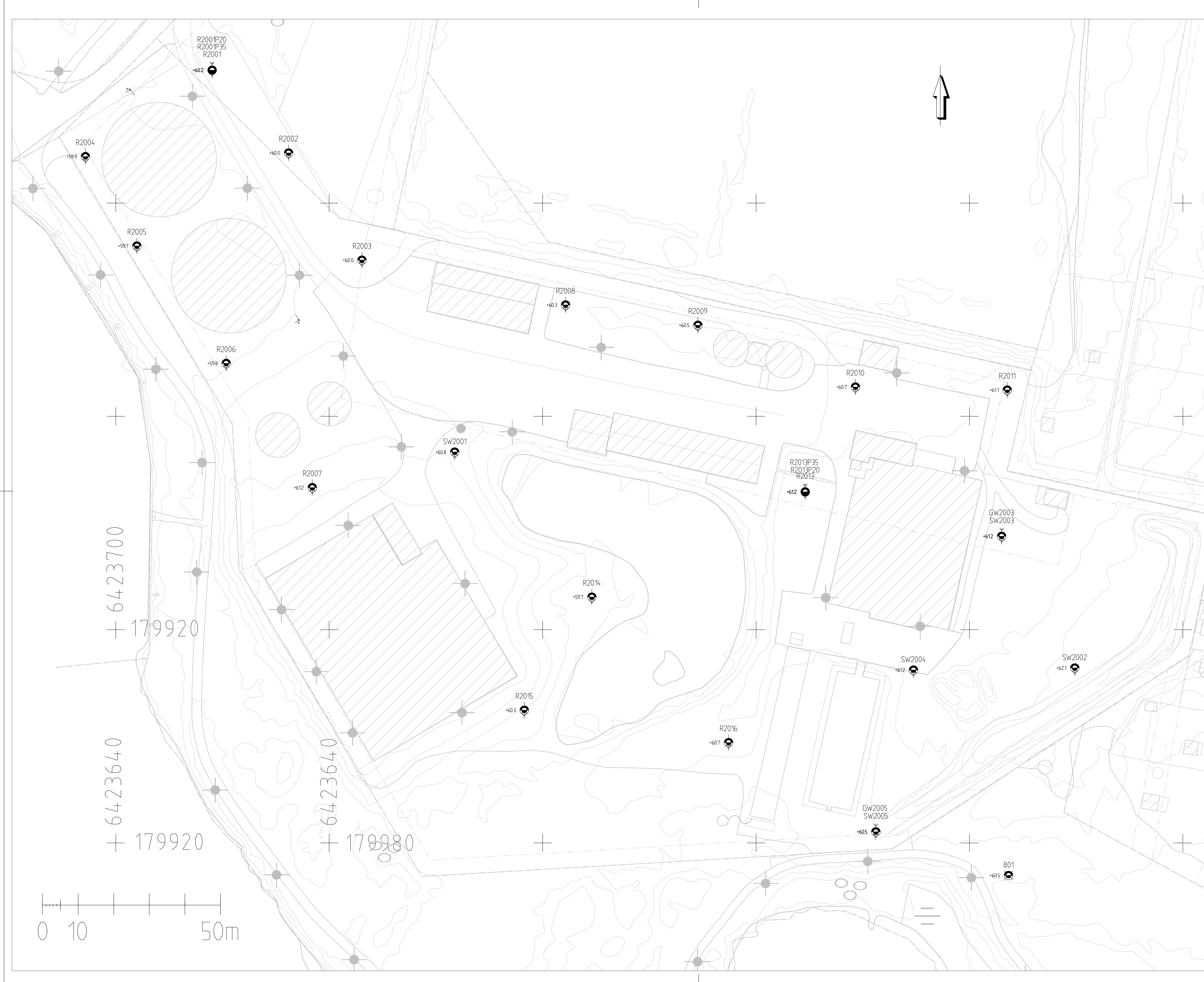
Sektion: C känslighetsanalys - Bioblock 66kPa+ erosion
 Beräkning: Kombinerad (5)
 Beställare: PEAB Anläggning AB
 Metod: Partialkoefficientmetoden
 PWP Conditions from: Piezometric Line
 Projektör: David Erikson
 Geostudio vers: 10.2.1.19666
 Datum: 2021-06-23



			(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(°)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(kPa)	(kPa)	((kN/m ²)/m)	(m)
	Lera (1) komb	Combined, S=f(depth)	18		30		3.3	0		33	0	0.1	1
	Lera (2) komb	Combined, S=f(datum)	18		30	3.3		0.2	33		2	0.1	40
	Lerskikt komb	Combined, S=f(depth)	18		30		2.5	0		25	0	0.1	1
	Sand	Mohr-Coulomb	18	0	30	0							1
	Silt	Mohr-Coulomb	17	0	27	0							1



Skala: 1:500 (A4)



ANMÄRKNINGAR:
 KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:
 BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
 HEMSIDA: www.SGF.NET/BETSYSTEM
 VERSION 2001:2

R20xx - Nu utförda undersökningar av Ramboll.

SW200x - Tidigare utförda undersökningar av Sweco (2020).

80x - Tidigare utförda undersökningar av Sweco VBB (2007).

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

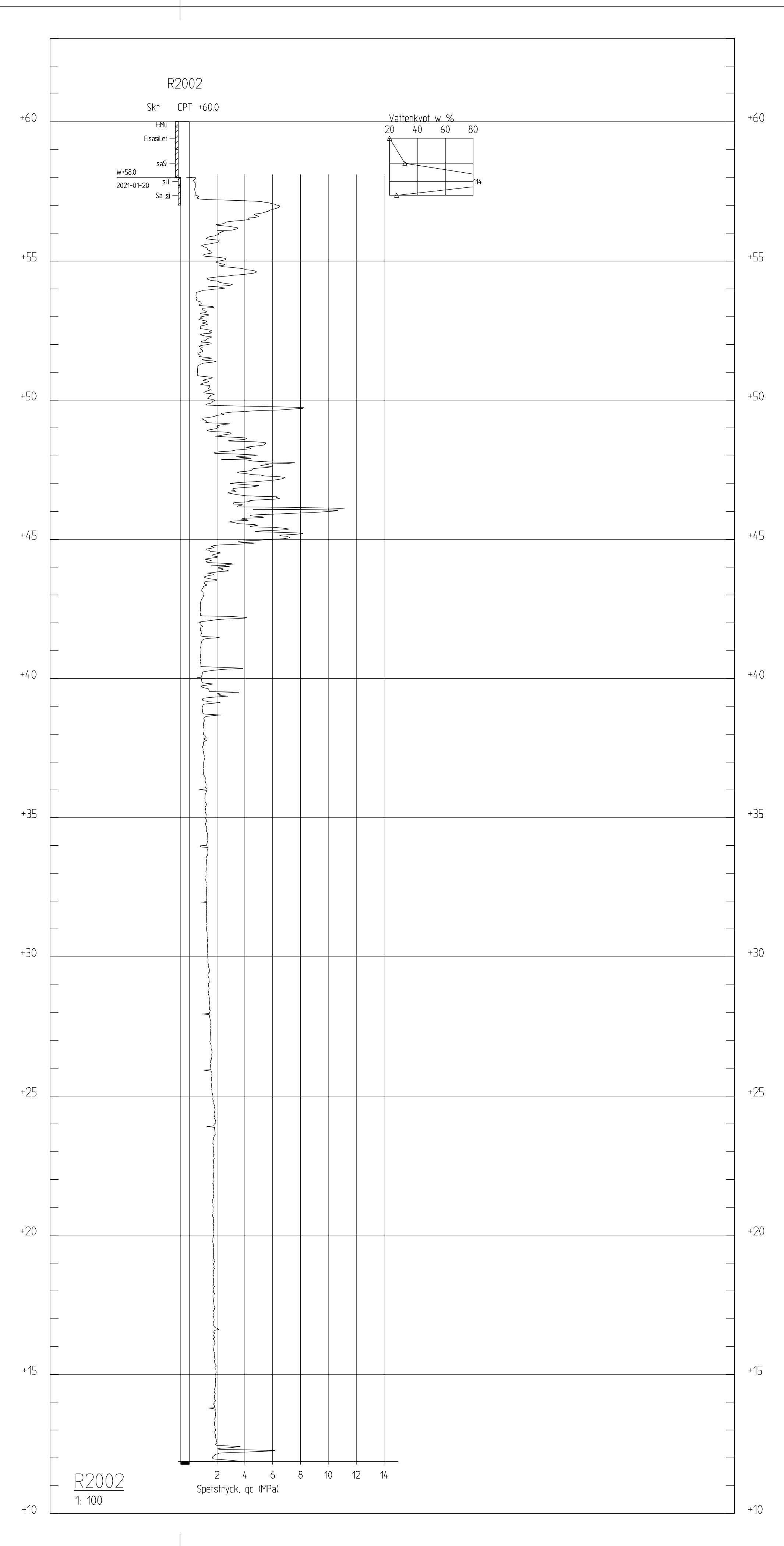
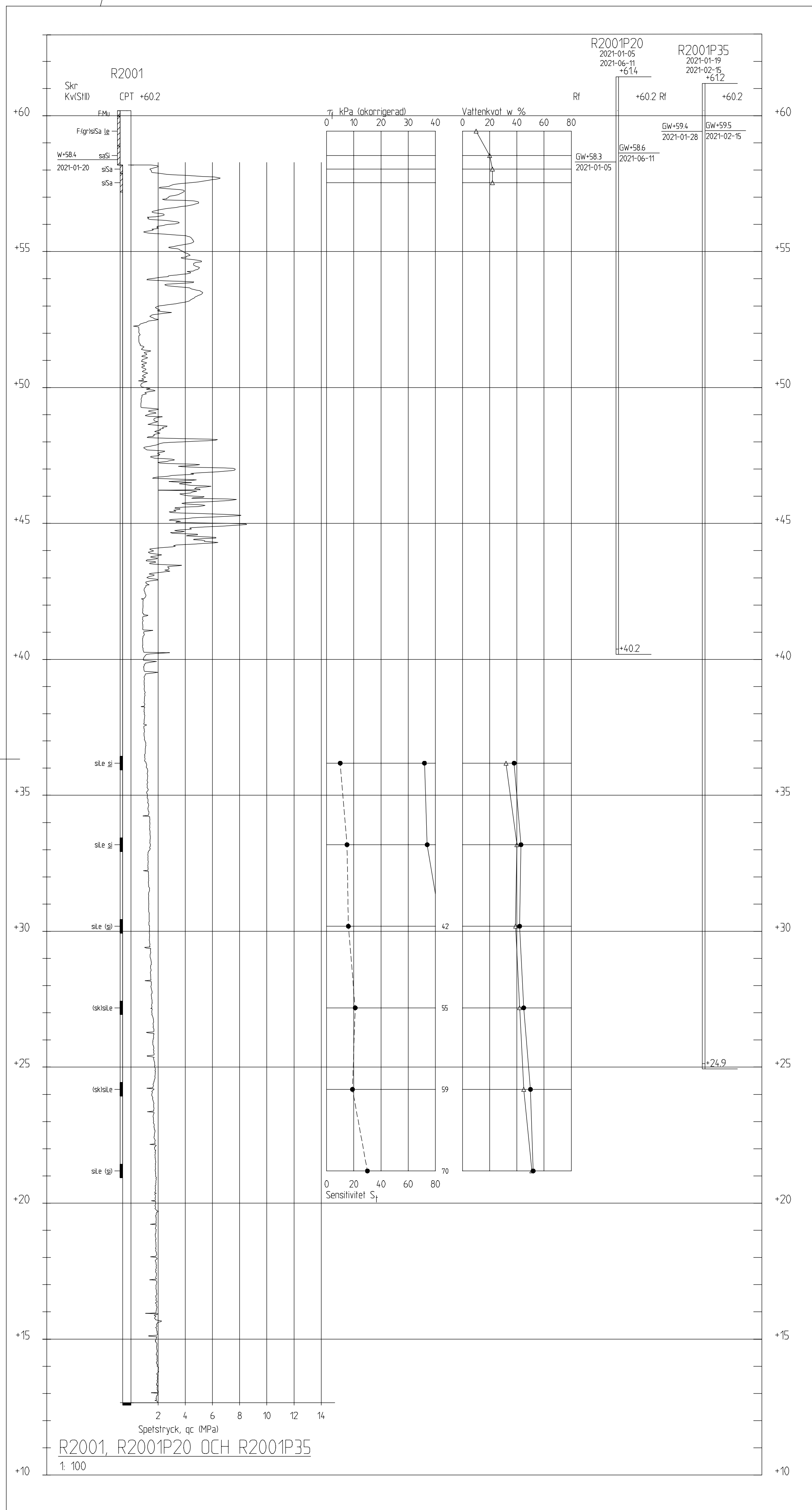
Ramboll Sweden AB
 Vågursgatan 6
 5343 402 27 Göteborg
 Tfn: +46 (0)10 615 60 00
 Fax: +46 (0)10 615 60 00



UPPDRAG NR 1320051919	RITAD/ÄNSTR AV PMN	HANDLÄGGARE PMN
DATUM 2021-10-22	ANSVARIG T KRISTENSSON	

NOLHAGA RENINGSVERK
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 PLAN

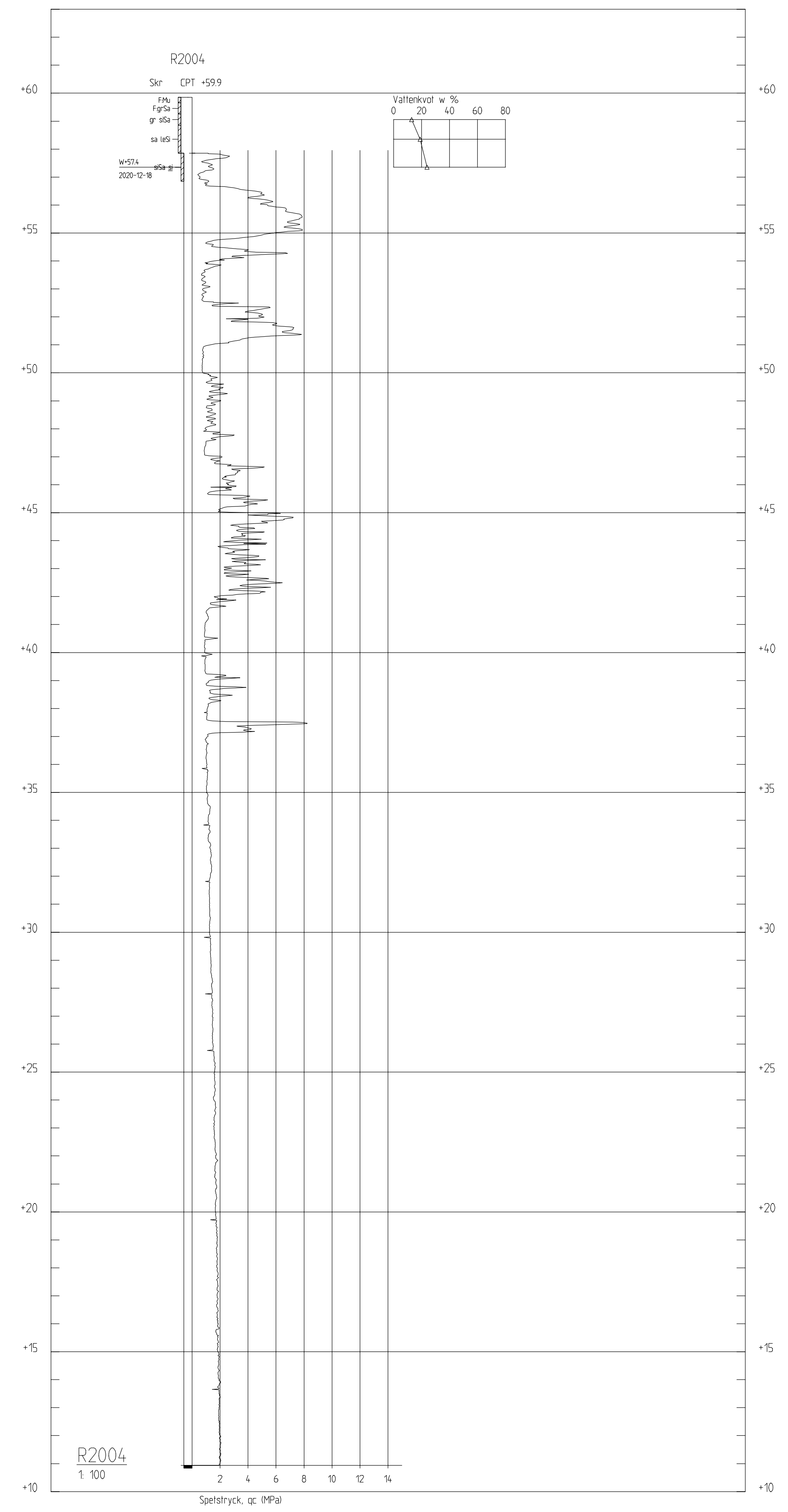
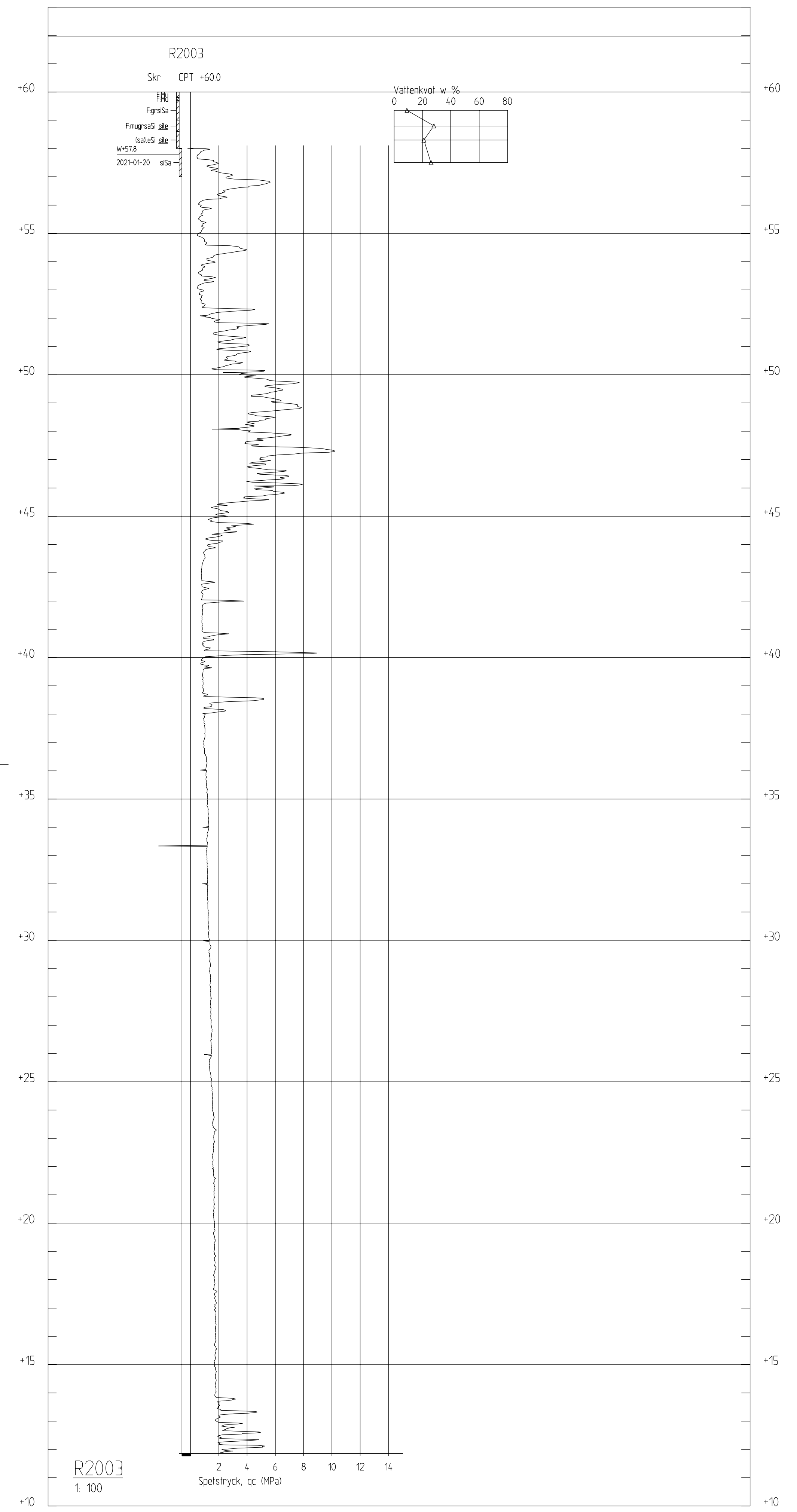
SKALA 1:500	NUMMER BILAGA 3	BET
----------------	--------------------	-----



ANMÄRKNINGAR:
KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:
BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
HEMSIDA: www.SGF.NET/BETSYSTEM
VERSION 2001.2

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
<p>Ramboll Sweden AB Vådursgatan 6 5343 402 27 Göteborg</p> <p>Tfn: +46 (0)10 615 60 00 Fax: www.ramboll.se</p> <p>UPPDRAG NR 1320051919 RITAD/ÄNDR AV PMN HANDLÄGGARE PMN</p> <p>DATUM 2021-10-22 ANSVARIG T. KRISTENSSON</p> <p>NOLHAGA RENINGSVERK</p> <p>GEOTEKNISK UNDERSÖKNING R2001, R2002, R2001P20, R2001P35</p> <p>SKALA 1:100 (H) NUMMER BILAGA 4 BET</p>				



ANMÄRKNINGAR:
KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:
BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
HEMSIDA:
www.SGF.NET/BETSYSTEM
VERSION 2001.2

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

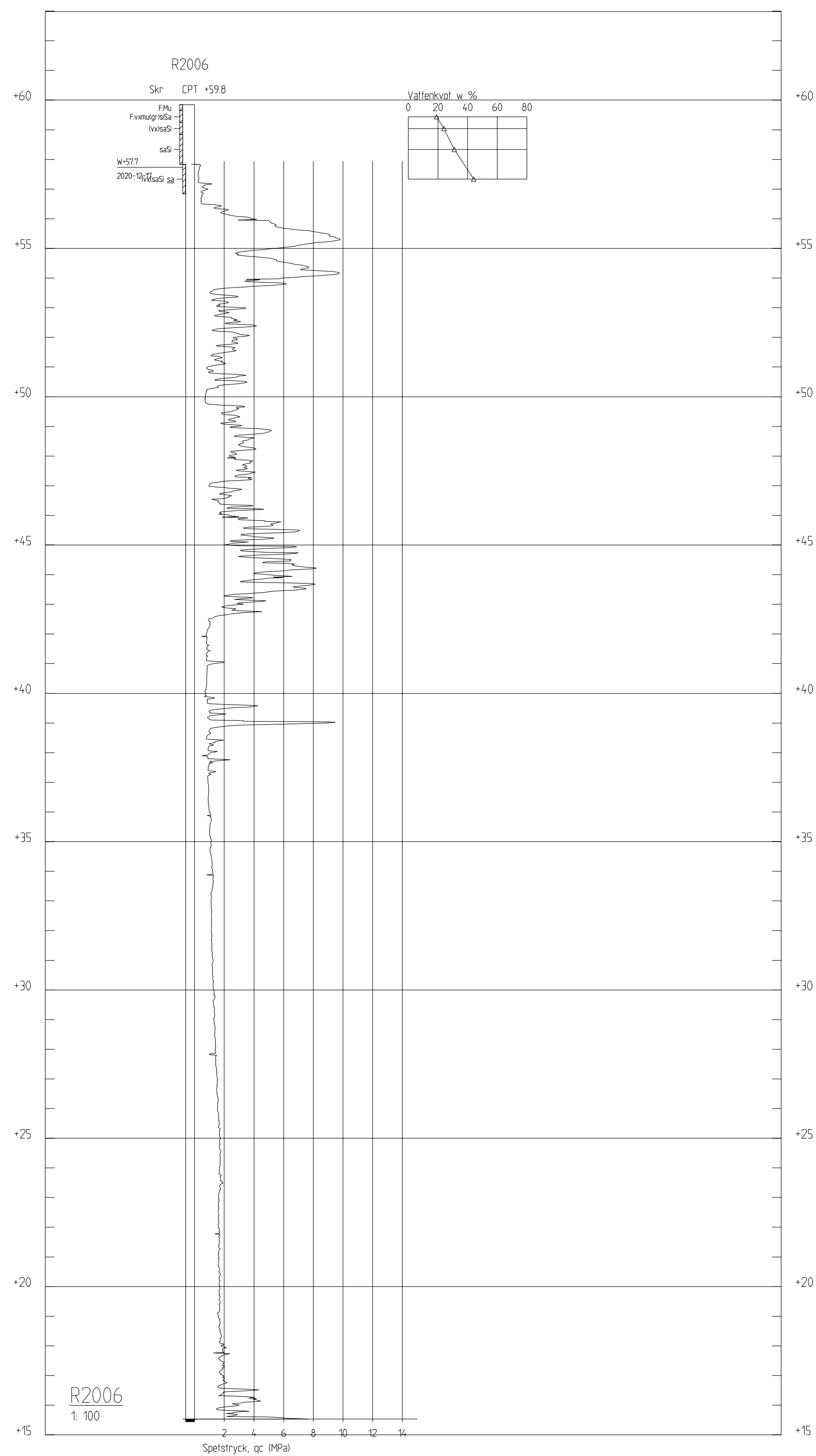
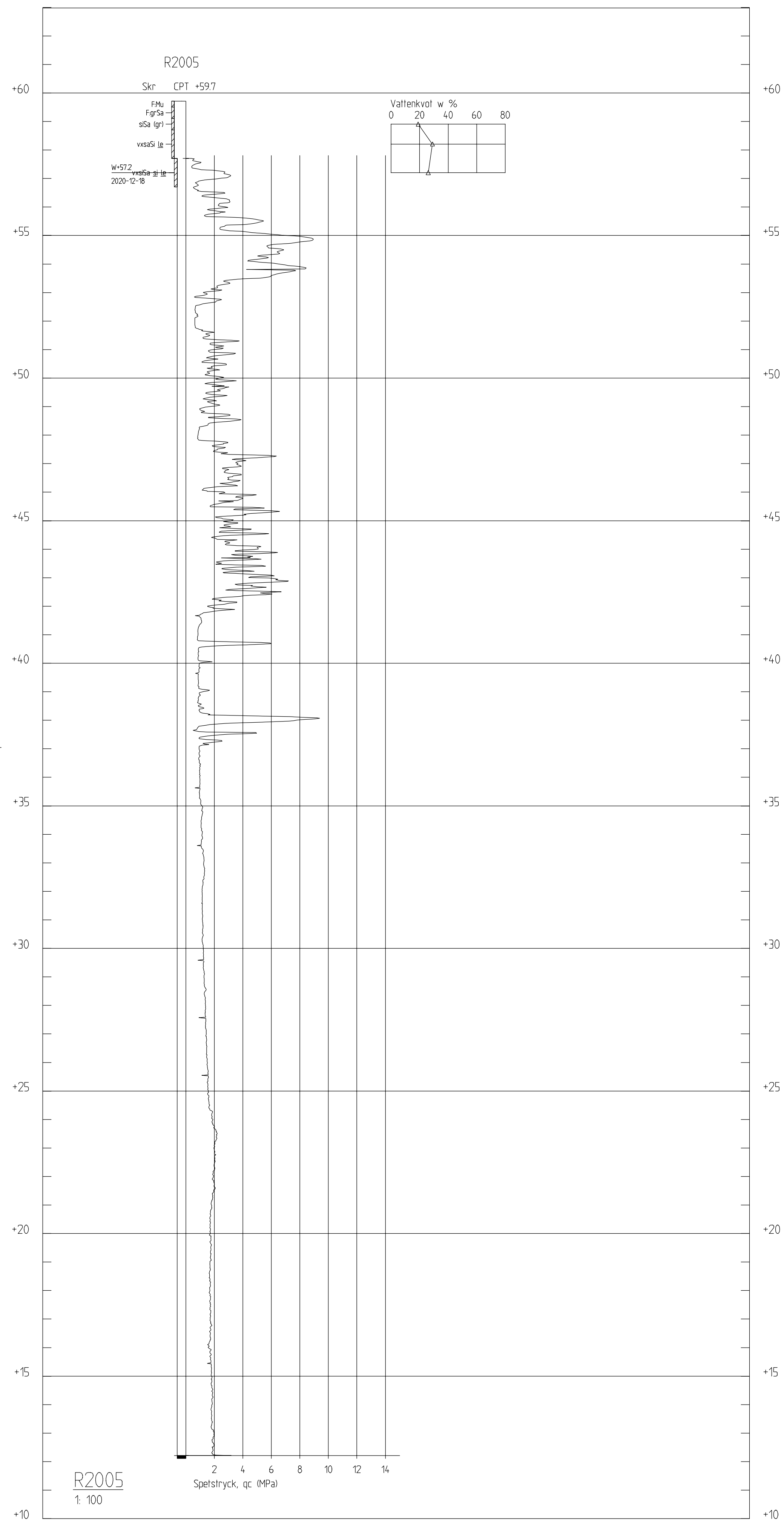
Ramboll Sweden AB
Vådursgatan 6
5343
402 27 Göteborg
Tfn: +46 (0)10 615 60 00
Fax:
www.ramboll.se



UPPDRAG NR 1320051919	RITAD/ÄNSTR AV PMN	HANDLÄGGARE PMN
DATUM 2021-10-22	ANSVARIG T. KRISTENSSON	

NOLHAGA RENINGSVERK
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
R2003, R2004

SKALA 1:100 (H) NUMMER BILAGA 4 BET



ANMÄRKNINGAR:
KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:
BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
HEMSIDA:
www.SGF.NET/BETSYSTEM
VERSION 2001.2

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

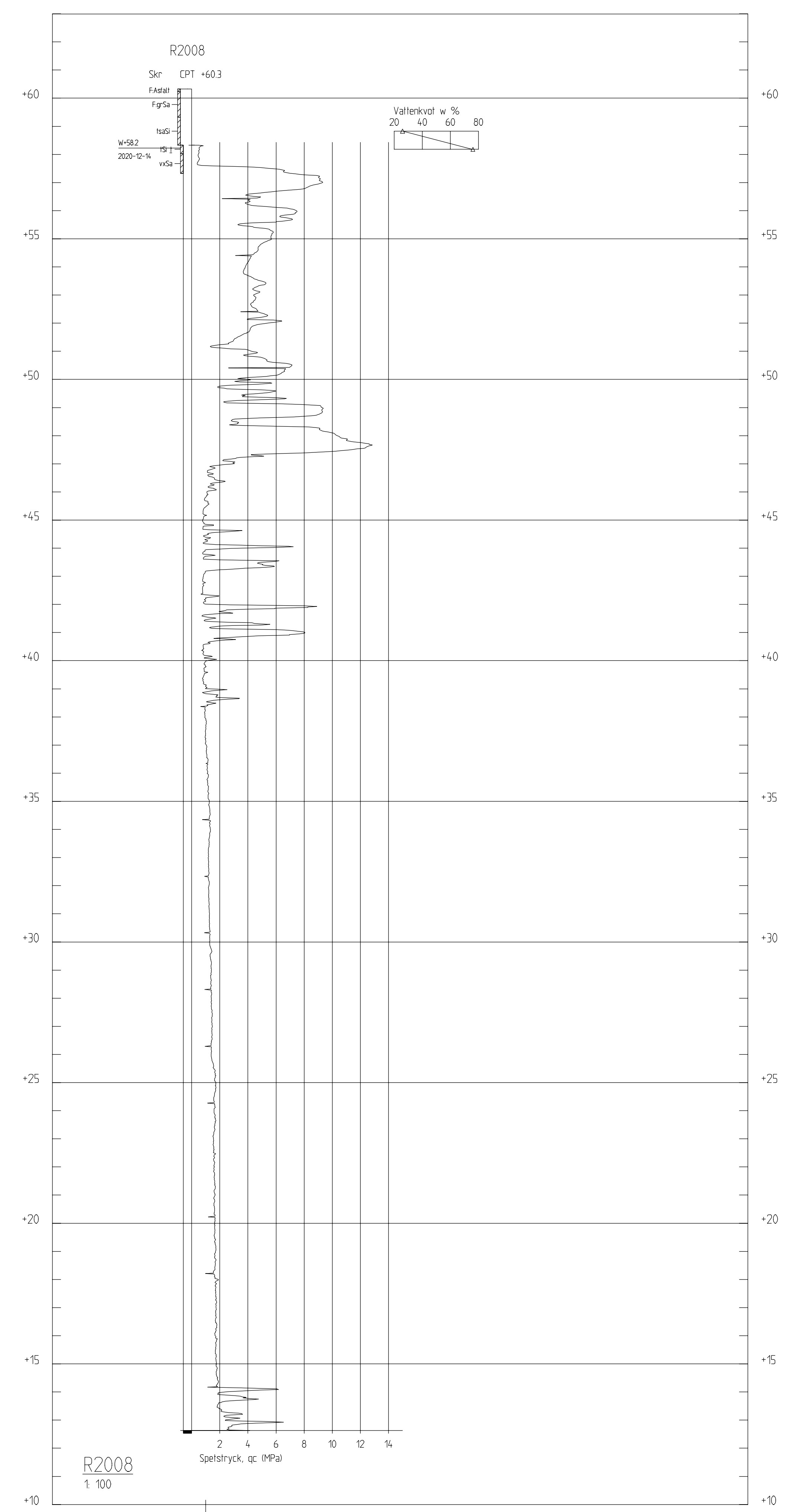
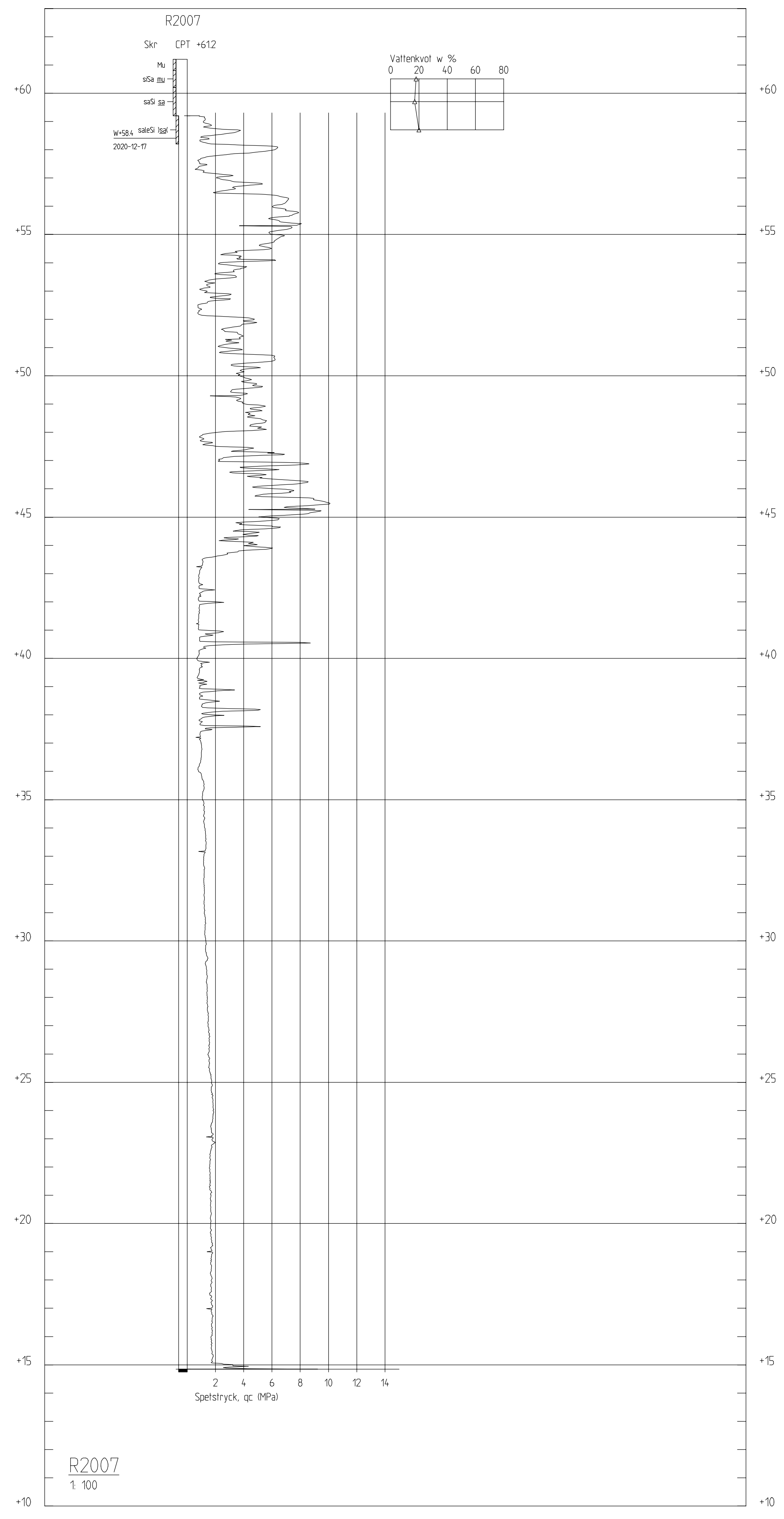
Ramboll Sweden AB
Vädersgatan 6
5343
402 27 Göteborg
Tfn: +46 (0)10 615 60 00
Fax:
www.ramboll.se



UPPDRAG NR 1320051919	RITAD/ÄNDR AV PMN	HANDLÄGGARE PMN
DATUM 2021-10-22	ANSVARIG T. KRISTENSSON	

NOLHAGA RENINGSVERK
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
R2005, R2006
SKALA
1:100 (H)

NUMMER
BILAGA 4



ANMÄRKNINGAR:
KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:
BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
HEMSIDA: www.SGF.NET/BETSYSTEM
VERSION 2001.2

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

Ramboll Sweden AB
Vädersgatan 6
5343
402 27 Göteborg
Tfn: +46 (0)10 615 60 00
Fax:
www.ramboll.se

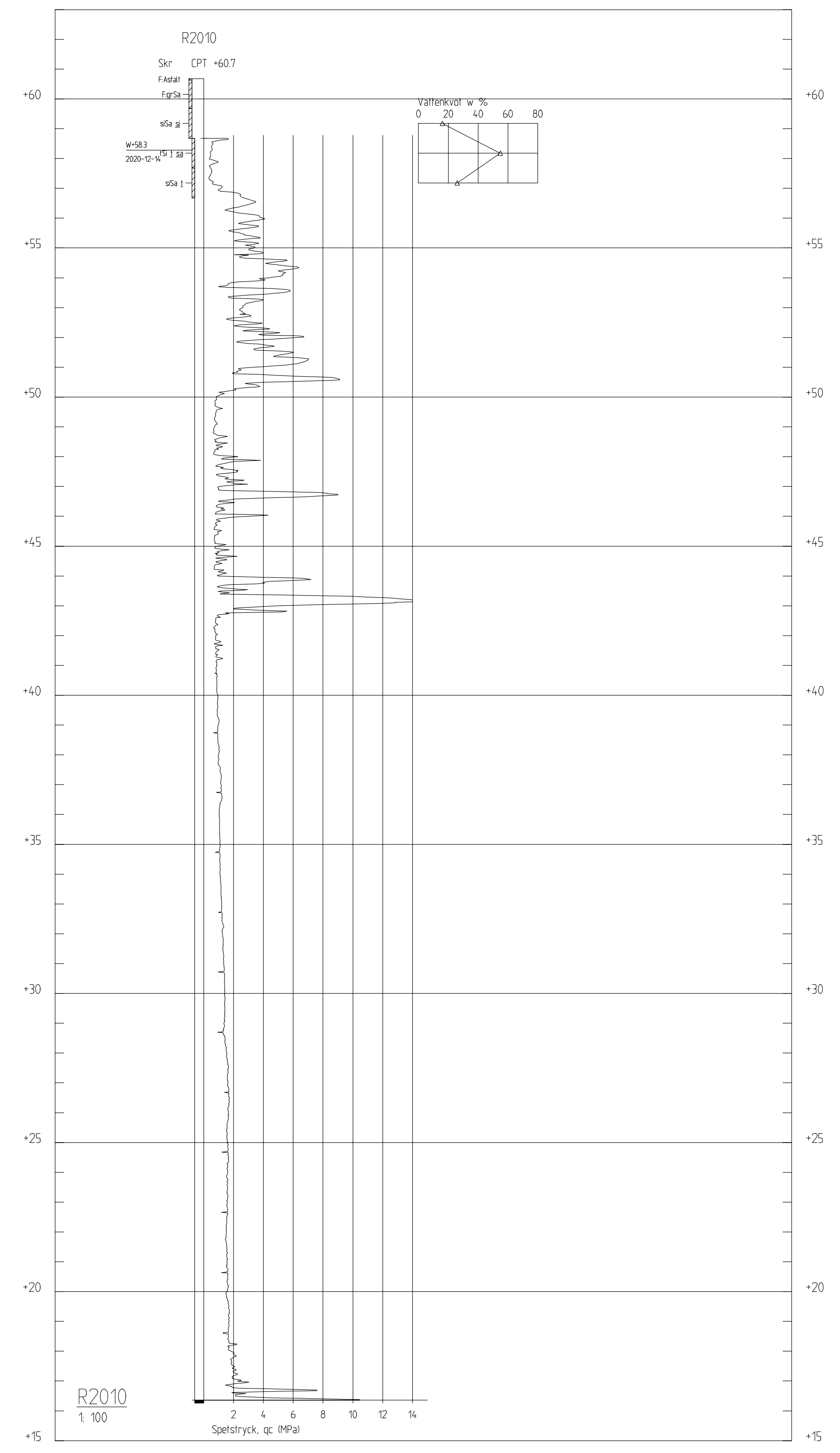
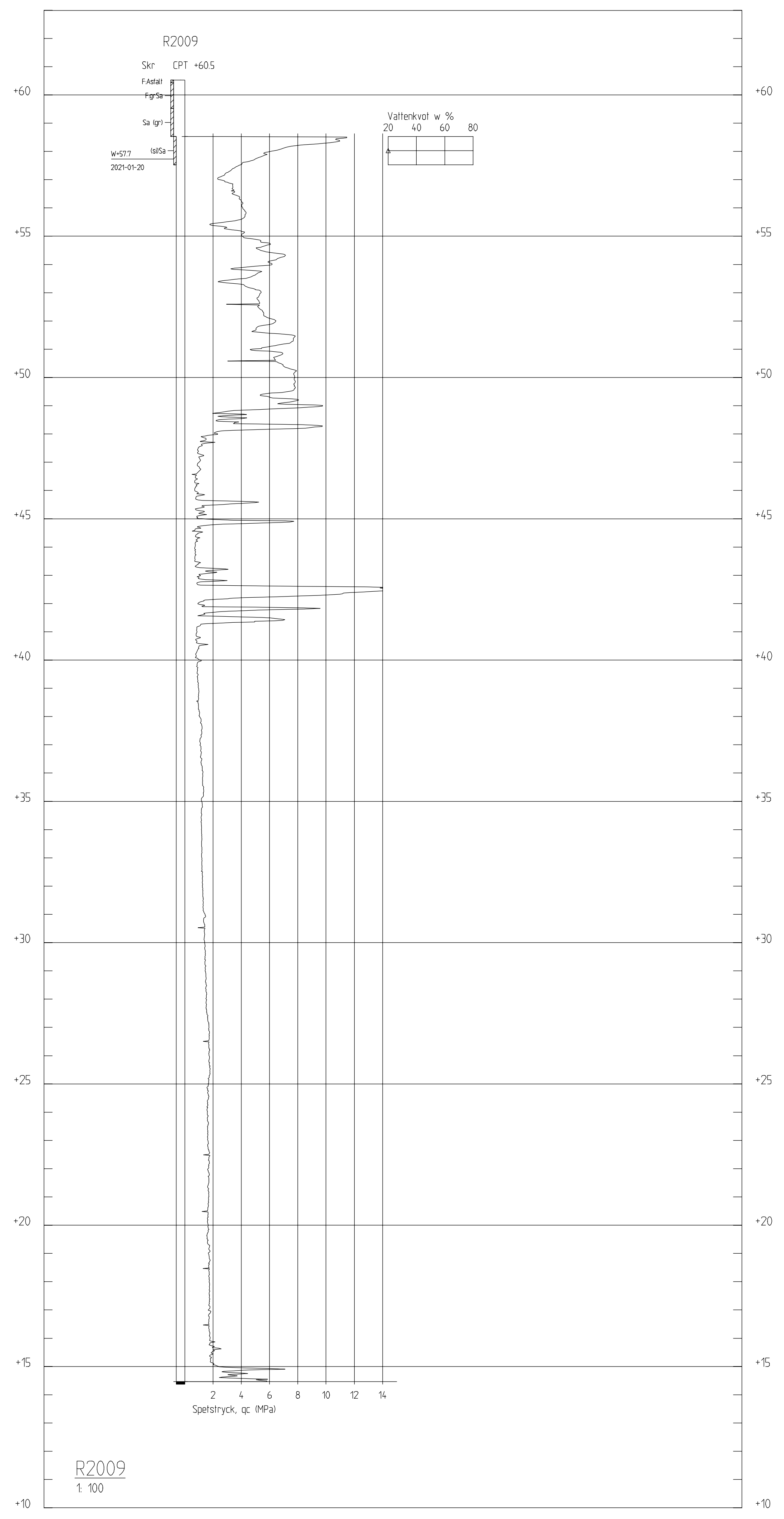
UPPDRAG NR 1320051919	RITAD/ÄNDR AV PMN	HANDLÄGGARE PMN
DATUM 2021-10-22	ANSVARIG T. KRISTENSSON	

NOLHAGA RENINGSVERK

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
R2007, R2008

SKALA 1:100 (H)	NUMMER BILAGA 4	BET
--------------------	--------------------	-----





ANMÄRKNINGAR:
KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:
BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
HEMSIDA:
www.SGF.NET/BETSYSTEM
VERSION 2001.2

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

Ramboll Sweden AB
Vädersgatan 6
5343
402 27 Göteborg
Tfn: +46 (0)10 615 60 00
Fax:
www.ramboll.se

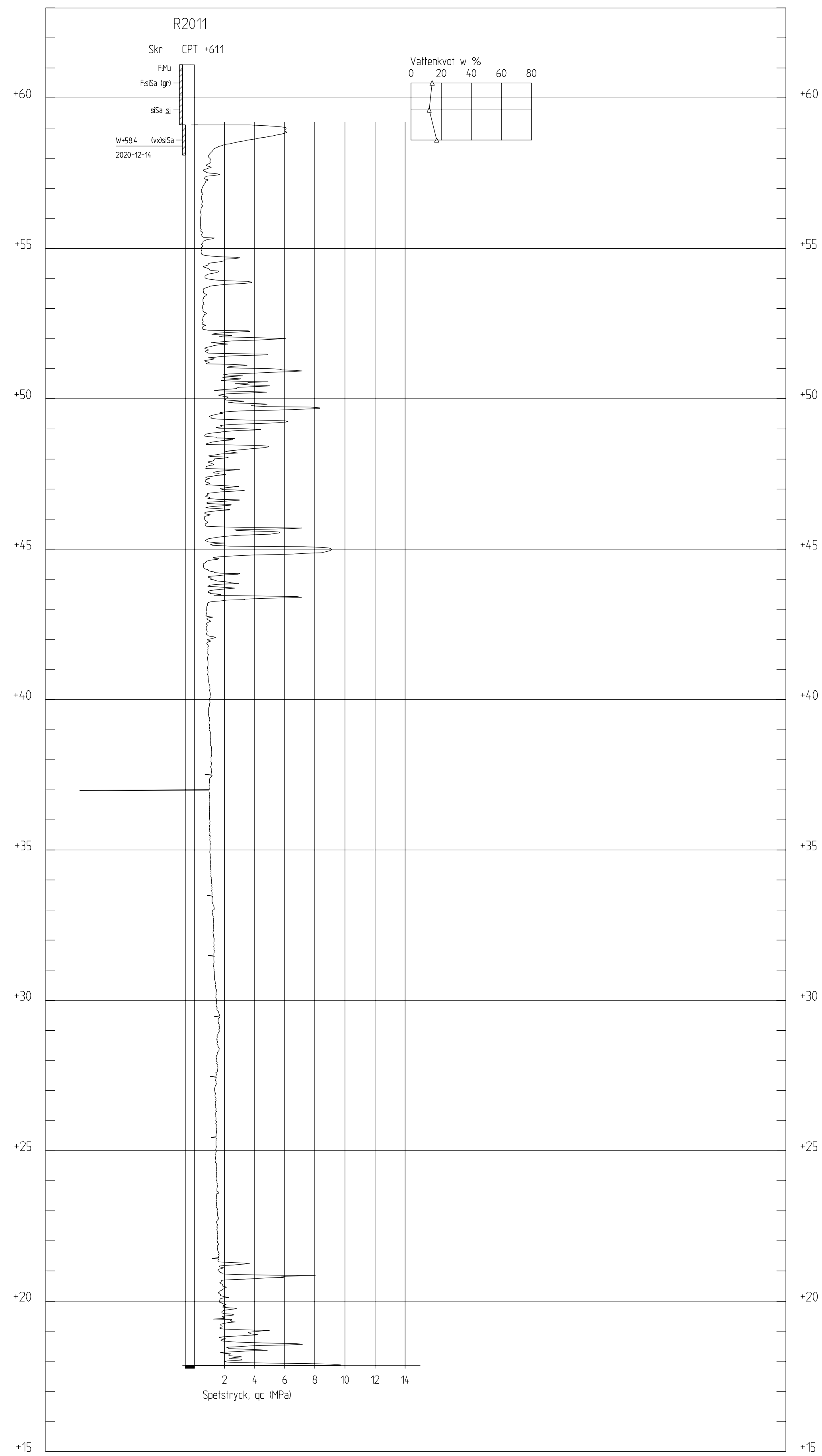


UPPDRAG NR	RITAD/ÄNDR AV	HANDLÄGGARE
1320051919	PMN	PMN
DATUM	ANSVARIG	
2021-10-22	T. KRISTENSSON	

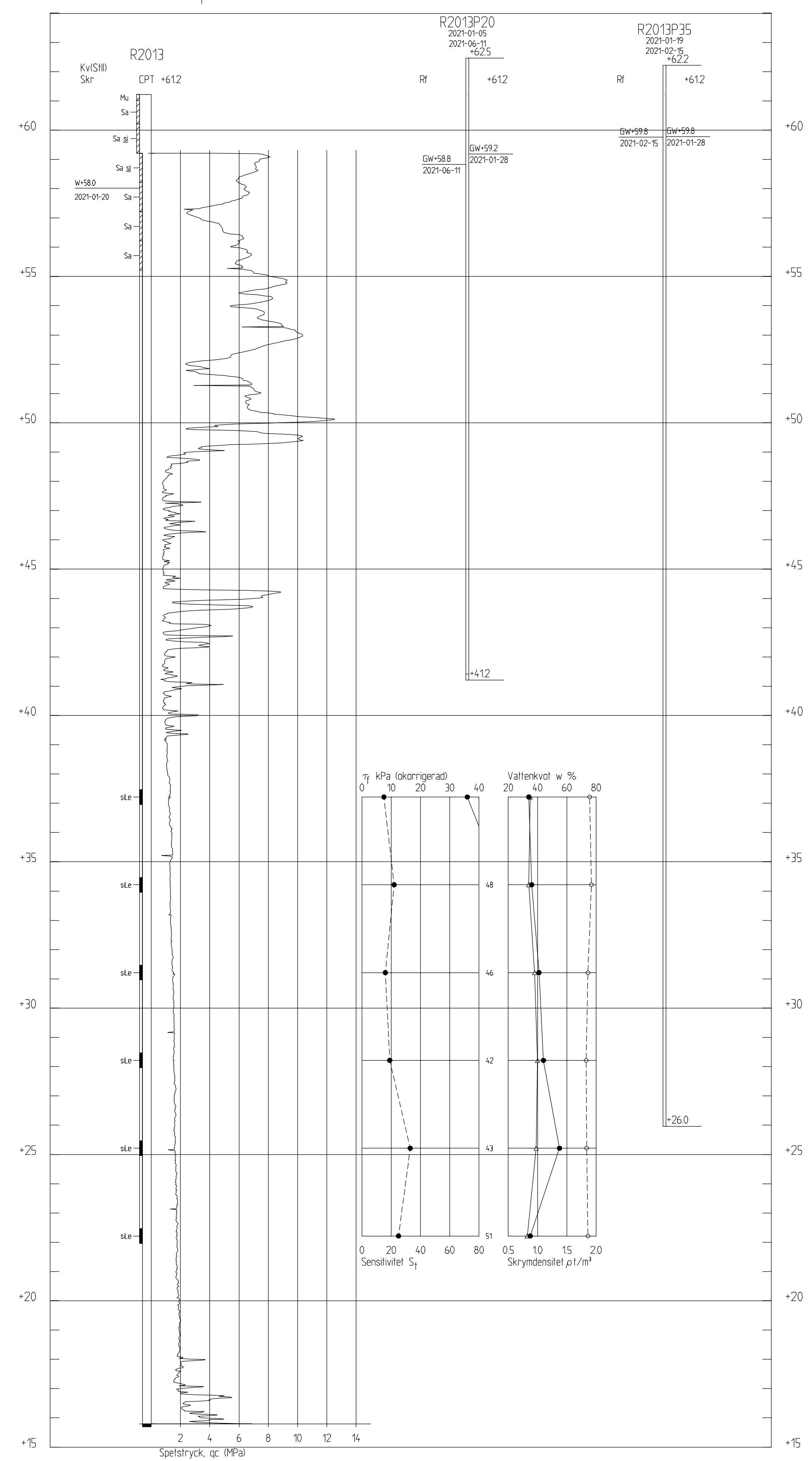
NOLHAGA RENINGSVERK

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
R2009, R2010

SKALA	NUMMER	BET
1:100 (H)	BILAGA 4	



R2011
1: 100



R2013, R2013P20 OCH R2013P35
1: 100

ANMÄRKNINGAR:
 KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:
 BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
 HEMSIDA: www.SGF.NET/BETSYSTEM
 VERSION 2001.2

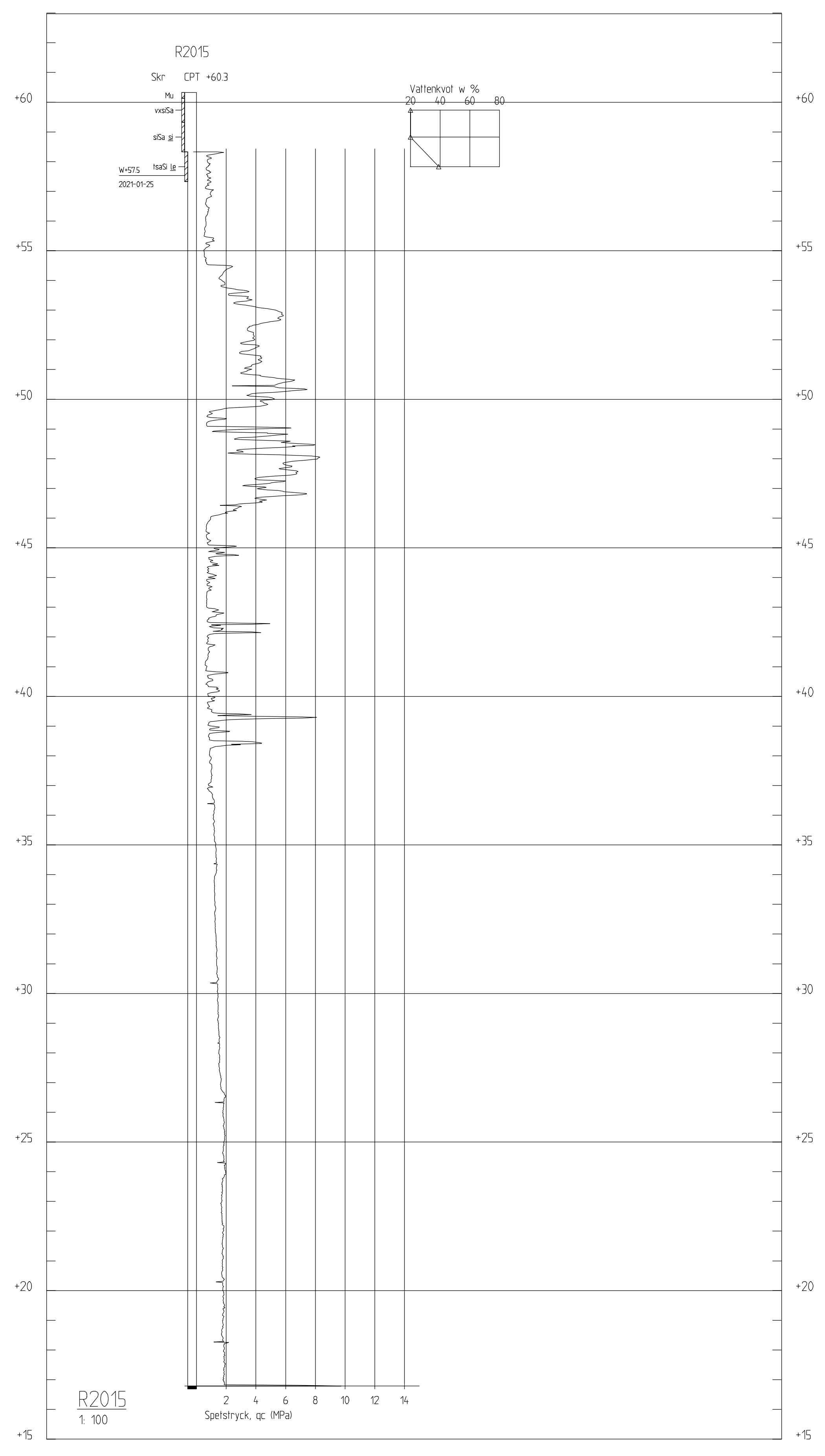
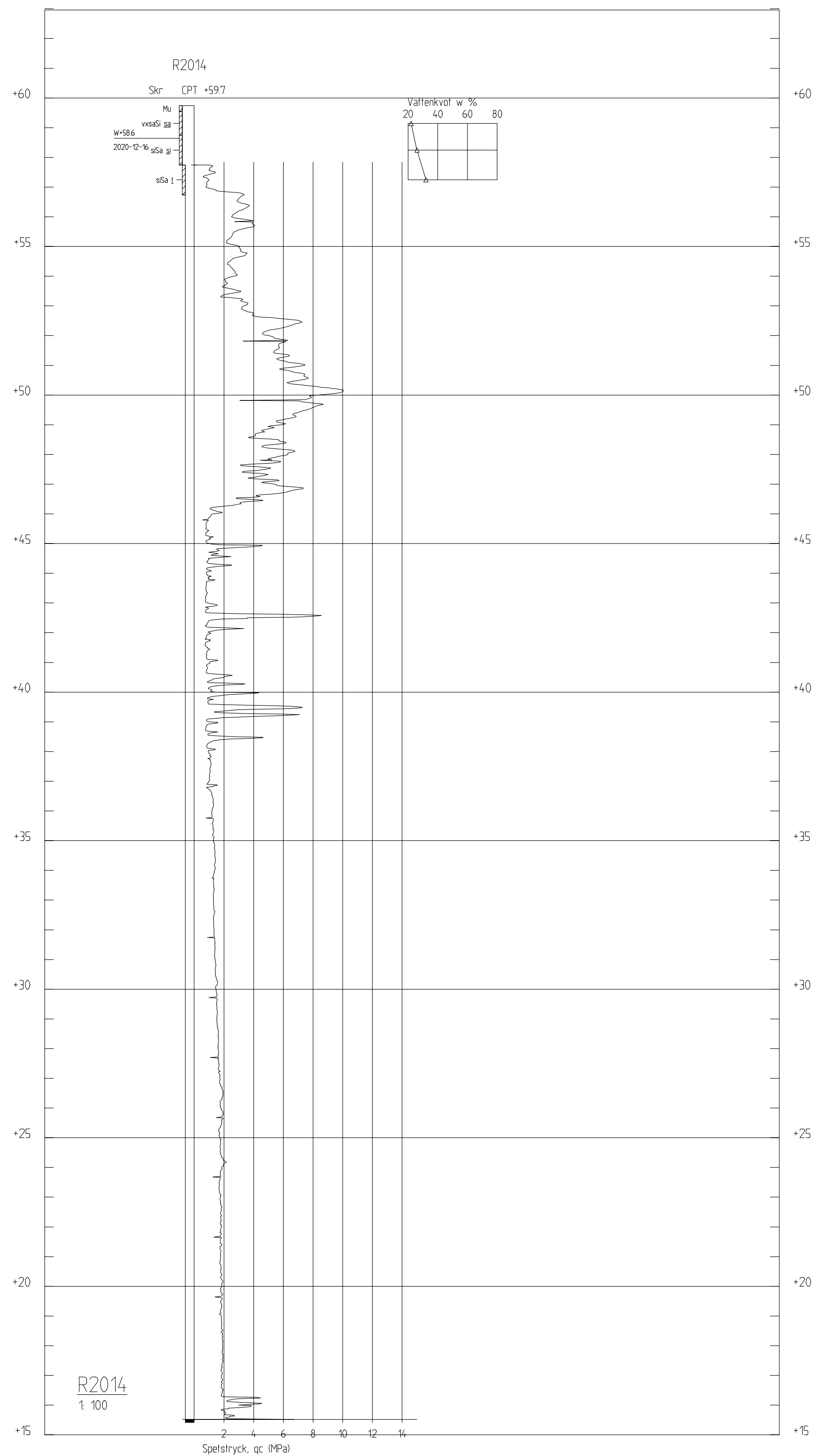
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

Ramboll Sweden AB
 Vådursgatan 6
 5343
 402 27 Göteborg
 Tfn: +46 (0)10 615 60 00
 Fax:
 www.ramboll.se



UPPDRAG NR	RITAD/ÄNDR AV	HANDLÄGGARE
1320051919	PMN	PMN
DATUM	ANSVARIG	
2021-10-22	T KRISTENSSON	

NOLHAGA RENINGSVERK
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 R2011, R2013, R2013P20, R2013P35
 SKALA: 1:100 (H) NUMMER: BILAGA 4 BET:



ANMÄRKNINGAR:
 KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:
 BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
 HEMSIDA:
 www.SGF.NET/BETSYSTEM
 VERSION 2001.2

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

Ramboll Sweden AB
 Vådursgatan 6
 5343
 402 27 Göteborg
 Tfn: +46 (0)10 615 60 00
 Fax:
 www.ramboll.se

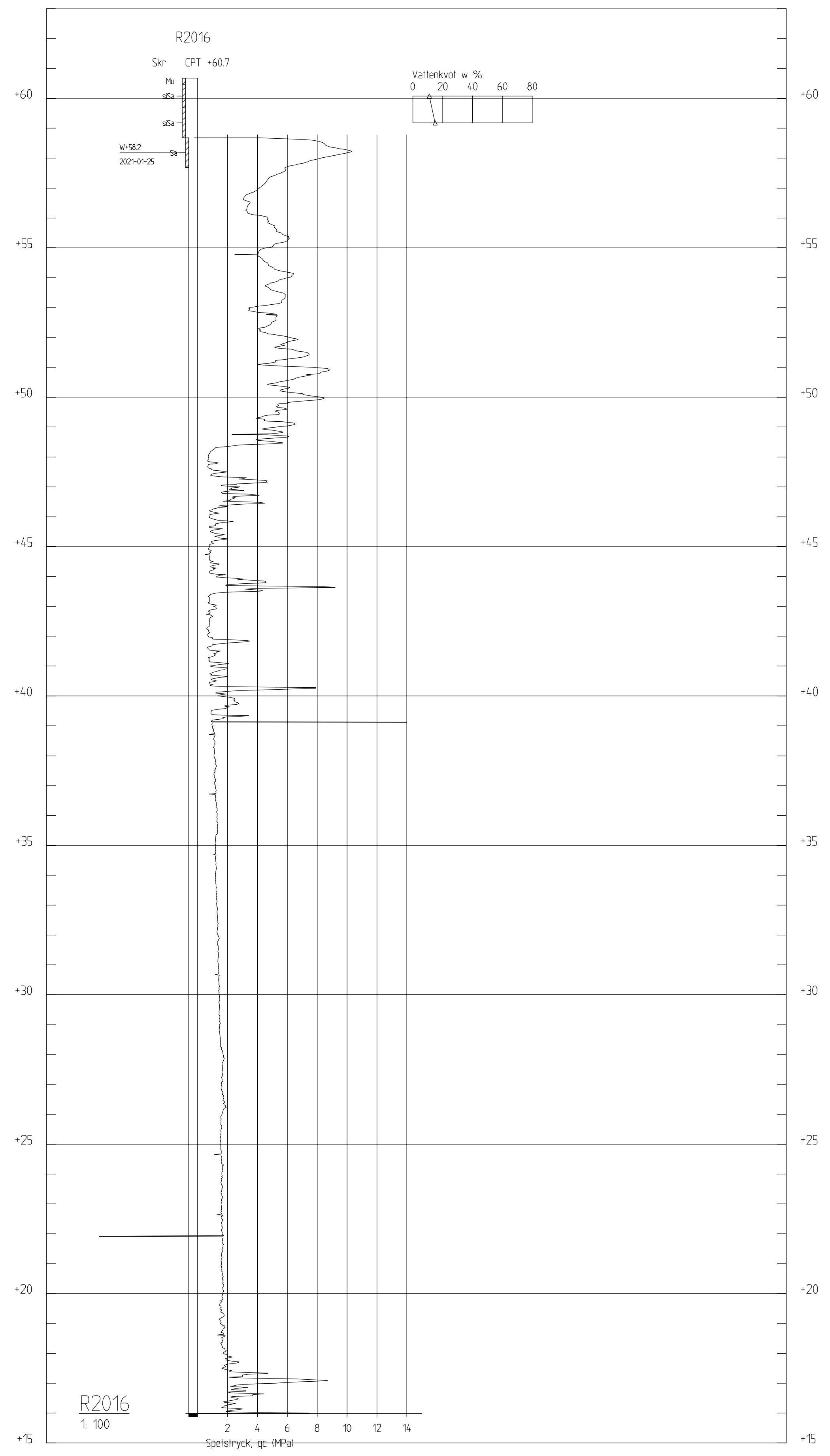


UPPDRAG NR 1320051919	RITAD/ÄGNSTR AV PMN	HANDLÄGGARE PMN
DATUM 2021-10-22	ANSVARIG T. KRISTENSSON	

NOLHAGA RENINGSVERK

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 R2014, R2015

SKALA 1:100 (H)	NUMMER BILAGA 4	BET
--------------------	--------------------	-----



ANMÄRKNINGAR:
 KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:
 BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
 HEMSIDA: www.SGF.NET/BETSYSTEM
 VERSION 2001.2

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

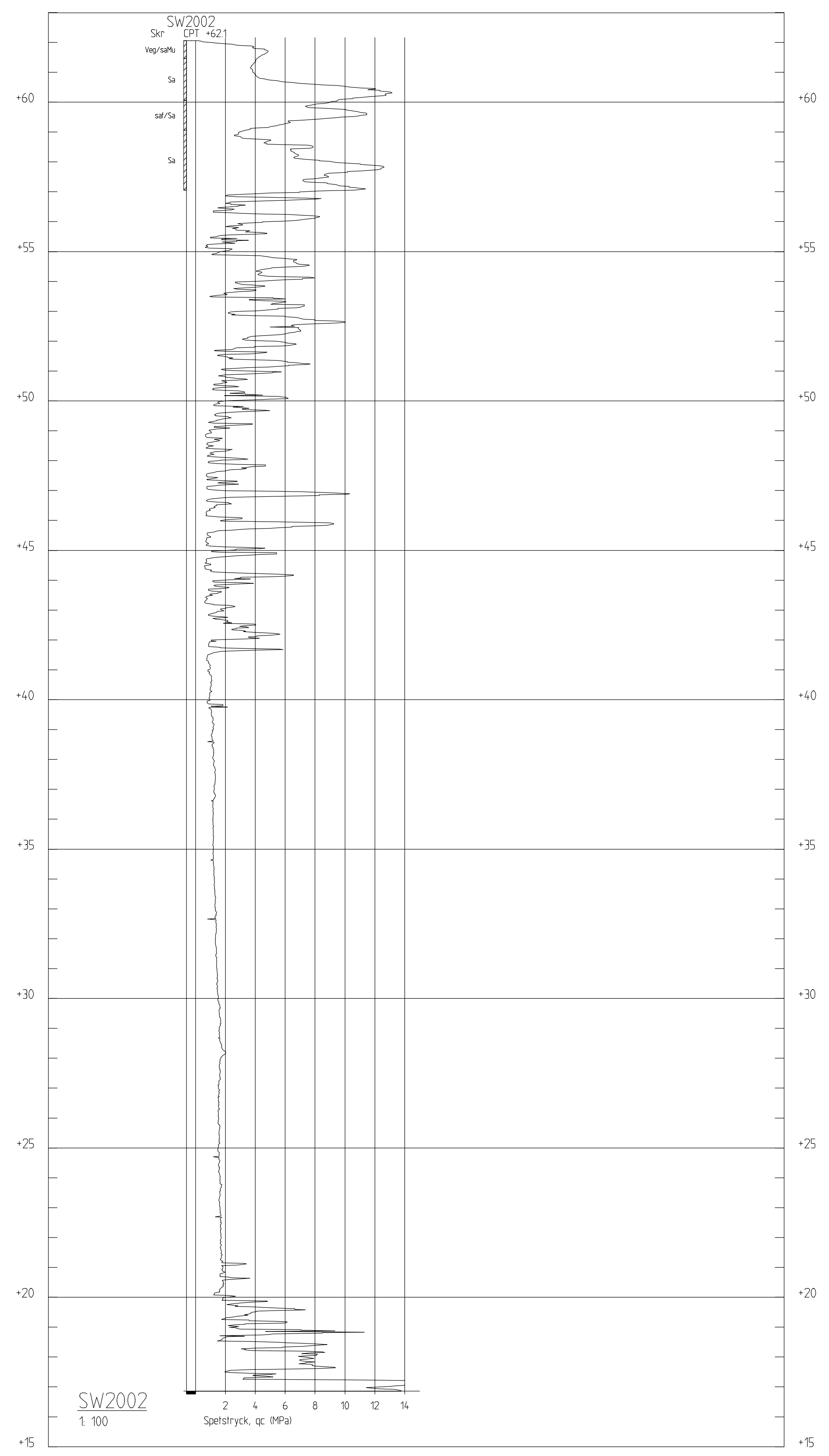
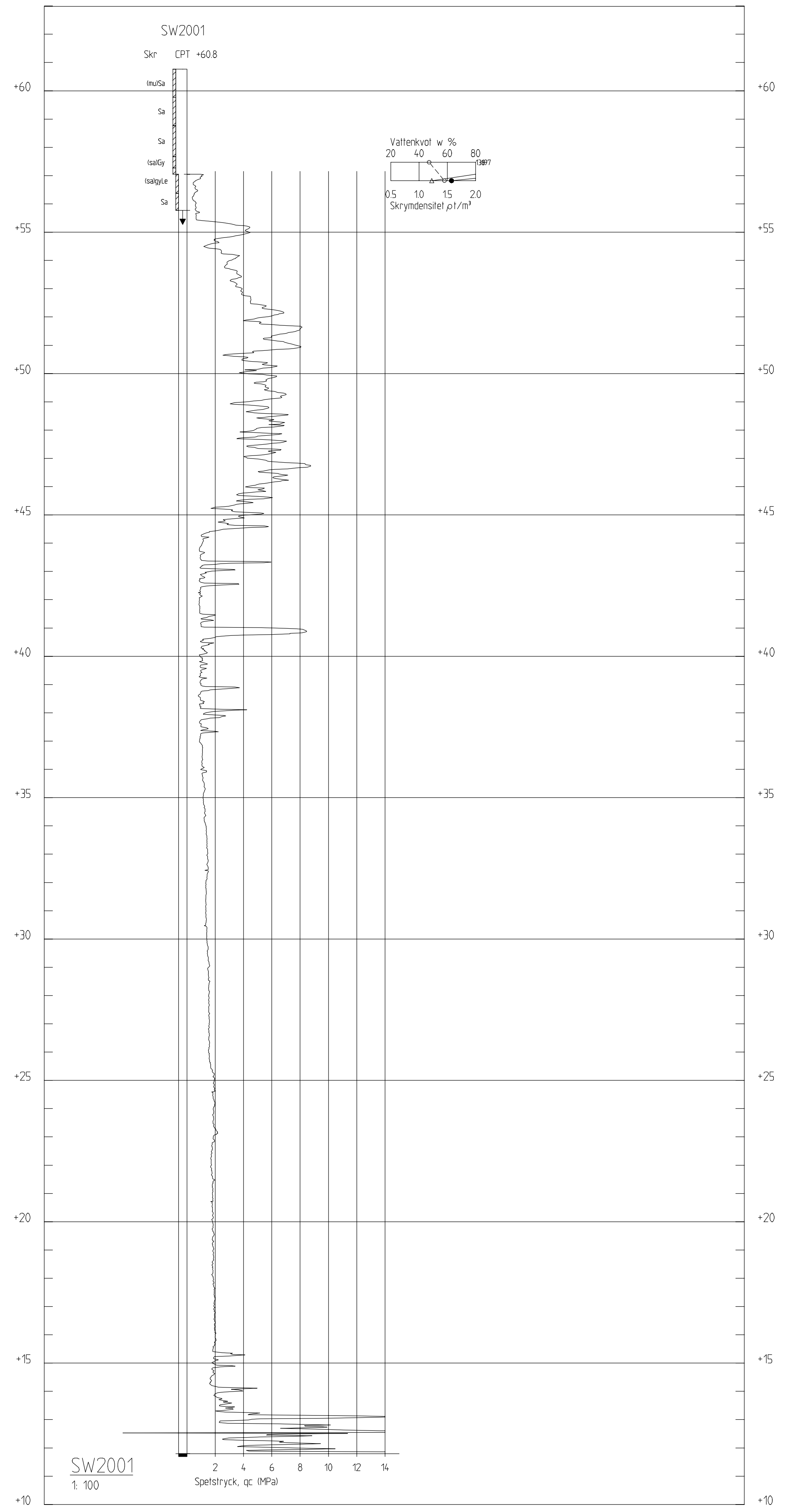
Ramboll Sweden AB
 Vådursgatan 6
 5343
 402 27 Göteborg
 Tfn: +46 (0)10 615 60 00
 Fax:
 www.ramboll.se



UPPDRAG NR 1320051919	RITAD/ÄNDR AV PMN	HANDLÄGGARE PMN
DATUM 2021-10-22	ANSVARIG T. KRISTENSSON	

NOLHAGA RENINGSVERK
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 R2016

SKALA 1:100 (H)	NUMMER BILAGA 4	BET
--------------------	--------------------	-----



ANMÄRKNINGAR:
 KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:
 BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
 HEMSIDA: www.SGF.NET/BETSYSTEM
 VERSION 2001.2

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

Ramboll Sweden AB
 Vådursgatan 6
 5343
 402 27 Göteborg
 Tfn: +46 (0)10 615 60 00
 Fax:
 www.ramboll.se

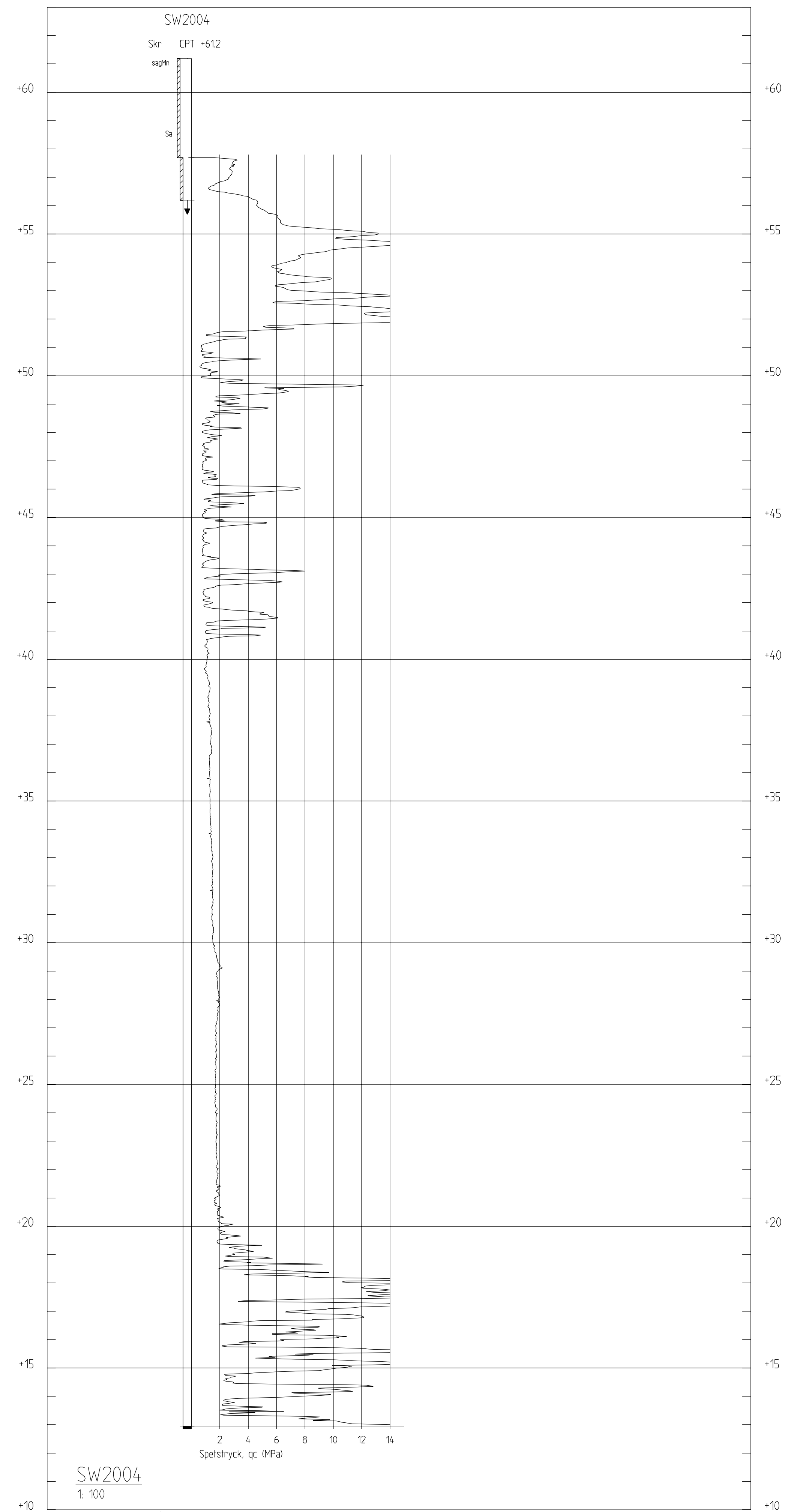
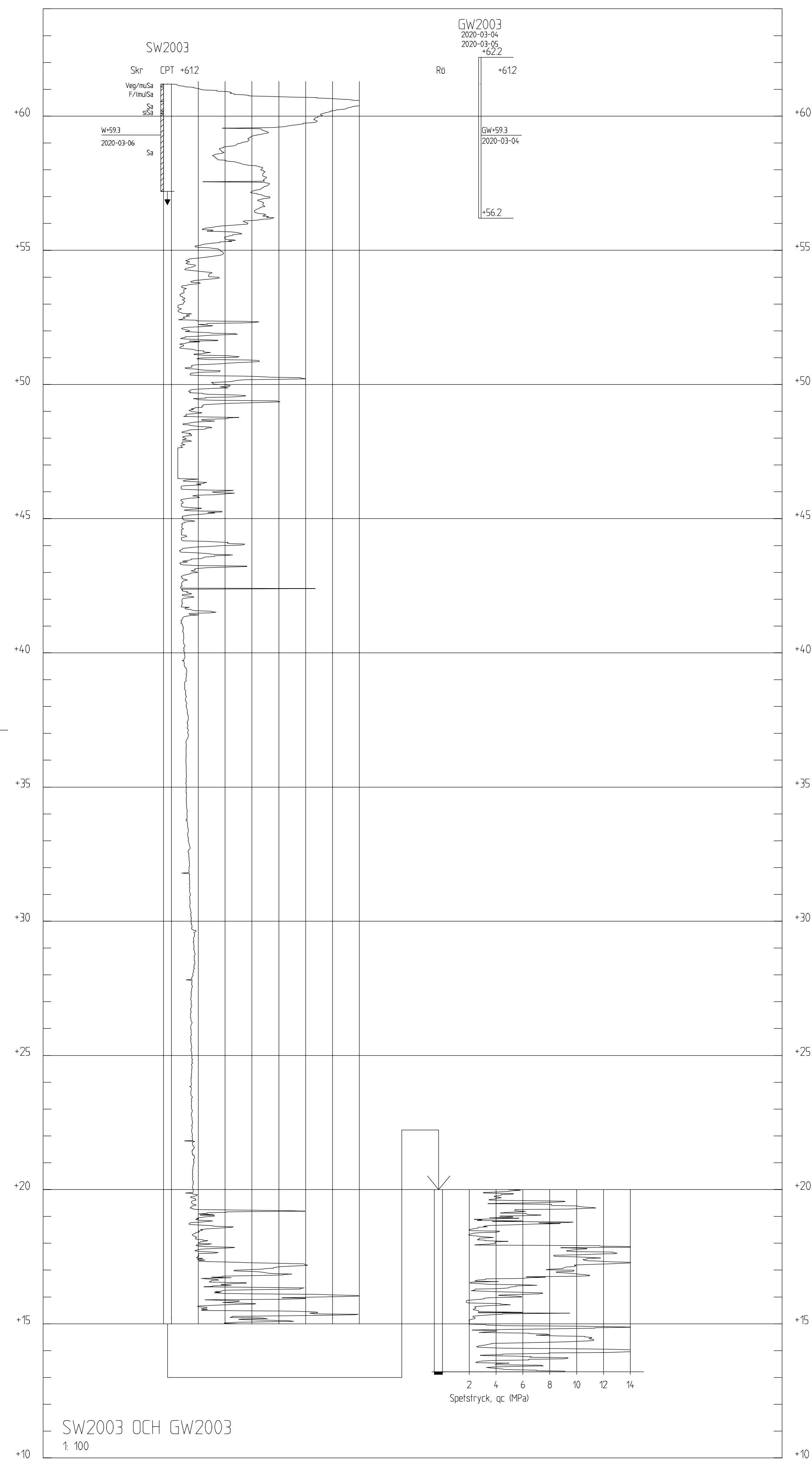


UPPDRAG NR 1320051919	RITAD/ANSTR AV PMN	HANDLÄGGARE PMN
DATUM 2021-10-22	ANSVARIG T. KRISTENSSON	

NOLHAGA RENINGSVERK

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 SW2001, SW2002

SKALA 1:100 (H)	NUMMER BILAGA 4	BET
--------------------	--------------------	-----



ANMÄRKNINGAR:
KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:
BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
HEMSIDA:
www.SGF.NET/BETSYSTEM
VERSION 2001.2

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

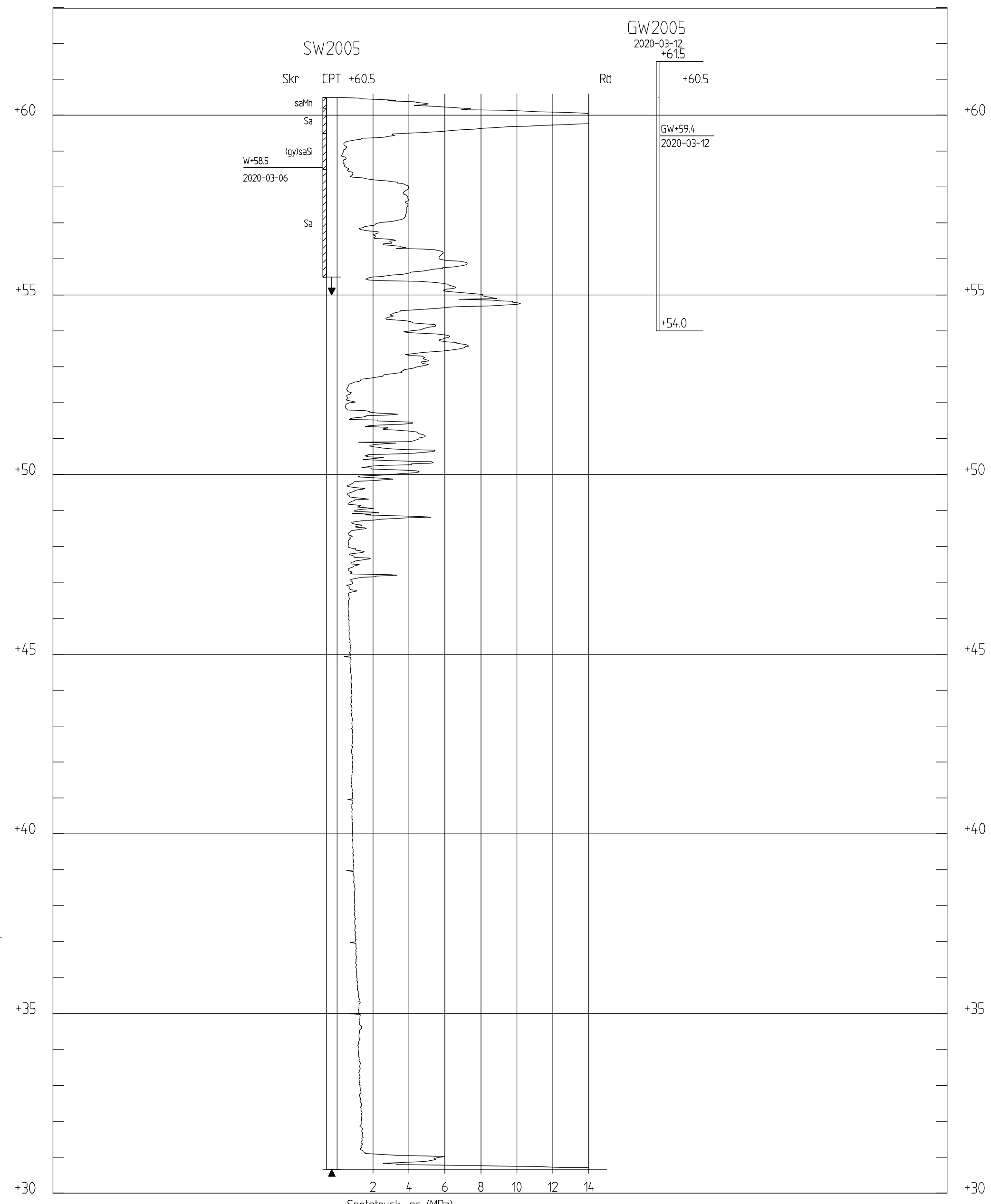
Ramboll Sweden AB
Vådursgatan 6
5343
402 27 Göteborg
Tfn: +46 (0)10 615 60 00
Fax:
www.ramboll.se



UPPDRAG NR	RITAD/ÄNSTR AV	HANDLÄGGARE
1320051919	PMN	PMN
DATUM	ANSVARIG	
2021-10-22	T. KRISTENSSON	

NOLHAGA RENINGSVERK
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
SW2003, SW2004, GW2003

SKALA	NUMMER	BET
1:100 (H)	BILAGA 4	



SW2005 OCH GW2005
1:100

ANMÄRKNINGAR:
 KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:
 BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
 HEMSIDA: www.SGF.NET/BETSYSTEM
 VERSION 2001.2

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

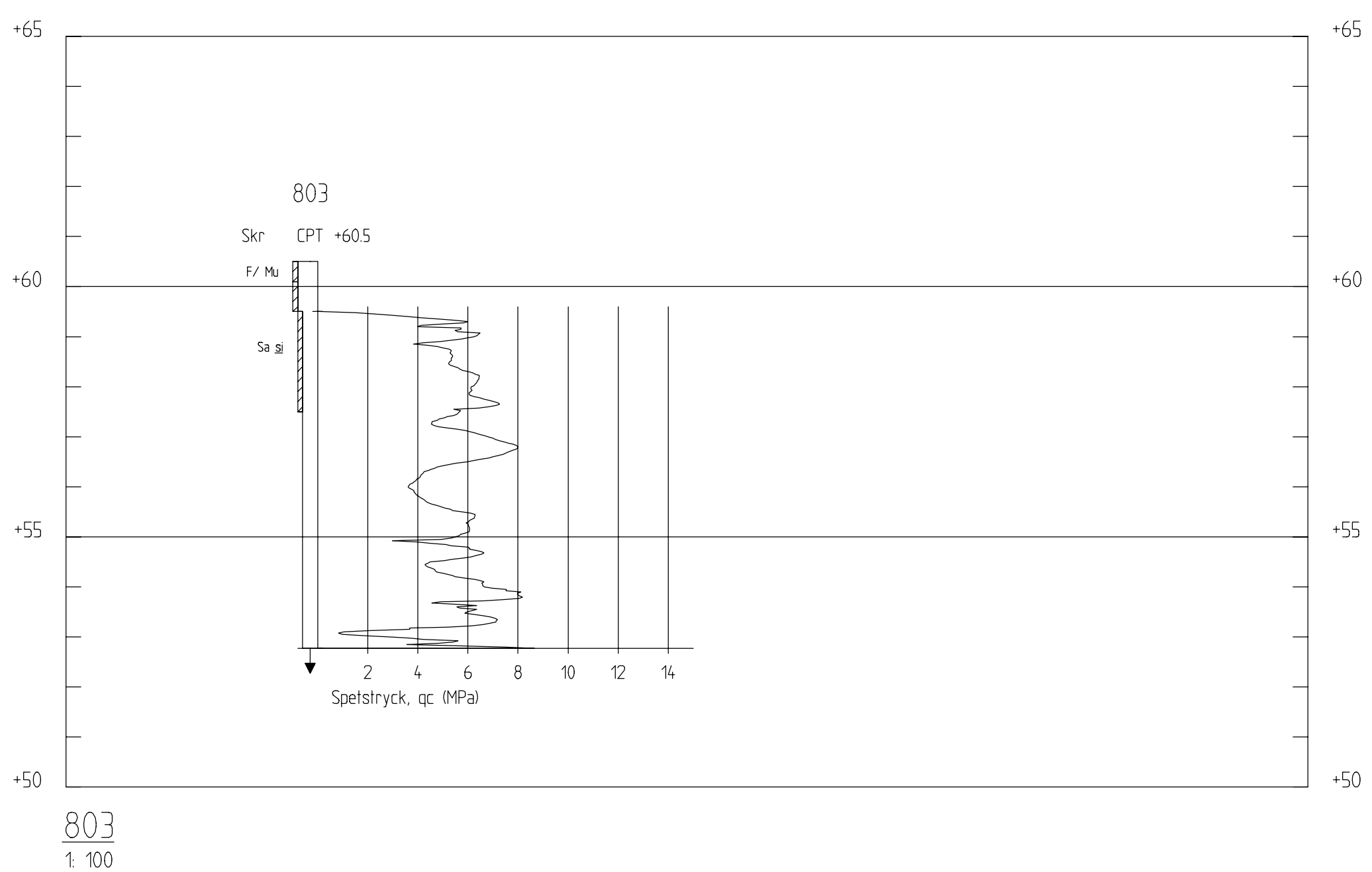
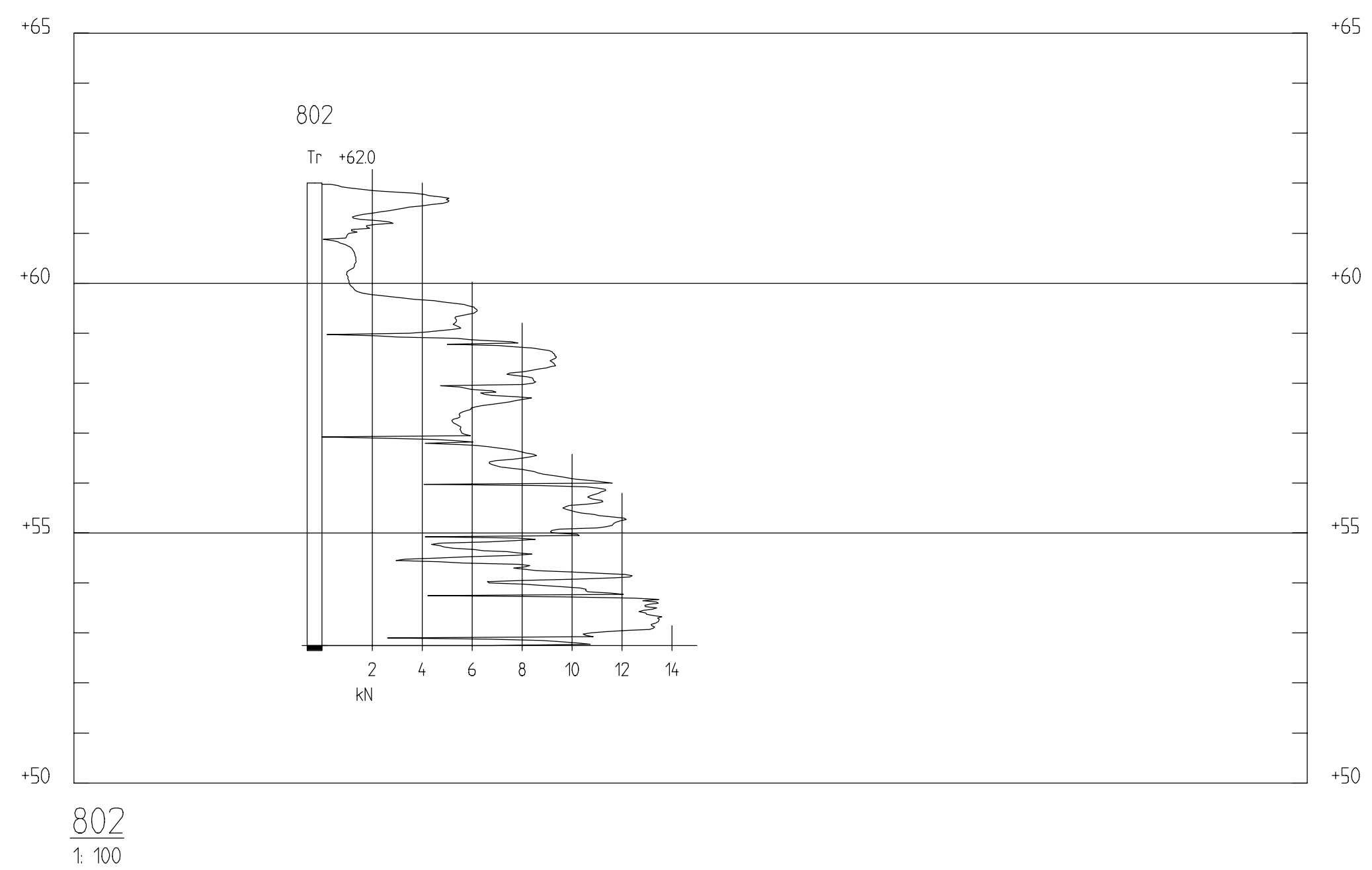
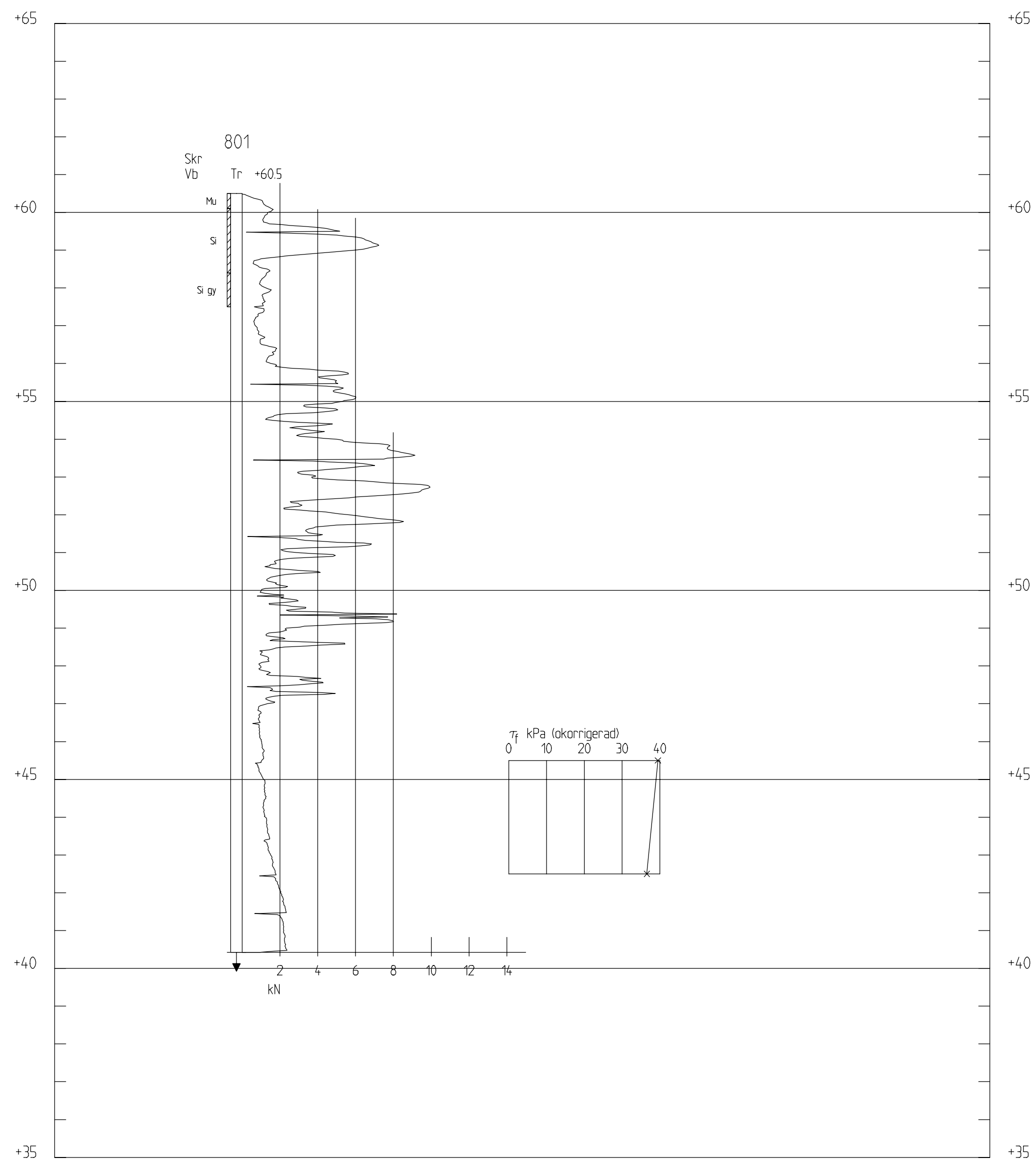
Ramboll Sweden AB
 Vådursgatan 6
 5343
 402 27 Göteborg
 Tfn: +46 (0)10 615 60 00
 Fax:
 www.ramboll.se



UPPDRAG NR 1320051919	RITAD/ÄNDR AV PMN	HANDLÄGGARE PMN
DATUM 2021-10-22	ANSVARIG T. KRISTENSSON	

NOLHAGA RENINGSVERK
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 SW2005, GW2005

SKALA 1:100 (H)	NUMMER BILAGA 4	BET
--------------------	--------------------	-----



ANMÄRKNINGAR:
 KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 12 00
 HÖJDSYSTEM: RH 2000

BETECKNINGAR:
 BETECKNINGSSYSTEM: SGF/BGS
 HEMSIDA: www.SGF.NET/BETSYSTEM
 VERSION 2001.2

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

Ramboll Sweden AB
 Vådursgatan 6
 5343
 402 27 Göteborg
 Tfn: +46 (0)10 615 60 00
 Fax:
 www.ramboll.se



UPPDRAG NR 1320051919	RITAD/ÄNDR AV PMN	HANDLÄGGARE PMN
DATUM 2021-10-22	ANSVARIG T. KRISTENSSON	

NOLHAGA RENINGSVERK
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 801, 802, 803

SKALA 1:100 (H)	NUMMER G2	BET
--------------------	--------------	-----



TECKENFÖRKLARING Bilaga 2

SW20xx ID-NR FÖR BORRHÅL UTFÖRDA AV SWECO
 INOM AKTUELLET PROJEKT
 80x ID-NR FÖR BORRHÅL UTFÖRDA AV SWECO
 VBB INOM UTREDNING "DETALJERAD
 STABILITETS UTREDNING ALINGSÅS -
 2382514"

xxx MARKHÖJD VID BORRHÅL

SONDERING OCH PROVTAGNING

- CPT-SONDERING
- STÖRD PROVTAGNING AV JORD
- SONDERING TILL FÖRMODAD FAST BOTTEN
- GRUNDVATTENRÖR

KOORDINATSYSTEM
 PLAN: SWEREF99 12 00
 HÖJD: RH2000

BORRBANDVAGN
 GEOTECH 604
 GEOTECH 604D

CPT-SONDERING (CPT)
 CPT2 ENLIGT SGF-S RAPPORT 193

HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR
 FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL SGF/BGS
 BETECKNINGSSYSTEM PÅ www.sgf.net (Publikationer -
 SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)

REF	ANT	ÄNDRINGEN AVSICHT	SGN	DATUM

ALINGSÅS KOMMUN

SWECO
 SWECO.SE 08 - 695 60 00

UPPFÖRDA NR	BYGGKONSTRUKTÖR AV	HANDLÄGGARE
12708284	L. LARSSON	L. LARSSON
DATUM	GRANSKAD AV	ANSVARIG
2020-03-31	B. SJÖGREN	L. LARSSON

NOLHAGA RENINGSVERK
 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

BILAGA 4 - PLAN

FÖRSTÄTKA	MAPPE	REF
A1:500	12708284-G4:1	

BEFINTLIG MÄRKYTTA
MÄRKYTTA FRÅN HÖJDMODELL
SE AVEN MUR

SW20xx ID-NR FÖR BORRHÅL UTFÖRDA AV SWECO
INOM AKTUELLET PROJEKT

80x ID-NR FÖR BORRHÅL UTFÖRDA AV SWECO
VBB INOM UTREDNING "DETALJERAD
STABILITETS UTREDNING ALINGSÅS -
230514"

xxx MÄRKHÖJD VID BORRHÅL
HÖJDSYSTEM RH 2000

STOPPKODER

↓
SONDEN KAN EJ DRIVAS YTTRE LIGARE
ENLIGT NORMAL FÖRFARANDE

FÖRKORTNINGAR AV JORDARTER

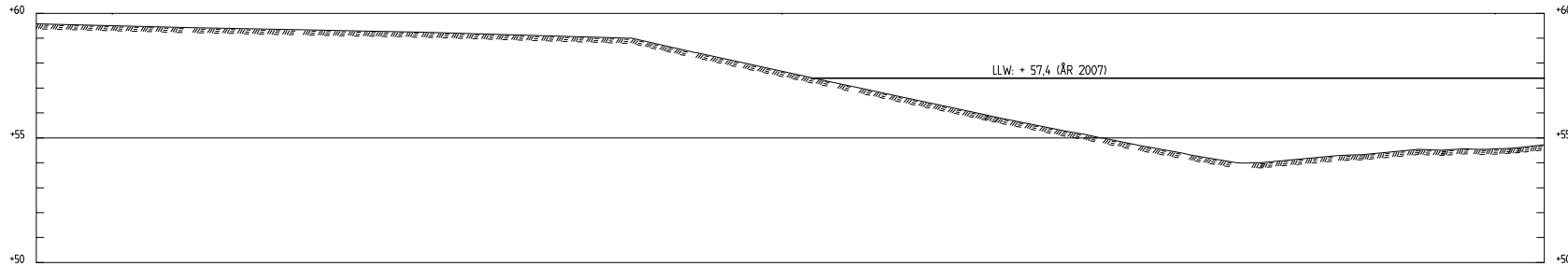
Le	LERA	Dy	DY
Si	SILT	Gy	GYTTJA
So	SAND	Mu	MULLJORD
Saf	FÄSAND	Vx	VÄXTDELAR
Gr	GRUS		
St	STEN		

FÖRKORTNINGAR AV UNDERSÖKNINGSMETOD

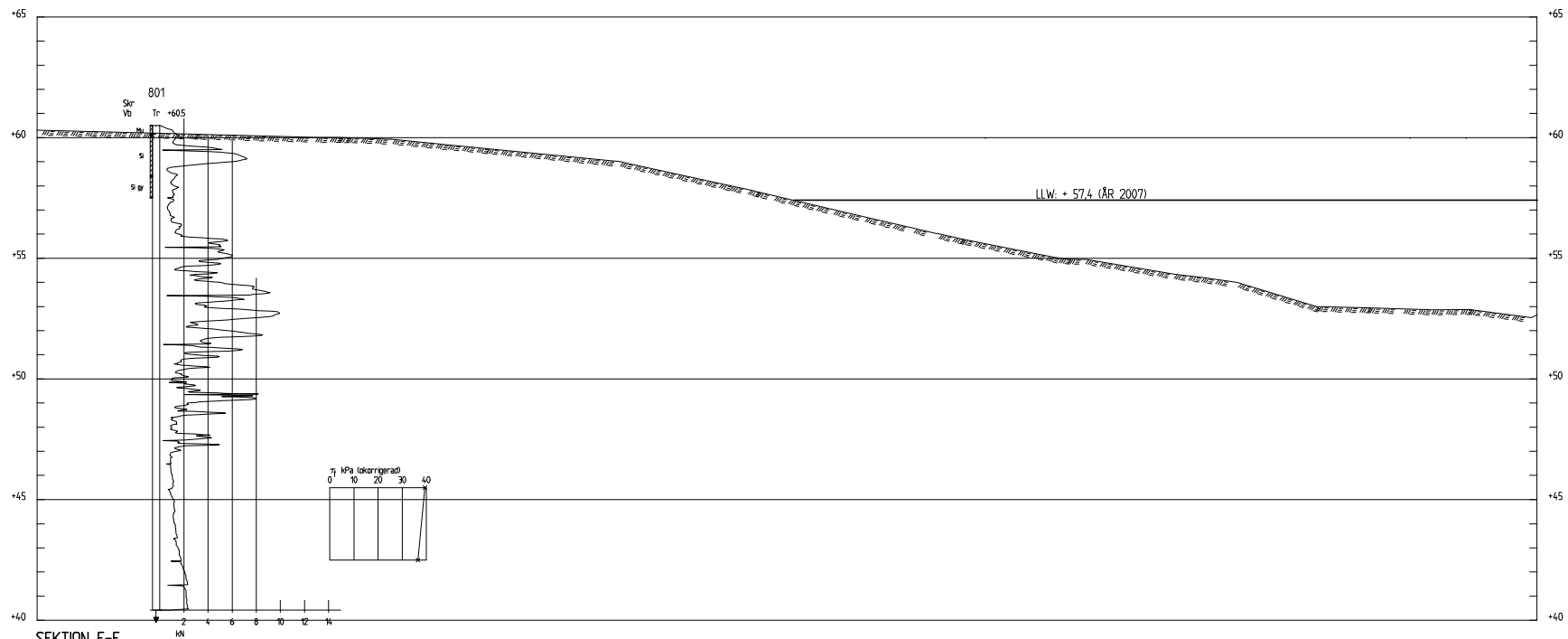
CPT CONE PENETRATION TEST
Tr TRYCKSONDERING
Vim VIKTSONDERING
Skr SKRUVPROVTAGNING
Vb VINGFÖRSÖK

HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR

FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM PÅ www.sgf.net
(Publikationer - SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)



SEKTION D-D
1:100



SEKTION E-E
1:100

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSÄR	SGF	DATUM
-----	-----	-----------------	-----	-------

ALINGSÅS KOMMUN



UPPDRAG NR 12708284	BETÄLJNINGENS AV L. LARSSON	HANDLÄGGAREN L. LARSSON
DATUM 2020-03-31	GRANSKAD AV B. SJÖGREN	ANSVARS L. LARSSON

NOLHAGA RENINGSVERK
SEKTIONER MARK - SÄVEÅN

FORMATSKALA L 1:100 H 1:100	NUMMER 12708284-G5	BET
--------------------------------	-----------------------	-----

BEFINTLIG MÄRKYTA
MÄRKYTA FRÅN HÖJDMODELL
SE ÄVEN MUR

SW20xx ID-NR FÖR BORRHÅL UTFÖRDA AV SWECO
INOM AKTUELLET PROJEKT

80x ID-NR FÖR BORRHÅL UTFÖRDA AV SWECO
VBB INOM UTREDNING "DETALJERAD
STABILITETS UTREDNING ALINGSÅS -
230514"

xxx MÄRKHÖJD VID BORRHÅL
HÖJDSYSTEM: RH 2000

STOPPKODER

↓
SONDEN KAN EJ DRIVAS YTTRELGARE
ENLIGT NORMAL FÖRFARANDE

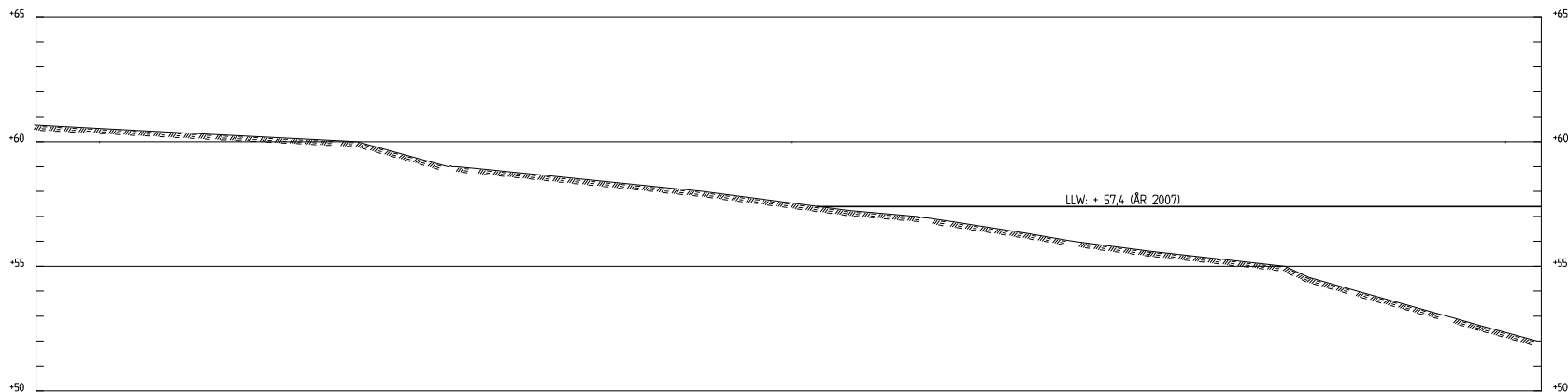
FÖRKORTNINGAR AV JORDARTER

Le	LERA	Dy	DY
Si	SILT	Gy	GYTTJA
Sa	SAND	Mu	MULLJORD
Saf	FÄSAND	Vx	VÄXTDELAR
Gr	GRUS		
St	STEN		

FÖRKORTNINGAR AV UNDERSÖKNINGSMETOD

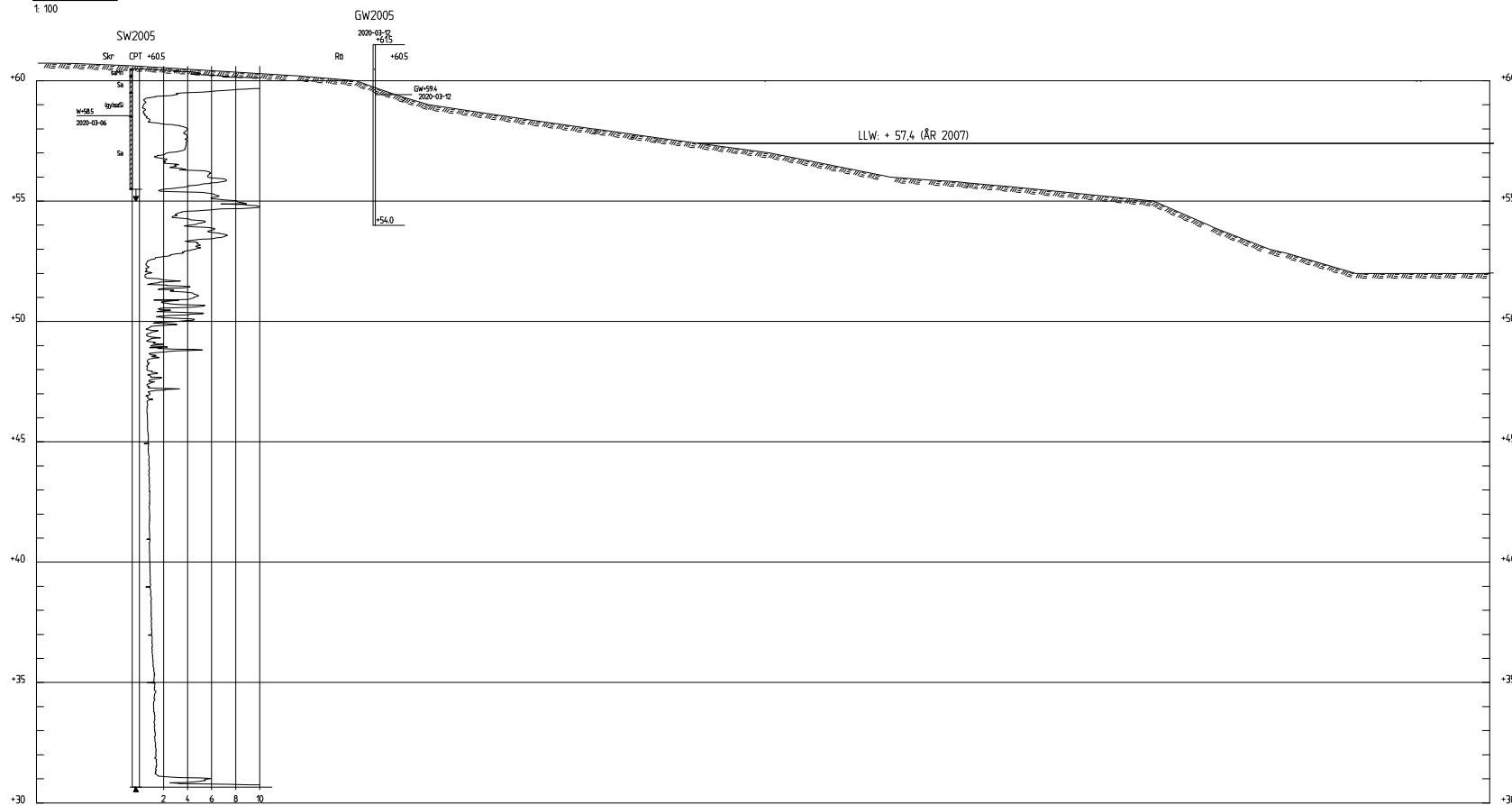
CPT CONE PENETRATION TEST
Tr TRYCKSONDERING
Vim VIKTSONDERING
Skr SKRUVPROVTAGNING
Vb VINGFÖRSÖK

HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR
FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM PÅ www.sgf.net
(Publicationer - SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)



SEKTION F-F

1: 100



SEKTION G-G

1: 100

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVFÖR	SGF	DATUM
-----	-----	-----------------	-----	-------

ALINGSÅS KOMMUN



UPPGIFTS NR 12708284	BYGGKONTR. AV L. LARSSON	HANDLÄGGARE L. LARSSON
DATUM 2020-03-31	GRANSKAD AV B. SJÖGREN	ANSVARIG L. LARSSON

NOLHAGA RENINGSVERK
SEKTIONER MARK - SÄVEÅN

FORMAT/SKALA L 1:100 H 1:100	NUMMER 12708284-G6	BET
---------------------------------	-----------------------	-----