

DECEMBER 2022
RENOVA AB

HULTSÅS 1:8, HÄRRYDA

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN



COWI

ADRESS COWI AB
Skärgårdsgatan 1
Box 12076
402 41 Göteborg
Sverige

TEL 010 850 10 00
FAX 010 850 10 10
WWW cowi.se

DECEMBER 2022
BORÅS STAD

HULTSÅS 1:8, HÄRRYDA

PM GEOTEKNIK FÖR DETALJPLAN

PROJEKTNR.
A237948

DOKUMENTNR.
A237948-4-2-G-PME-001

VERSION
1.0

UTGIVNINGSDATUM
2022-12-02

REVIDERINGSDATUM

UTARBETAD
Simon Carlsson

GRANSKAD
Christina Edström

GODKÄND
Johan Rosdahl

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	7
2	Objekt	9
3	Syfte	9
4	Utförda undersökningar	10
5	Planförslag	11
6	Topografiska förhållanden och markbeskaffenhet	12
7	Geotekniska förhållanden	19
8	Rekommendationer för detaljplan	24

1 Sammanfattning

COWI AB har på uppdrag av Renova AB utfört en geoteknisk utredning inom fastigheten Hultsås 1:8, Härryda. Utredningen har utförts i samband med framtagande av ny detaljplan. För översiktsbild över det aktuella området, se Figur 1 nedan.



Figur 1. Översiktskarta, ungefärligt undersökningsområde är markerat med blå-streckad linje (kartkälla: eniro.se, 2022).

Syftet med den geotekniska utredningen har varit att beskriva de geologiska, geotekniska samt hydrogeologiska förhållandena för detaljplanen. Utredningen ska även ligga till grund för att kunna bedöma risker för ras, skred och erosion samt för att ge eventuella lastrestriktioner.

Enligt SGUs jordartskarta utgörs de övre jordlagren inom området av urberg, kärr- och mossetorv, morän samt en avgränsad del av fyllnadsmassor. Enligt SGU:s jorrdjupskarta är täckningen ovan berg uppskattad till omkring 10–20 m. Då deponiverksamhet pågått under en längre tid på området kan mäktigheten och karaktären av massorna inom Renova:s befintliga verksamhetsområde väntas vara av annan art och karaktär än som angetts på SGUs jordartskarta. Utförda undersökningar verifierar den generella jordlagerbeskrivningen.

Enligt utförda undersökningar utgörs den obebyggda delen av området generellt av friktionsjord med medelfast till fast lagringstäthet och berg under ett tunt lager av torv (< 1 m).

Vid ny belastning i form av ny utfyllnad bedöms stabiliteten ur geoteknisk synvinkel vara tillfredställande inom de områden där friktionsjord eller berg förekommer. Förekommande organisk jord, främst bestående av torv, förutsätts schaktas ur innan ny fyllning läggs ut.

Vid större uppfyllningar inom områden med organisk jord eller lera rekommenderas att en lokal utredning utförs när detaljerad information om utfyllnadsområde och tänkta uppfyllnadsnivåer är framtagen.

Med hänsyn till förekommande jordlager bedöms planerad exploatering inte medföra stabilitetsproblem under förutsättning att torven schaktas ur.

Grundläggning av planerade byggnader bedöms kunna ske med gjuten platta på mark eller gjutna sulor på ny packad friktionsjord under förutsättning att all organisk jord eller jord med organiskt innehåll schaktas ur.

Jordlagerföljden inom området utgörs i huvudsak av friktionsjord. Friktionsjorden är inte särskilt sättningskänslig och eventuella sättningar vid belastning från planerade uppfyllnader bedöms inte vara skadliga.

De varierande jorddjupen inom detaljplaneområdet innebär risk för differentialsättningar. I fall där byggnation sker över en yta med kraftigt varierande jorddjup kan potentiellt skadliga differenssättningar uppstå, vilket behöver beaktas i samband med framtida detaljprojektering.

2 Objekt

COWI AB har på uppdrag av Renova AB utfört en geoteknisk utredning inom fastigheten Hultsås 1:8, Härryda. Utredningen har utförts i samband med framtagande av ny detaljplan.

Det aktuella utredningsområdet ligger utmed väg 40/27 vid Bårhultsmotets trafikplats strax väster om Landvetter utanför Göteborg. Området utgörs av Renovas deponianläggning och gränsar till Partillevägen i öster, Härryda-terminalen (Postnord) och industriområde i sydöst samt större skogsområden i norr, väst och sydväst. För översiktsbild över det aktuella området, se Figur 2 nedan.



Figur 2. Översiktskarta, ungefärligt undersökningsområde är markerat med blå-streckad linje (kartkälla: eniro.se, 2022).

3 Syfte

COWI AB har på uppdrag av Renova AB utfört en, enligt IEG:s Rapport 4:2010, detaljerad utredning i samband med framtagandet av ny detaljplan för aktuellt område.

Syftet med den geotekniska utredningen har varit att beskriva de geologiska, geotekniska samt hydrogeologiska förhållandena för detaljplanen. Utredningen ska även ligga till grund för att kunna bedöma risker för ras, skred och erosion samt för att ge eventuella lastrestriktioner.

Denna PM Geoteknik syftar till att användas som utredningsunderlag och ska inte ingå som del av förfrågningsunderlag eller annan bygghandling.

4 Utförda undersökningar

4.1 Nu utförda undersökningar

COWI AB har, under september-oktober år 2022, utfört geotekniska undersökningar inom aktuellt område. Laboratorieundersökningar har utförts på WSP och MITTA geotekniska laboratorium i Göteborg. Utsättning och avvägning av aktuella undersökningspunkter utfördes av COWI AB.

Undersökningen redovisas i koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och höjdsystem RH 2000.

Undersökningsresultaten har sammanställts i en separat handling benämnd "*Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Geoteknik, Fläskebo*", daterad 2022-12-02, med dokumentnamn A237948-4-2-G-RAP-001.

4.2 Tidigare utförda utredningar

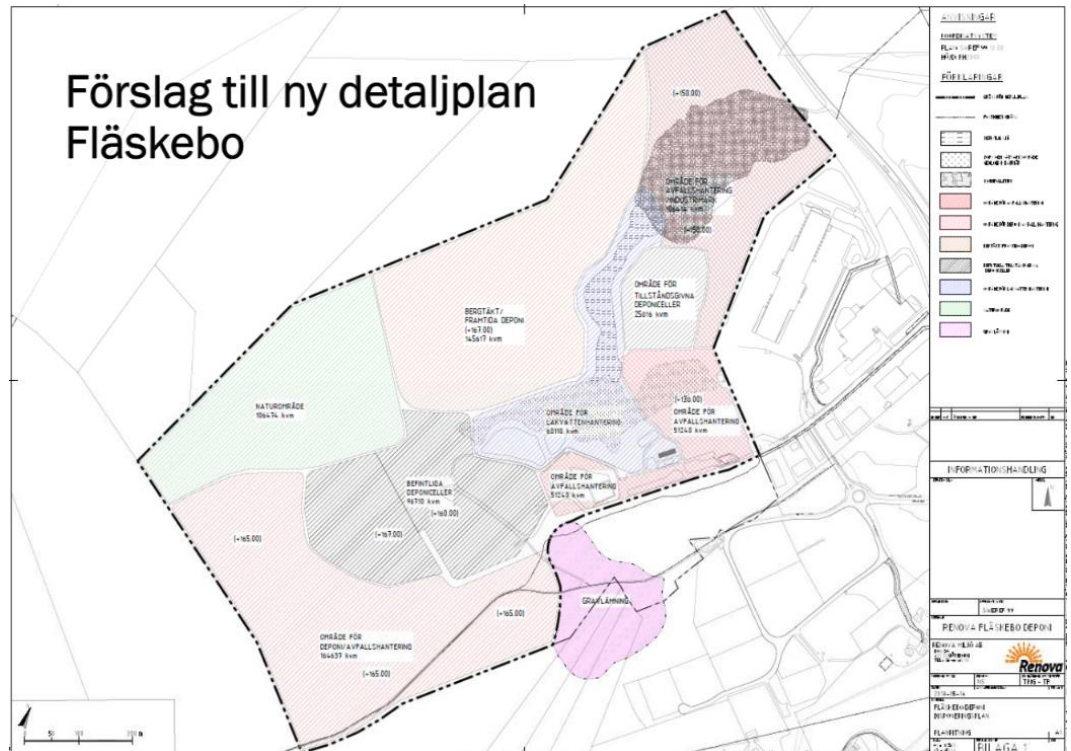
Tidigare geotekniska utredningar har utförts inom området. Följande handlingar har använts som underlag för nu utförd utredning:

- > Renova Miljö AB (2019). *Fläskebo deponi, Projekterings PM Geoteknik*. Uppdragsnummer 214446. Upprättat av ÅF Infrastructure AB, daterad 2019-10-16 REV.
- > Renova AB (2015). *Stabilitetsberäkningar Utbyggnadsområde 1, Teknisk PM Beräkningar Geoteknik*. Uppdragsnummer 13500920. Upprättat av Reinertsen Sverige AB, daterad 2015-04-20.
- > Renova AB (2010). *Fläskebo deponi, Härryda kommun, Geoteknisk PM beträffande stabilitet för avfallscell Y1 och Y2*. Uppdragsnummer 101 36 39. Upprättat av Norconsult AB, daterad 2010-05-03.

Ovan listade handlingar har beaktats men bifogas ej denna rapport.

5 Planförslag

I Figur 3 nedan ses en preliminär plankarta. Planerad markanvändning utgörs av utökade områden för deponi och avfallshantering i sydväst respektive nordost av planområdet. I norra området planeras en bergtäkt och framtida deponi. I nordväst bevaras ett skogsområde som naturområde och i syd ett område för gravlämning.



Figur 3. Förslag på ny plankarta, erhållen av Renova.

En stor del av den planerade verksamheten omfattas av befintligt tillstånd och sker redan i dag på Fläskebo. Den planerade verksamheten innebär en utökning både vad gäller vilka avfall som tas emot och mellanlagras samt möjligheten att hantera avfallet på anläggningen. Det blir också möjligt att omlasta avfall. Vissa delar av verksamheten planeras framöver att ske dygnet runt, till exempel in- och uttransport av avfall samt förflyttning av avfall inom anläggningen med arbetsmaskiner.

Ytor för avfallshantering kommer i planerad verksamhet att utökas inom fastigheten. I nordost kommer den verksamhetsyta som finns idag att byggas ut. Lämpliga avfall kommer att användas för konstruktion av området. Ytor kommer att iordningsställas på lämpligt sätt beroende på den verksamhet som ska bedrivas på dem. Om dagvatten behöver samlas upp och behandlas kommer ytor att asfalteras.

Ett större naturområde i nordväst kommer att sparas och det kommer även att anläggas en skyddszon längs fastighetsgränsen mot Bråtaskogens naturreservat i väster. I nordost gränsar området idag mot ett skogsområde och även där kommer en skyddszon att anläggas. Den kommer att anpassas efter rådande förutsättningar. Området för lakvattenhantering som är centralt beläget på

fastigheten kommer att vara kvar och även där sparas en mindre skyddszon av träd och buskar väster om sjön.

Utöver befintliga hårdgjorda/asfalterade ytor kommer det framöver iordningsställas ytterligare ytor för andra ändamål än avfallshantering som till exempel uppställningsplats för fordon eller containers. Ytor för uppställning av fordon kommer att vara hårdgjorda. Containers kommer däremot att kunna ställas upp på icke hårdgjorda ytor.

6 Topografiska förhållanden och markbeskaffenhet

6.1 Allmänt

Det aktuella detaljplaneområdet utgörs dels av Renovas befintliga anläggning där området huvudsakligen är utfyllt med deponimassor, och dels av tät och svåråtkomlig skogsmark av blandskog. Inom området finns en mindre naturlig sjö samt två anlagda sedimentationsdammar. Områdets nordvästra del utgörs av våtmarksområde.

Utredningsområdet har delats upp i sex olika delområden, A-F, se Figur 4.



Figur 4. Ungefärligt utredningsområde markerat med blå-streckad linje. Delområden, A-F, är markerade med röd-streckad linje.

6.2 Delområde A

Delområdet utgörs huvudsakligen av tät blandskog, se Figur 5. Inom delområdet finns berg i dagen. I delområdets nordöstra del finns ett våtmarksområde.

Markytan inom området är kuperad med nivåer på markytan som varierar mellan ca +128 och +132.



Figur 5. Fotovy i delområde A, fotograferat norrut (COWI AB, 2022-10-07).

6.3 Delområde B

Delområdet utgörs huvudsakligen av tät blandskog, se Figur 6. Inom delområdet finns berg i dagen, framför allt i den sydöstra delen. En befintlig grusväg löper längs delområdets södra gräns, se Figur 7.

Markytan inom området är kuperad med nivåer på markytan som varierar mellan ca +140 och +148.



Figur 6. Fotovy i delområde B, (google.se/maps/, streetview, bildsamling 2021).



Figur 7. Fotovy i delområde B, fotograferat västerut/sydväst (COWI AB, 20221-10-07).

6.4 Delområde C

Delområdet utgörs huvudsakligen av Renovas befintliga anläggning. Delområdet består av deponiceller med uppfyllda deponimassor samt lakvattendammar, asfalterade transportvägar och uppställningsytor, se Figur 8 och Figur 9. Inom områdets sydöstra del finns platskontor och asfalterad parkeringsyta.

Markytan inom delområdet varierar mellan ca +135 och +145 med hänsyn till utförda uppfyllnader.



Figur 8. Fotovvy ut över delområde C. Delområde D till vänster i bild, fotograferat åt nordost (COWI AB, 2022-10-07).



Figur 9. Fotovvy ut över delområde C (google.se/maps/, streetview, bildsamling 2021).

6.5 Delområde D

Delområdet utgörs huvudsakligen av tät blandskog. Inom delområdet finns berg i dagen. I delområdets södra del finns även ett våtmarksområde.

Delområdet utgör en höjdpunkt i hela undersökningsområdet. Markytans nivå inom delområdet varierar mellan ca +145 och +150.

6.6 Delområde E

Delområdet utgörs huvudsakligen av Renovas befintliga anläggning. Delområdet består av uppfyllda deponimassor, se Figur 10. I delområdets östra del finns en infartsväg.

Markytans nivå inom delområdet varierar mellan ca +120 och +135.



Figur 10. Fotovy i delområde E. Delområde D längst bort i bild, fotograferat åt nordväst (COWI AB, 2022-10-07).

6.7 Delområde F

Delområdet utgörs av våtmark och befintlig sjö.

Delområdet är en lågpunkt i förhållande till hela utredningsområdet och marknivån ligger på ca +123.

Aktuella fotovyer ses i Figur 11.



Figur 11. Ortofoto över aktuellt område (2022). Undersökningsområdet är översiktligt markerat med en blå-streckad linje. Fotovyer är markerade med svarta pilar. Siffrorna representerar figurnumret.

7 Geotekniska förhållanden

7.1 Allmänt

Enligt SGUs jordartskarta utgörs de övre jordlagren inom området av urberg, kärr- och mossetorv, sandig morän samt en avgränsad del av fyllnadsmassor, se Figur 12. Enligt SGU:s jorrdjupskarta är täckningen ovan berg uppskattad till omkring 10–20 m. Då deponiverksamhet pågått under en längre tid på området kan mäktigheten och karaktären av massorna inom Renova:s befintliga verksamhetsområde väntas vara av annan art och karaktär än som angetts här. Utförda undersökningar verifierar den generella jordlagerbeskrivningen. Se översiktligt tolkade jordlager och dess mäktighet i respektive undersökningspunkt i Figur 13 och Figur 14.



Figur 12. Jordarter inom aktuell fastighet undersökningsområde (gul sträckning) utgörs av urberg (rött), kärr- och mossetorv (bruna fält), morän (grått) och fyllnadsmassor (streckade fält). Kartkälla: SGU jordartskarta.

7.2 Delområde A

Utförda undersökningar (CW08, CW16 och CW07) visar att jordlagerföljden inom området generellt består av **torv** på ett tunt lager av friktionsjord av **sand** och **silt** på berg. I punkten CW07 har ett lager **lera** påträffats. Enligt utförd jordbergsondering ligger bergets överyta på ca 1,6 m under markytan. Inom området har berg i dagen noterats i samband med fältarbetena.

Torvens mäktighet i utförda undersökningspunkter varierar mellan ca 0,3 och 1,6 m. Torvens humifieringsgrad har utvärderats på geotekniskt laboratorium och bestämts som lågförmultnad (H2) mellan 0 och 1 m djup under markytan samt högförmultnad (H8) mellan 1 och 1,5 m under markytan. Torven har en uppmätt vattenkvot på ca 240-800 %.

Friktionsjorden under torven utgörs främst av en humushaltig **siltig sand** alternativt. Mäktigheten enligt utförda undersökningspunkter varierar mellan ca 0 och 0,5 m. Vattenkvoten har på geotekniskt laboratorium uppmätts till ca 20-24%.

I punkten CW07 har **lera** påträffats på djupet 1,8-4,5 m under markytan.

7.3 Delområde B

Utförda undersökningar (CW09-CW15) visar att jordlagerföljden inom området generellt består av friktionsjord av **sand** och **silt** ovan berg. Inom delar av delområdet (CW12-CW14) har **torv** påträffats överst. Enligt utförda jordbergsonderingar varierar djupt till bergets överyta mellan ca 0,7 och 11,5 m under markytan. Inom området har berg i dagen noterats i samband med fältarbetena och platsbesök.

Torvens mäktighet i utförda undersökningspunkter varierar mellan ca 0,2 och 1 m. Torven är sandig och har en uppmätt vattenkvot på ca 60-240 %.

Friktionsjorden under torven utgörs främst av en humushaltig **siltig sand** alternativt **sandig silt** och **sandmorän**. Ställvis innehåller friktionsjorden växtdelar på grunda djup. Mäktigheten enligt utförda undersökningspunkter varierar mellan ca 0,5 och 11,5 m. Vattenkvoten har på geotekniskt laboratorium uppmätts till ca 11-43%.

Enligt utförda vikt- och hejarsonderingar varierar friktionsjordens friktionsvinkel mellan ca 31 och 41° och elasticitetsmodulen varierar mellan ca 5 och 80 MPa.

7.4 Delområde C

Utförda undersökningar (CW06-CW07, CW11-CW12) visar att jordlagerföljden inom området generellt består av **fyllning** eller **humushaltig sand** ovan friktionsjord av **sand** och **silt** ovan berg. I punkten CW07 har ett lager **lera** påträffats. Enligt utförda jord-bergsonderingar varierar djupt till bergets överyta mellan ca 2 och 12 m under markytan. Inom området har berg i dagen noterats i samband med fältarbetena och platsbesök.

Fyllningen utgörs huvudsakligen av grusig sand och varierande deponimassor. Mäktigheten varierar stort inom delområdet. **Torv** har påträffats överst i en punkt och har en mäktighet om ca 1 m.

Friktionsjorden under det övre lagret utgörs främst av en humushaltig **siltig sand** alternativt **sandig silt** och **sandmorän**. Friktionsjordens mäktighet enligt utförda undersökningspunkter varierar mellan ca 0,9 och 11 m. Vattenkvoten har på geotekniskt laboratorium uppmätts till ca 11-30%. I punkten CW07 har **lera** påträffats på djupet 1,8-4,5 m under markytan.

Enligt utförda vikt- och hejarsonderingar varierar friktionsjordens friktionsvinkel mellan ca 31 och 41° och elasticitetsmodulen varierar mellan ca 5 och 80 MPa.

7.5 Delområde D

Inga undersökningar har utförts inom delområdet på grund av terrängen, som utifrån kartbilder och observation på platsbesök utgörs av kuperad terräng med berg i dagen och tät skog. Jordartskartan visar berg i dagen alternativt ytligt berg.

7.6 Delområde E

Utförda undersökningar (CW01-CW05) visar att jordlagerföljden inom området generellt består av **fyllning** ovan **lera** och/eller **friktionsjord** ovan berg. **Torv** har påträffats i en punkt. Enligt utförda jord-bergsonderingar varierar djupt till bergets överyta mellan ca 7 och 12,5 m under markytan.

Fyllningens innehåll varierar kraftigt inom delområdet och består av bl.a. grus, sand, lera, torrskorpelera, humusjord, växtdelar, tegel, trä- och stårestorer. Fyllningens mäktighet bedöms utifrån utförda undersökningar variera mellan ca 1-4 m.

Lera har påträffats i punkterna CW01 och CW04. Den övre delen av leran, ca 0,5-2 m utgörs av torrskorpelera. Lerans mäktighet varierar mellan ca 3,5 och 5 m. Leran är siltig och sandig och innehåller växtdelar och skikt av sand. Lerans vattenkvot och konflytgräns har på geotekniskt laboratorium bestämts till ca 24-37 % respektive 35-65 %. Under leran återfinns friktionsjord ner till berg.

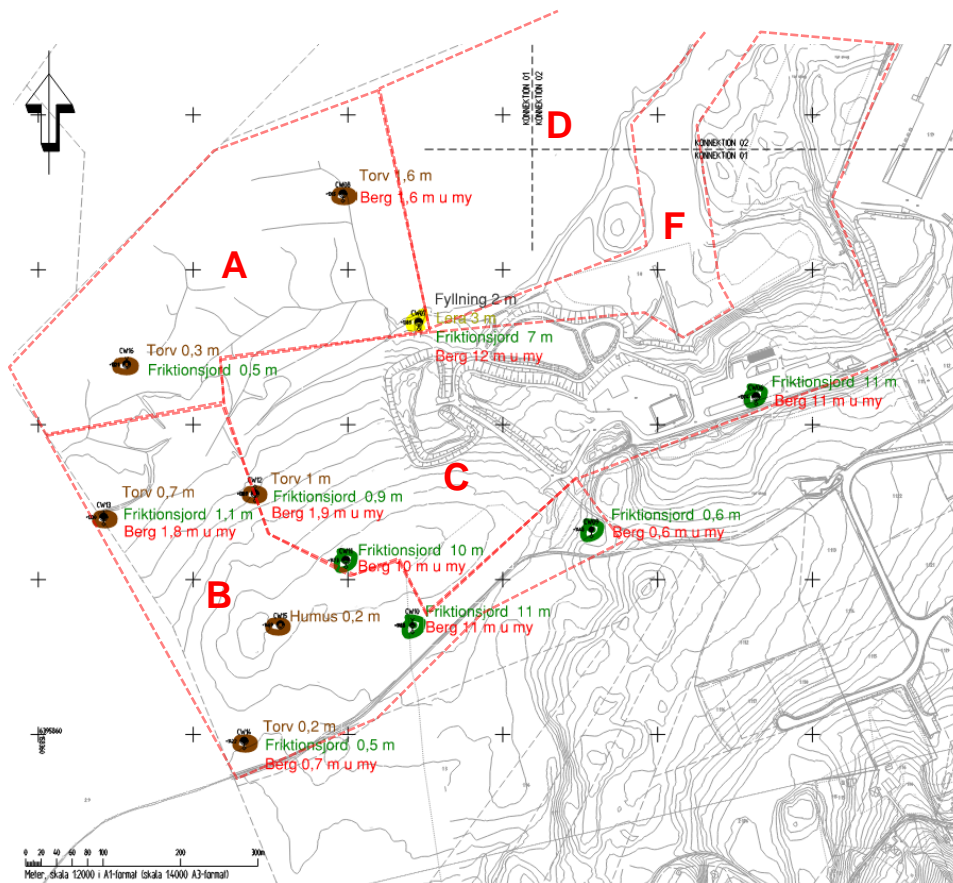
Enligt utförda CPT-sonderingar har leran en odränerad skjuvhållfasthet som varierar mellan ca 20 och 50 kPa.

Friktionsjorden utgörs främst av en humushaltig **siltig sand** alternativt **sandig silt** och **sandmorän**. Friktionsjordens mäktighet enligt utförda undersökningspunkter varierar mellan ca 3 och 7 m. Vattenkvoten har på geotekniskt laboratorium uppmätts till ca 10-30%.

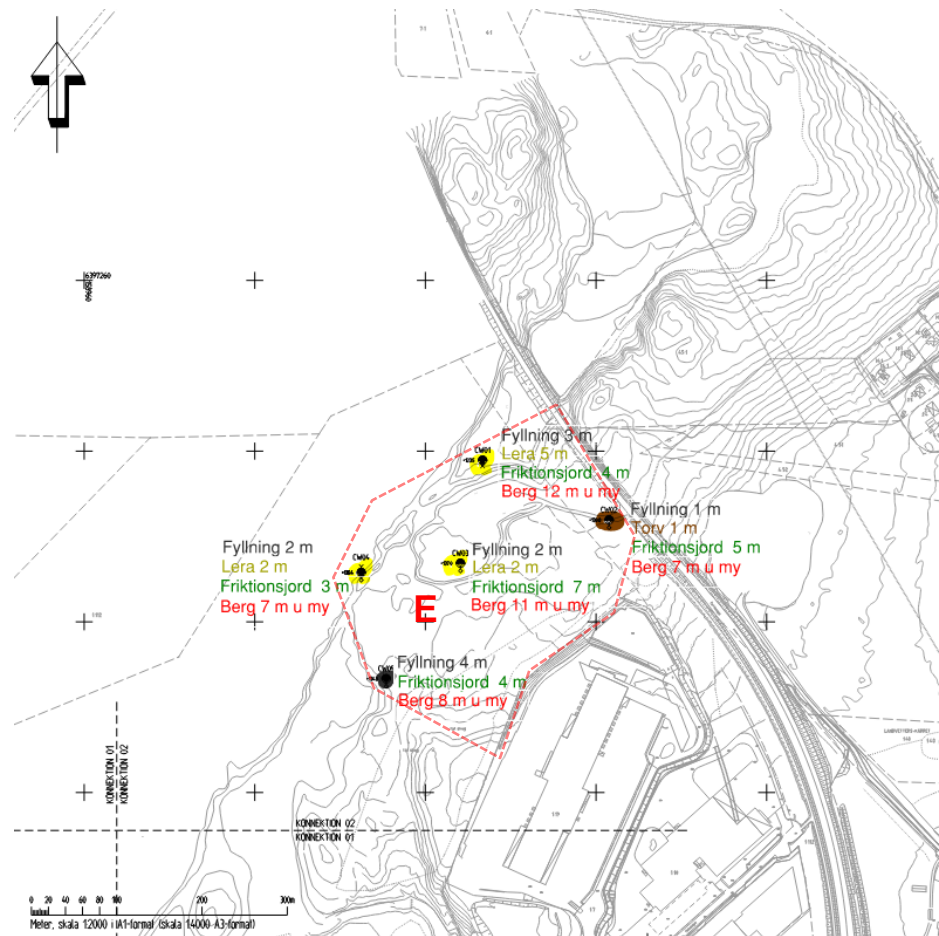
I punkten CW02 har **torv** påträffats under fyllning på ca 1,5-2,5 m djup under markytan. Torvens humifieringsgrad har utvärderats på geotekniskt laboratorium och bestämts som högförmultnad (H8). Torven har en uppmätt vattenkvot på 290 %.

7.7 Delområde F

Inga undersökningar har utförts inom delområdet på grund av terrängen, som utifrån kartbilder och observation på platsbesök utgörs av våtmark och befintlig sjö. Jordartskartan visar kärrtorv.



Figur 13. Utdrag från geoteknisk planritning tillhörande MUR (A237948-4-2-G-RAP-001) med tolkad jordlagerföljd och dess mäktighet i respektive undersökningspunkt. Gul representerar förekomst av lera, brun förekomst av torv och grön representerar förekomst av friktionsjord.



Figur 14. Utdrag från geoteknisk planritning tillhörande MUR (A237948-4-2-G-RAP-001) med tolkad jordlagerföljd och dess mäktighet i respektive undersökningspunkt. Gul representerar förekomst av lera, brun förekomst av torv och mörkgrå representerar förekomst av fyllning.

7.8 Grundvattenförhållanden

I samband med den geotekniska undersökningen installerades fyra grundvattenrör. Rören har installerats i undersökningspunkterna CW04, CW10, CW12 och CW16. Installationsdjupen varierar mellan 0,7 och 7,2 m under markytan.

Mätningar har utförts under perioden oktober till november 2022. Enligt utförda mätningar varierar grundvattenytan mellan ca 0,3 och 8 m under markytan vilket motsvarar nivåer mellan ca +131,9 och +128,1.

Fria vattenytan har observerats i ett av provtagningshålen i samband med skruvprovtagningen. Uppmätt djup är ca 0,5 m under markytan.

Grundvattenytan påverkas av årstid och nederbörd. Med hänsyn till att observationstiden varit kort kan en stabiliserad grundvattennivå ligga högre än vad som hittills uppmätts.

8 Rekommendationer för detaljplan

8.1 Stabilitet

Enligt utförda undersökningar utgörs den än så länge outnyttjade delen av området (delområdena A, B och D) generellt av friktionsjord med medelfast till fast lagringstäthet och berg under ett tunt lager av torv (<1m). Det bedöms därför att befintliga stabilitetsförhållanden är tillfredställande inom detta område.

Området inom Renovas befintliga anläggning (delområde C) är exploaterat. Markytans nivå, fyllnadsslänters lutning, djup till berg och naturligt lagrade jordar medför att befintliga stabilitetsförhållanden bedöms vara tillfredställande. Enligt tidigare utförda utredningar har stabiliteten påvisats tillfredsställande för tidigare utbyggnader.

Inom delområde E, där lera påträffats, har en tidigare utredning med hänsyn till stabilitet utförts. Enligt utredningen bedöms inga stabilitets- eller sättningsproblem förekomma under förutsättning att slänterna flackas ut norrut alternativt att stöd konstrueras.

Inom delområde F, våtmarksområdet, medför områdets flacka markyta att befintliga stabilitetsförhållanden bedöms vara tillfredställande.

Vid ny belastning i form av ny utfyllnad bedöms stabiliteten ur geoteknisk synvinkel vara tillfredställande inom de områden där friktionsjord eller berg förekommer (delområde B och D). Förekommande organisk jord, främst bestående av torv, förutsätts schaktas ur innan ny fyllning läggs ut.

Vid större uppfyllnader inom områden med organisk jord eller lera rekommenderas att en lokal utredning utförs när detaljerad information om utfyllnadsområde och tänkta uppfyllnadsnivåer är framtagen.

Med hänsyn till förekommande jordlager bedöms planerad exploatering inte medföra stabilitetsproblem under förutsättning att torven schaktas ur.

8.2 Sättningar

Jordlagerföljden inom området utgörs i huvudsak av friktionsjord. Friktionsjorden är inte särskilt sättningkänslig och eventuella sättningar vid belastning från planerade uppfyllnader bedöms inte vara skadliga. Dessa sättningar bedöms ske relativt snabbt dvs. i samband med fyllningsarbetena eller direkt efter.

Den organiska jorden, torven, är sättningsbenägen och kan antingen schaktas ur vid små mäktigheter <2 m eller med fördel förbelastas för att få ut sättningarna snabbare.

De varierande jorddjupen inom detaljplaneområdet innebär risk för differentialsättningar. I fall där sättningskänslig byggnation sker över en yta med kraftigt varierande jorddjup kan potentiellt skadliga differenssättningar uppstå, vilket behöver beaktas i samband med framtida detaljprojektering.

8.3 Grundläggning

Grundläggning av planerade byggnader bedöms kunna ske med gjuten platta på mark eller gjutna sulor på ny packad friktionsjord under förutsättning att all organisk jord eller jord med organiskt innehåll schaktas ur.

Beroende på byggnadernas placering finns risk för skadliga differenssättningar, vilket bör beaktas i samband framtida detaljprojektering. Eventuellt innebär detta att det erfordras grundläggning med pålar eller plintar ner till fast morän eller berg.

8.4 Fortsatt arbete

När detaljerat underlag för planerad utfyllnad och byggnation (exempelvis nivåer och placeringar) tagits fram, rekommenderas att kompletterande geoteknisk utredning utförs i samband med detaljprojektering. Omfattning och detaljeringsgrad av undersökningarna styrs av sättningskraven på planerade konstruktioner och byggnader.