

Bio CSS1-anläggning
IGELSTAVERKET, SÖDERTÄLJE KOMMUN
Söderenergi



GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
PROJEKTERINGSUNDERLAG
PM Geoteknik

Uppdrag nr: A281601

Solna 2024-10-23
COWI AB
Solna Strandväg 74
Tel: 010 – 850 18 79
Handläggare: Joanna Maczynska

Granskare: Michael Lindberg

1.	Uppdrag, Syfte	3
2.	Utförda undersökningar	3
2.1.	Tidigare utförda undersökningar	3
2.2.	Nu utförda undersökningar	3
3.	Planerad anläggning	4
4.	Befintliga förhållanden	6
4.1.	Befintliga konstruktioner	7
5.	Mark- och jordlagerförhållanden	7
5.1.	Markförhållanden	7
5.2.	Geotekniska förhållanden	7
5.3.	Jordlagerföljd – delområde A (kajanläggning)	9
5.4.	Jordlagerföljd – delområde B (Bio CCS-anläggning)	9
5.5.	Jordlagerföljd – delområde C (skogsväg)	10
5.6.	Deformations- och hållfasthetsegenskaper för jordmaterial	11
6.	Hydrogeologiska och miljötekniska förhållanden	11
6.1.	Hydrogeologiska förhållanden	11
6.2.	Miljötekniska förhållanden	12
7.	Stabilitet och sättningar	12
7.1.	Delområde A	12
7.2.	Delområde B	12
7.2.1.	Stabilitet	12
7.2.2.	Sättningar	13
7.3.	Delområde C	13
8.	Schakt och fyllning	14
9.	Grundläggning	15
10.	Rekommendationer för vidare planering och projektering	16

Bilaga 1 Stabilitetsberäkning

1. Uppdrag, Syfte

COWI AB har på uppdrag av Söderenergi utfört en geoteknisk undersökning och utredning för en ny bio-CCS anläggning (Carbon Capture and Storage) i anslutning till Igelstaverket i Södertälje kommun. Den nya anläggningen planeras söder om befintligt kraftvärmeverk och ska ha en total yta på ca 100x200 m, med en färdig marknivå på ca +10 m. Den geotekniska undersökningen skall belysa markförhållanden och grundläggningsförutsättningar inför det planerade anläggningsarbetet för den nya CCS-anläggningen. Projektet innefattar även en ny kajanläggning med dykdalber och omläggning av skogsväg.



Figur 1. Översiktskarta. Utklipp från Lantmäteriets (<https://minkarta.lantmateriet.se> 2024-10-04)

2. Utförda undersökningar

Resultatet av utförda geotekniska undersökningar redovisas i separat handling "Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo)" med COWI uppdragsnummer A281601. Handlingen är daterad 2024-09-30.

2.1. Tidigare utförda undersökningar

Följande tidigare utförda geotekniska undersökningar har funnits tillgängliga:

- Geotekniska undersökningar utförda december 2023 av Tyréns AB.
- Geotekniska undersökningar utförda november till december 2022 av Breccia AB.

2.2. Nu utförda undersökningar

Den geotekniska undersökningen utfördes under juni till augusti 2024. Undersökningen omfattar 55 punkter, inkl. 13 punkter utförda från pråmen. Metoder som utfördes: störd jordprovtagning i 17 punkter, jord-bergsondering i 41 punkter, hejarsondering i 15 punkter, slagsondering i 6 punkter, viktsondering i 16 punkter.

Jordartsbestämning (benämning) av störda prover är utfört på sammanlagt 51 prover från 16 undersökningspunkter.

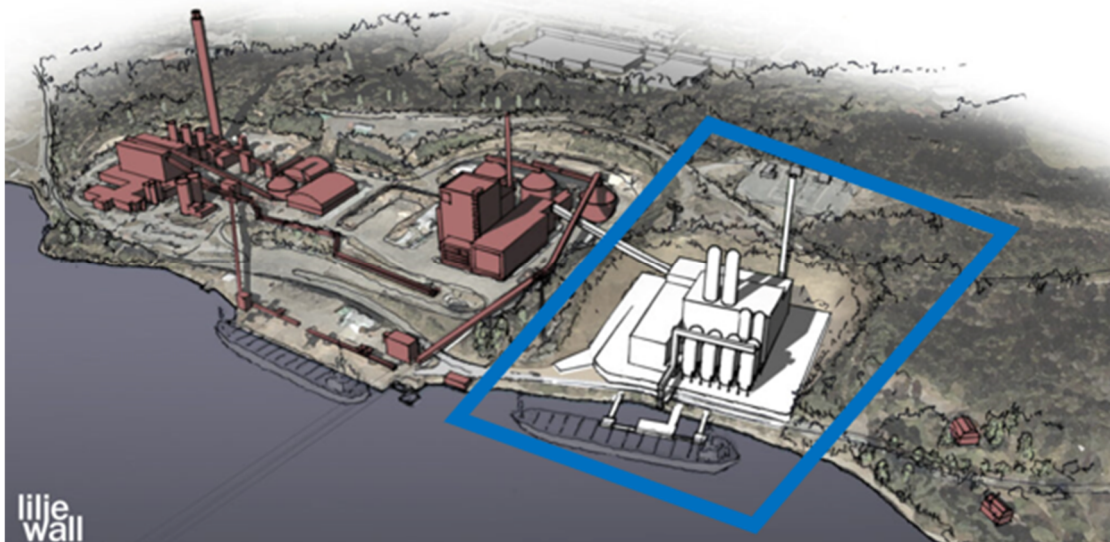
Miljöteknisk provtagning för analys av svavelhalt i berg har utförts i 4 undersökningspunkter i samband med de geotekniska undersökningarna.

Inga övriga miljötekniska undersökningar har utförts i samband med geotekniska undersökningar.

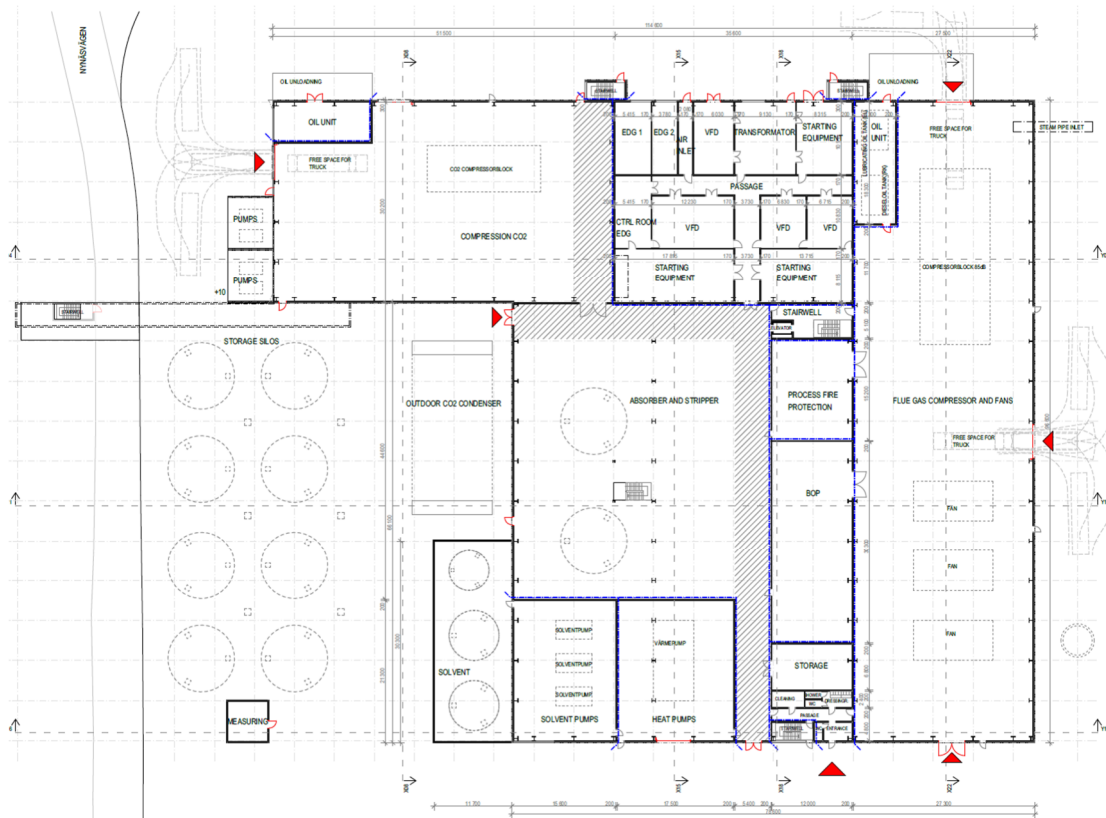
3. Planerad anläggning

Söderenergi planerar att bygga bio-CCS-anläggning, som ska avskilja biogen koldioxid från rökgaserna vid Igelsta kraftvärmeverk. Denna utredning omfattar en byggnad kallad för CCS1. Planerad marknivå kring byggnaden är ca +10 m vilket innebär en stor volym jord- och bergschakt. Topografin medför stora skärningsslänter i anläggningens bakkant. En skogsväg som leder till den befintliga upplagsytan, ska läggas om mot öst, tillsammans med tillhörande ledningar.

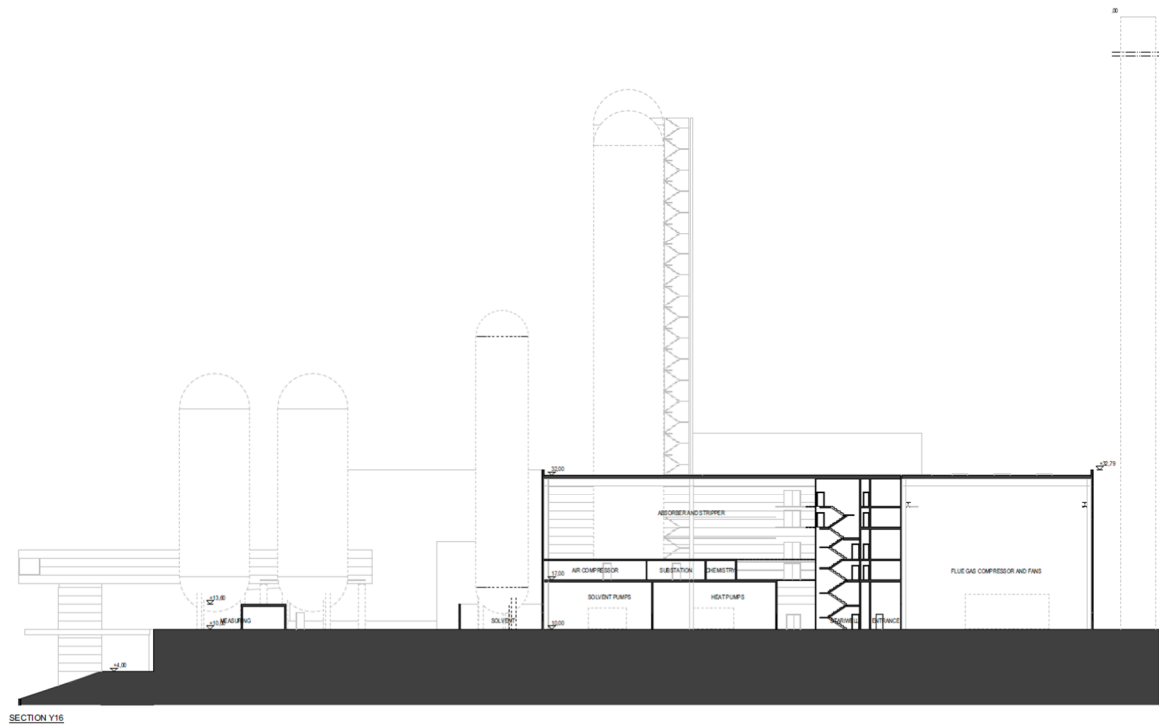
Projektet innefattar även en ny kajanläggning med dykdalber. Det är en del av ny hamn som planeras vid Igelstaviken med samband med denna Bio CCS-anläggning.



Figur 2. Bilden nedladdad från www.soderenergi.se 2024-09-20. Blåa rutan visar den planerade Bio CCS-anläggning och hamn.



Figur 3. Plan över planerade Bio CCS-anläggning. På vänstra sidan ligger Igelstaviken och Nynäsvägen.



Figur 4. Sektion genom planerade Bio CCS-anläggning. På vänstra sidan ligger Igelstaviken och Nynäsvägen

4. Befintliga förhållanden

Området ligger söder om befintligt kraftvärmeverk och angränsar mot Igelstaviken, där den nya kajanläggningen planeras ligga. Området utgörs av skogsmark och är kuperat med branta slänter ned mot Igelstaviken. Längs strandlinjen går Nynäsvägen som fortsätter söderut mot Igelstabron.

I nuläget ligger markytan på nivån ca ± 0 vid Igelstaviken och ca +40 i östra delen. En del av området upptas av en upplagsyta där trä lagras i nuläget (i tidigare framtagna handlingar kallades ytan även för bränsleplan). Ytan är inhägnad. Det finns även en skogsväg som leder till den ytan och fortsätter söderut för att ansluta till Nynäsvägen. Området korsas även av ett motionsspår och mindre skogsstigar.



Figur 5. Bilden visar Nynäsvägen och slänten där berg syns i dagen.



Figur 6. Bilden visar en upplagsyta som ligger på östra sidan av delområdet B.

4.1. Befintliga konstruktioner

Flertalet markförlagda ledningar passerar genom området (inkl. AstraZeneca, Telge Nät Stokab, Vattenfall). Även luftburna ledningar finns inom området.

5. Mark- och jordlagerförhållanden

Nedan angivna nivåer avser höjdsystem RH2000.

5.1. Markförhållanden

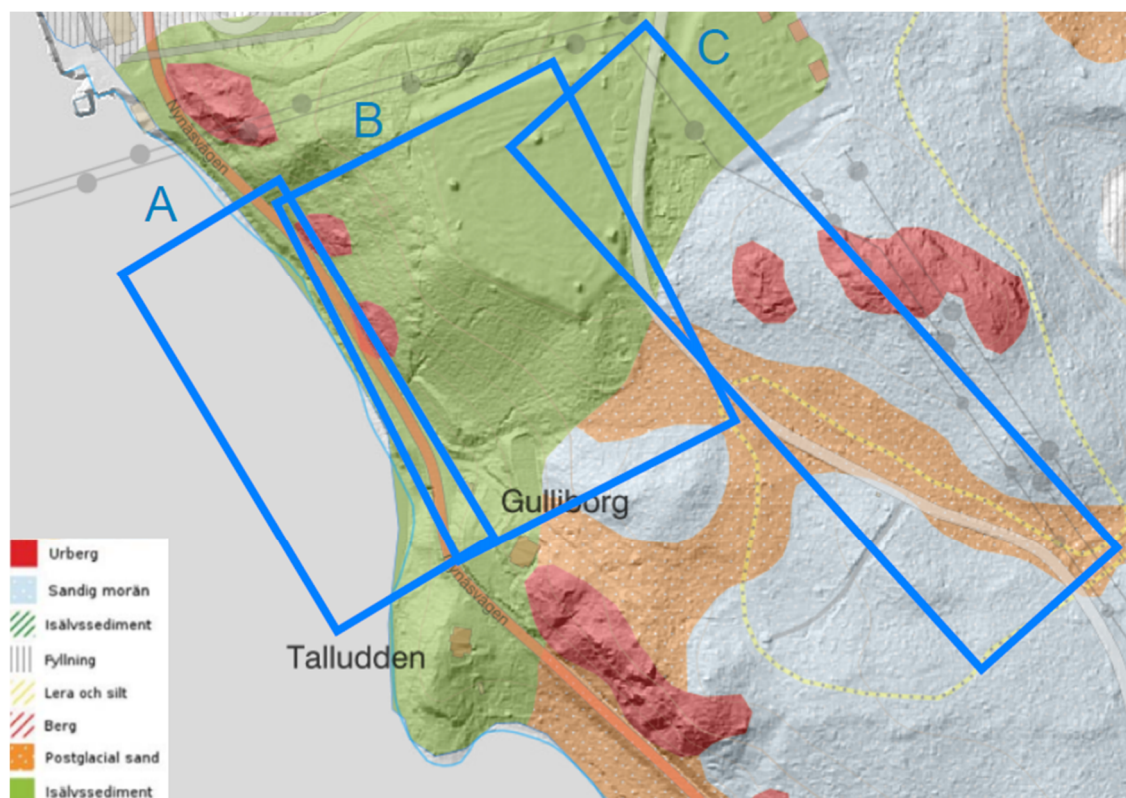
Marknivån vid inmätta undersökningspunkter varierar stort inom området och marken sluttar brant ned mot Igelstaviken. Mellan Igelstavikens strandkant och Nynäsvägen (delområde A), där den nya kajen ska anläggas, varierar marknivån mellan vattennivån och ca +4. Marknivån vid undersökningspunkterna inom delområdena B och C varierar från ca +10,6 nära Nynäsvägen upp till +38,3 i den nordöstra delen av området.

Marken inom undersökningsområdet i den nordöstra delen av området utgörs idag av ett skogsområde, en upplagsyta, en grusväg och motionsspår samt mindre skogstigar.

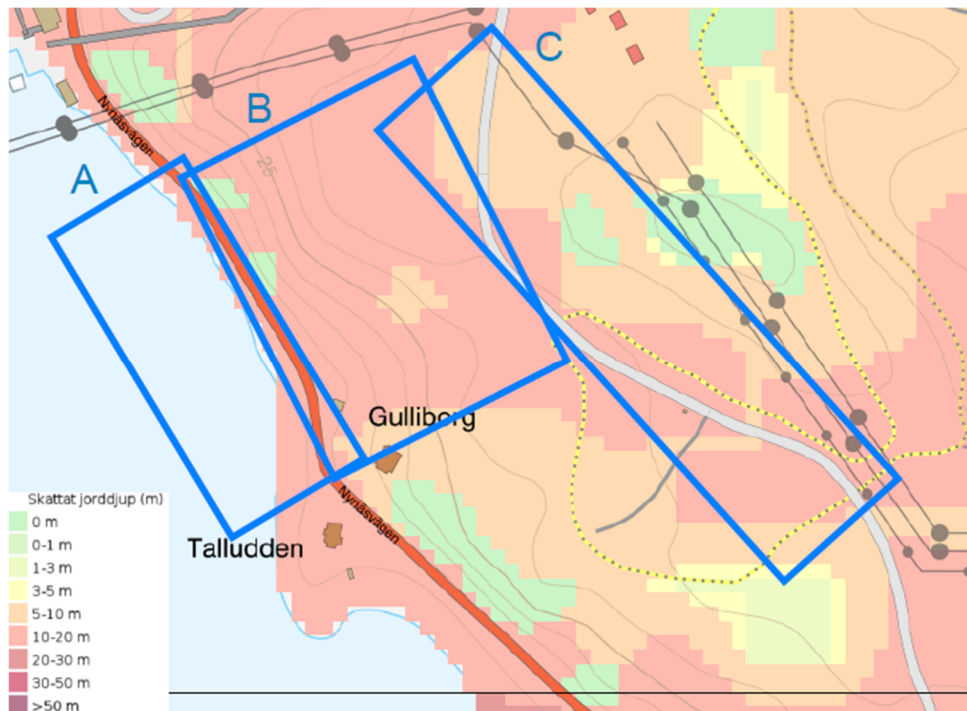
Vattenytan varierade mellan +0,09 och +0,26, under perioden när undersökningarna utfördes på vattnet.

5.2. Geotekniska förhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta domineras undersökta området av isälvsediment, lokalt finns urberg. Inom sydvästra delen, där skogsvägen ligger, består jorden av sandig morän och postglacial sand. Enligt SGU:s jorddjupsmodell är uppskattat jorddjup till berg mellan 0 - 20 m, men för den större delen varierar jorddjupet mellan 10 - 20 m.



Figur 7. Utklipp från SGU:s jordartskarta (<https://apps.sgu.se> 2024-09-20)



Figur 8. Utklipp från SGU:s jorddjup (<https://apps.sgu.se> 2024-09-20)

På gamla flygbilder tagna i 1960 och 1975 (Lantmäteriet) är en del av ytan öppen, fri från träd. Det är en indikation att en del av massor kan ha schaktats bort eller lagrats på den ytan, troligtvis var detta ett grustag och deponi av massor från när Igelstaverket byggdes.



Figur 9. Utklipp från Lantmäteriets gamla flygbilder – "Flygbild ca 1960" (<https://minkarta.lantmateriet.se> 2024-09-20)



Figur 10. Utklipp från Lantmäteriets gamla flygbilder – "Flygbild ca 1975" (<https://minkarta.lantmateriet.se> 2024-09-20)

5.3. Jordlagerföljd – delområde A (kajanläggning)

Enligt utförda undersökningar består marken på land av fyllningsjord på sand ovan morän som vilar på berg.

Botten inom den delen ligger mellan ca 0 – 7 under vattenytan, enligt utförda undersökningar. Under botten består marken av organisk jord på lera på sand ovan morän som vilar på berg.

Organisk jord består av dy, gyttja och gyttjig lera. Vid botten påträffades ett tunt lager av dy som ligger på grön gyttjig lera eller gyttja. Lokalt påträffades även gyttjig siltig sand. Mäktighet av organiska jordar är 3 – 4 m.

Under organiska jordar påträffades främst lera i form av sulfidhaltig lera, lera, varvig lera; lokalt med gyttjiga lerskikt, siltskikt och fisandsskikt. Lerans mäktighet varierar mellan 0,3 – 2,0 m.

Sanden påträffades både i undersökningar på land, längs stranden och i vattnet, i form av grusig siltig sand, siltig sand, sand. Sandens mäktighet är ca 8 – 10 m.

Morän har mäktighet mellan ca 1 – 17 m. Emellertid man kan inte bestämma tydlig gräns mellan sand och morän.

Jorddjup till berg varierar mellan 2,8 – 26,0 m, dvs bergytan ligger på nivån mellan +2,6 - -33,0.

5.4. Jordlagerföljd – delområde B (Bio CCS-anläggning)

Enligt tidigare och nu utförda undersökningar består marken av fyllningsjord på sand på morän som vilar på berg.

Fyllningen har mäktighet som varierar mellan ca 0 – 3 m och utgörs av grusig siltig sand, sandigt grus, siltigt sandigt grus, delvis krossat material. Många prover visar att fyllning är humushaltig. Det har påträffats också växtdeklar och tegelrester. Fyllningen klassificeras som materialtyp 2 till 5B och bedöms att ha tjälfarlighetsklass 1 till 4.

Under fyllningen har främst sand påträffats. Sanden varierar från siltig till grusig. Vissa prover bedöms som humushaltiga och innehåller växtdelar. Mäktighet av sandlagret varierar mellan ca 0 – 7 m. Sanden klassificeras som materialtyp 2 till 4A och bedöms att ha tjälfarighetsklass 1 till 3.

Eftersom fyllningsjorden delvis utgörs av samma material som underliggande lager och med hänsyn till hur området har sett ut under 1960- och 1970-talet, är det ibland svårt att bedöma om det är ursprungliga sandlager eller material som fyllts upp.

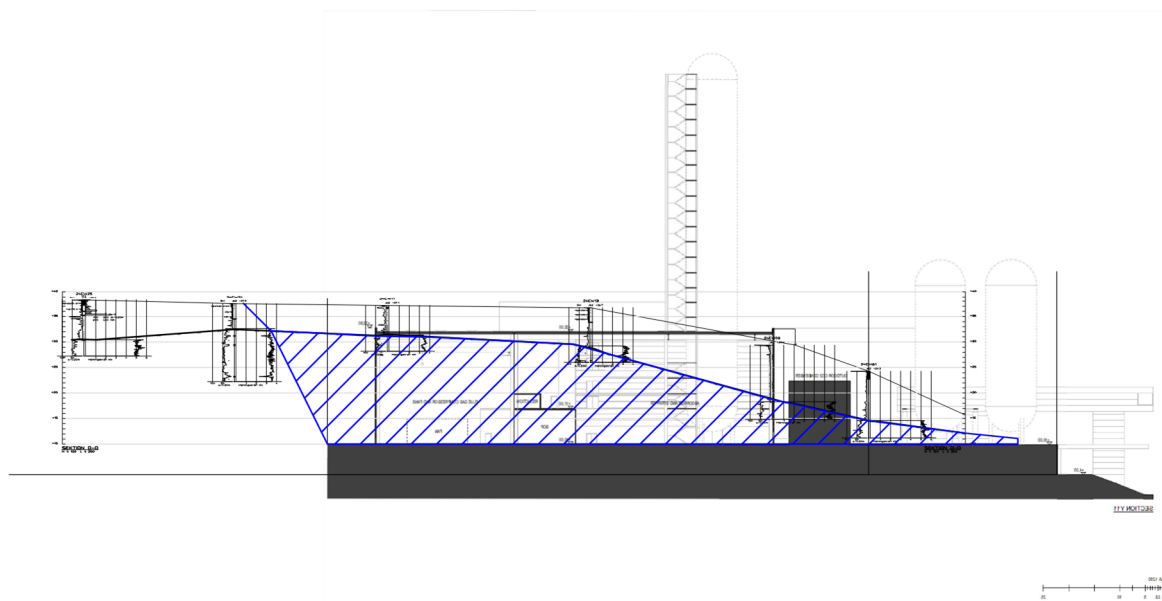
Sanden vilar på morän som bedöms utgöras främst av en grusig och sandig morän. Moränlagrets mäktighet varierar och det är svårt att avgöra en tydlig gräns mellan sandlager och morän.

Jorddjup till berg varierar mellan 0 – 11 m. Det finns några platser där berg syns i dagen och det har mätts in och redovisats på planer. Bergnivån stupar delvis brant ner mot Igelstaviken, även under jord.

Utförda djupa jordbergsonderingar visar att berget innehåller enstaka slag och sprickor men inga stora sprickzoner i berget.

Projekterad marknivå är +10 vilket innebär att schakt i berg kan bli upp till 25 - 30 m djup.

Nedanstående bild visar ungefärlig omfattning av bergschakt vid sektion D-D.



Figur 11. Sektion C med projekterade Bio CCS-anläggningen i bakgrunden där redovisades bergschakt (blå markering).

5.5. Jordlagerföljd – delområde C (skogsväg)

Enligt utförda undersökningar består marken på land av mulljord/torv eller fyllning på sand på morän som vilar på berg.

Översta lagret består av fyllning som innehåller humushaltigt sandigt siltigt grus, mulljord eller torv (som påträffades i en punkt 24CW52). Mäktighet av det lagret varierar mellan 0,3 – 2,0 m.

Sandens mäktighet varierar mellan 1,0 – 2,2 m. Vid en punkt (24CW31) påträffades lera med silt- och finsandsskikt.

Sanden är underlagrad av morän vilkens mäktighet varierar 2,5 – 4,3 m enligt utförda undersökningar. Emellertid stoppades de flesta viktsonderingar på morän så mäktighet kan vara mindre eller större.

Jorddjup till berg uppskattas vara 0,0 - 6,5 m. Inom undersökta sträckan påträffades berg i dagen, vilket mättes in.

5.6. Deformations- och hållfasthetsegenskaper för jordmaterial

Tabell 1. Parametrar för delområde B och närliggande punkter på land

Jordart	γ / γ' [kN/m ³]	Φ [°]	E-modul [MPa]
Mulljord	17/7	-	-
Fyllning	18/10	31 - 36	10 - 35
Sand	18/10	31 - 35	4 - 25
Morän	19/11	34 - 38	20 - 60

Tabellen gäller alla punkter som utfördes på land. Parametrarna av punkter som utfördes i vattnet redovisas endast på sammanställda härledda värden.

Ovanstående visar genomsnittliga värdeintervall för varje lager. Parametrarna varierar betydligt och på grund av otydliga gränser mellan fyllningen och sandlagret samt mellan sandlagret och moränen, redovisas intervall istället för specifika värden.

Punkter inom den sydvästra delen av delområde B, där markarbeten pågick under 1960- och 1970-talet, visar lägre parametrar än resten av delområdet B (se borrhöjningar 24CW10, 24CW15, 24CW42).

För vidare utredning och projektering hänvisas till härledda värden och parametrar för respektive punkter som ligger i närheten.

6. Hydrogeologiska och miljötekniska förhållanden

6.1. Hydrogeologiska förhållanden

Delområde A

Delområdet omfattar Igelstaviken och strandområde där grundvattenytan sannolikt korrelerar med vattennivån i Södertälje kanal och österut med en gradient uppåt i terrängen.

Delområde B

Inom delområde B har grundvattennivån i installerade grundvattenrör uppmätts på varierande djup.

Där finns två grundvattenrör installerade sedan tidigare av Tyréns: 23T01GW i sydvästra delen av delområdet, på den branta slänten och 23T04GW vid sydvästra hörnet av delområdet, nära Nynäsvägen.

Vid röret som ligger i slänten har en grundvattennivå mätts under perioden december 2023 till april 2024 mellan 11,6 – 12,1 m under markytan, dvs +18,6 – +19,1. Då rörets filter sitter på 11 till 12 m under markytan kan det inte uteslutas att grundvattennivån ligger djupare. Vid röret som ligger vid Nynäsvägen har mätts en grundvattennivå 9,0 – 9,7 m under markytan dvs +3,5 - +4,2.

Grundvattenytans nivå kan förväntas variera med nederbördsförhållanden och årstid.

Delområde C

Inom delområde C har grundvattennivån i installerade grundvattenrör uppmätts på varierande djup.

Där finns två grundvattenrör installerade sedan tidigare av Breccia: BR2202 i norra delen av delområdet, och BR2207 vid södra delen av delområdet.

Vid röret på norra sidan har mätts grundvattennivå mellan 1,4 – 2,3 m under markyta dvs +35,5 – +36,5. Vid röret som på södra sidan har mätts grundvattennivå 1,5 – 3,9 m under markyta dvs +33,8 – +36,2.

6.2. Miljötekniska förhållanden

Miljöteknisk provtagning för analys av svavelhalt i berg har utförts i 4 undersökningspunkter i samband med de geotekniska undersökningarna.

Resultaten visar förekomst av svavel där svavelhalten i en undersökningspunkt är högre än 0,1% (1000 mg/kg). Vidare utredning av sulfidförande berg och försumningsrisk rekommenderas. Detta innebär bergkartering i området samt ytterligare provtagning för analys av svavelhalt. Prover som överstiger 0,1% total svavelhalt bör även analyseras med NAGpH analys för bedömning av försumningsrisk.

Inga övriga miljötekniska undersökningar har utförts i samband med geotekniska undersökningar.

Radonmätning har inte utförts i samband med geotekniska undersökningar.

7. Stabilitet och sättningar

7.1. Delområde A

Stabilitet för slänter mot Igelstaviken, vid projekterad kajanläggning, ska analyseras i samband med projektering av tillhörande infrastruktur. Detaljer är inte kända i dagsläget.

Vid borrpunkter som utfördes på land, längs strandlinjen, förekommer inte jordar känsliga för sättningar.

7.2. Delområde B

7.2.1. Stabilitet

Enligt förutsättningar att marken ska jämnas till nivå +10 blir schakt upp till ca 25 - 30 m djup. En stor del av schaktslätten utförs i berg med en jordslänt däröver. Jordslänten kan vara upp till ca 8,5 m hög.

Stabilitetsberäkning har utförts för en sektion C där planerad jordslänt är ca 8,5 m hög ovan ny bergskärning. Friktionsvinkeln för sandlagret har antagits till 33° och för morän 36°.

För en slänt med lutning 1:2,5 (genom jordlagret) uppnåddes säkerhetsfaktorn $F_c = 1,02$ vilket är tillräckligt – se bilaga 1.

Säkerhetsfaktor för en brantare slänt för denna sektion är inte tillräcklig.

Stabilitetsutredningen ger bara en indikation på vilken släntlutning man kan anta vid modellering av slänter, men detaljerad analys behövs när geometri av schakten är fastställd och eventuella laster vid släntkrönet kända. Förstärkning av såväl jord- som bergslänter kan bli aktuell.

Erosionsskydd bör utföras på jordslänsslänter för att förhindra ytliga stabilitetsproblem och ras. Vi rekommenderar även att berget rensas från jord inom ca 5 m från bergschaktkrön.

I fallet brantare slänter behövs eller någon infrastruktur planeras vid släntkrönet, ska slänter förstärkas eller stödmurar utföras.

Bergschakt visas endast schematiskt. Berguttag behöver utföras pallvis. Branta schaktslänter kan åstadkommas med hjälp av slitsbörning eller vadersågning. Lutning av bergväggar och eventuella förstärkningsåtgärder ska analyseras och dimensioneras av bergtekniker.

Enligt förutsättningar att marken ska jämnas till ca +10 m ska troligtvis all anläggning grundläggas på berg och lasten kommer inte att hamna på jordslänten.

7.2.2. Sättningar

Enligt nuvarande antaganden ska projekterade anläggningen grundläggas på berg och därför har inte sättningsanalys utförts.

7.3. Delområde C

Det antas att en väg ska projekteras vid marknivå, utan stora uppfyllnad eller schakter, så det inte leder till stabilitetsproblem.

Sättningskänslig jord har inte påträffats vid undersökningen. Stora sättningar förväntas inte om vägen ska ledas vid marknivå.

Antaganden ska verifieras efter placering av vägen har bestämts och kompletterande undersökningar har utförts.

8. Schakt och fyllning

Delområde B

Enligt förutsättningar att marken ska jämnas till nivå +10 blir schakt upp till ca 25 - 30 m djup. Schakt kommer huvudsakligen att utföras i berg, men jordslänt kan bli upp till ca 8,5 m hög.

Det bedöms att släntlutning genom jordlager ska vara 1:2,5 men stabilitetsutredning i detta skede ger bara en indikation vilket släntlutning man kan anta vid modellering av slänter. En detaljerad analys behöver utföras när geometri av schakten är fastställd och eventuella laster vid släntkrönet kända. Förstärkning av slänter kan bli aktuell.

Erosionsskydd bör utföras på jordslänt för att förhindra ytliga stabilitetsproblem och ras.

I fallet brantare slänter behövs eller några laster, ledningar eller trafikerade ytor planeras vid släntkrönet, ska slänter förstärkas eller stödmurar utföras.

Bergschakt visas endast schematiskt. Berguttag behöver utföras pallvis. Branta schaktslänter kan åstadkommas med hjälp av slitsborrning eller vadersågning. Lutning av bergväggar och eventuella förstärkningsåtgärder ska analyseras och dimensioneras av bergtekniker.

Grundvattennivå förekommer i jordlager ovanför berg så vatten kan förekomma när schakten ska utföras och behöver därmed ledas bort. Vid bergkrönet rekommenderas någon form av avledning av grund- och ytvatten.

I samband med schaktarbete kommer länshållning att behöva utföras på grund av tillrinnande ytvatten och nederbörd. Länshållningsvatten behöver kontrolleras med avseende på föroreningar, och vid behov renas, före utsläpp till ledningsnätet eller till Igelstaviken.

LOD är inte möjligt på grund av bergschaktbotten. Infiltration bör ske i naturligt lagrad friktionsjord över grundvattennivån.

För att bedöma om jordmassor kan återanvändas krävs miljöundersökningar.

Delområde C

Det bedöms att ledningar kan placeras med en öppen schakt men det ska analyseras efter vägplacering har varit fastställd och schaktdjup bestämd. Släntlutning kan utföras enligt "Schakta säkert".

9. Grundläggning

Exakt grundläggningsnivå för Bio CCS-anläggning är okänd i dagsläget men bedöms hamna på berg. Efter bergschakt har utförts kan man grundlägga projekterade byggnader och anläggningar direkt på berg eller på ny och kontrollerad packad fyllning av krossmaterial på berg.

För grundläggning kan följande materialparametrar antas:

Tabell 2. Materialparametrar för grundläggning

Jordart/Parameter	γ_k (kN/m ³)	γ_k (kN/m ³)	Hållfasthet	E_k (MPa)
Packad sprängstensfyllning	18	11	$\phi_k=38^\circ$	40

Preliminärt tillåtet grundtryck 2,0 MPa för grundläggning direkt på berg.

För grundläggning direkt på berg ska berget kontrolleras. Bergkontroll skall omfatta en bedömning om bergart, bergkvalitet samt bedömning om preliminärt tillåtet grundtryck om 2,0 MPa behöver justeras. Den bergtekniska kontrollen skall vidare avgöra om berget behöver plansprängas eller om ytterligare rensning är nödvändig innan grundläggning kan påbörjas.

I fallet någon del av anläggningen inte hamnar på berg, rekommenderas pålgrundläggning. I sådant fall ska även total stabilitet mot Igelstaviken verifieras (se kap. 7.2).

Stödmurar vid Nynäsvägen kan kräva pålning.

10. Rekommendationer för vidare planering och projektering

Delområde A

Kajkonstruktion rekommenderas att grundläggas på pålar. I fallet det blir nivåskillnader mellan Nynäsvägen och kajen behövs stödkonstruktion mot Nynäsvägen. En ny hamnbassäng ska skyddas mot erosion.

Delområde B

Risikanalys ska upprättas för att säkerställa att kringliggande byggnader och infrastruktur inte tar skada.

Vidare utredning av sulfidförande berg och risk för försurning rekommenderas samt bergkartering.

Släntlutning: En största del av schakter blir i berget vilket innebär att bergschakt kan bli upp till 25 – 30 m djup. Lutning av bergväggar och eventuella förstärkningsåtgärder ska bestämmas av bergtekniker.

Ovanför berget ligger friktionsjord som har varierande egenskaper, framför allt morän och sand. Slänt utförs i lutning 1:2 eller flackare. I fallet brantare slänter behövs eller någon infrastruktur planeras vid släntrönet, är det stödkonstruktioner som gäller.

Delområde C

Undersökningar utfördes för omplacering av vägen och tillhörande ledningar men exakt placering av vägen var inte bestämd i det skedet. Punkter placerades i samråd med beställaren för ungefärligt läge av planerade vägen.

Det bedöms att där finns bra förhållanden för den planerade vägen samt ledningar.

Massutskiftning av organiska jordar, mulljord, lera och fyllningsmassor kan lokalt behövas. En del av sträckan passerar genom området där finns berg i dagen vilket innebär bergschakt för vägen och planerade ledningar. För resten av sträckan bedöms att man kan lägga ledningar i öppen schakt.

Efter att ha bestämt vägens exakta läge måste kompletterande undersökningar genomföras.

Solna 2024-10-23

COWI AB

Geoteknik

Joanna Maczynska

Michael Lindberg

Joanna Maczynska

Michael Lindberg

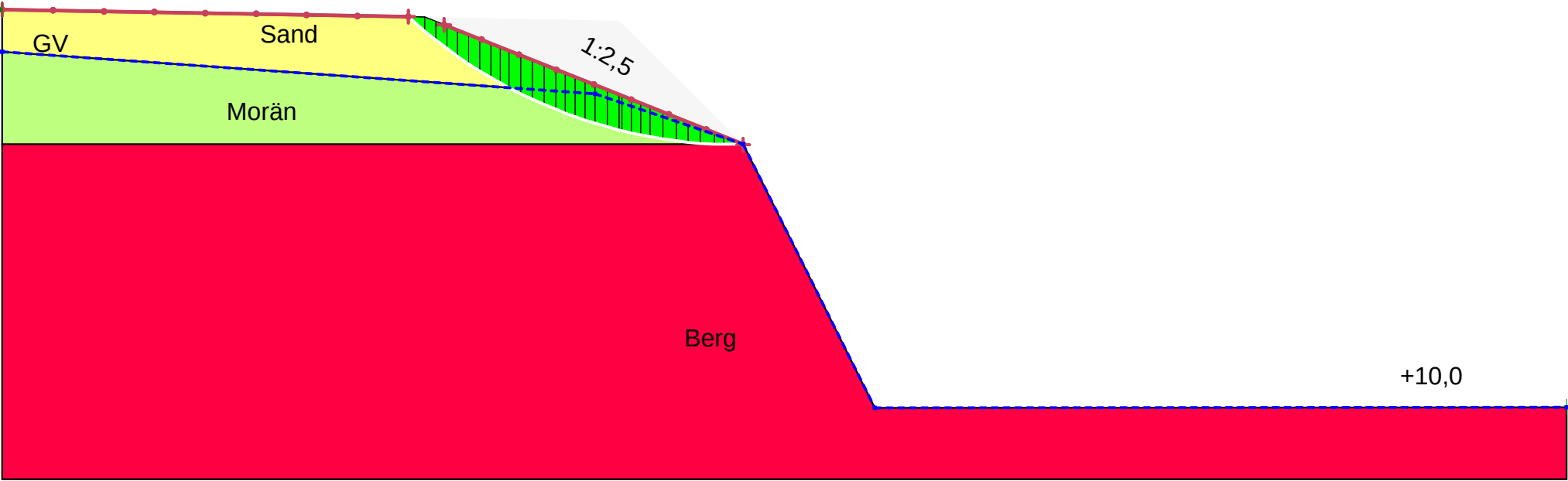
Beskrivning:

Bilaga 1

Stabilitetsberäkning
av planerade slänten

1.022

Color	Name	Slope Stability Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)
	Berg	Bedrock (Impenetrable)			
	Mn	Mohr-Coulomb	19	0	27,7
	Sa	Mohr-Coulomb	18	0	26



Projekt: 01_SektionC	Projektnummer: A281601	Skala: 1:411	Metod: Morgenstern-Price	Datum: 2024-10-02	Utförd av: Joanna Maczynska	Filnamn: 01_Sektion_C_125.gsz
-------------------------	---------------------------	-----------------	-----------------------------	----------------------	--------------------------------	----------------------------------