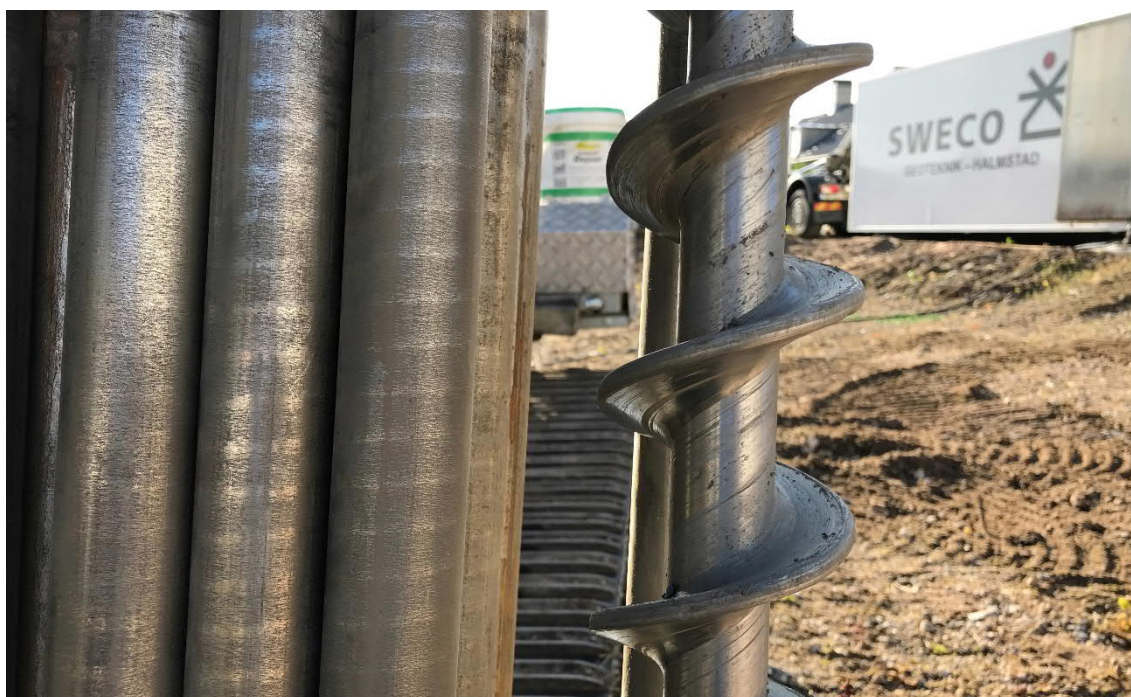

PROJEKTERINGS PM/GEOTEKNIK

Projekt Gasum, Värmeverksskogen, Götene

**Översiktlig geoteknisk undersökning och utredning för
Biogasanläggning**

GASUM AB



UPPDRAGSNUMMER: 15006110

2020-04-06

SWECO CIVIL AB

HALMSTAD GEOTEKNIK

UPPDRAGSLEDARE: FREDRIK STENFELDT

HANDLÄGGARE: FREDRIK STENFELDT

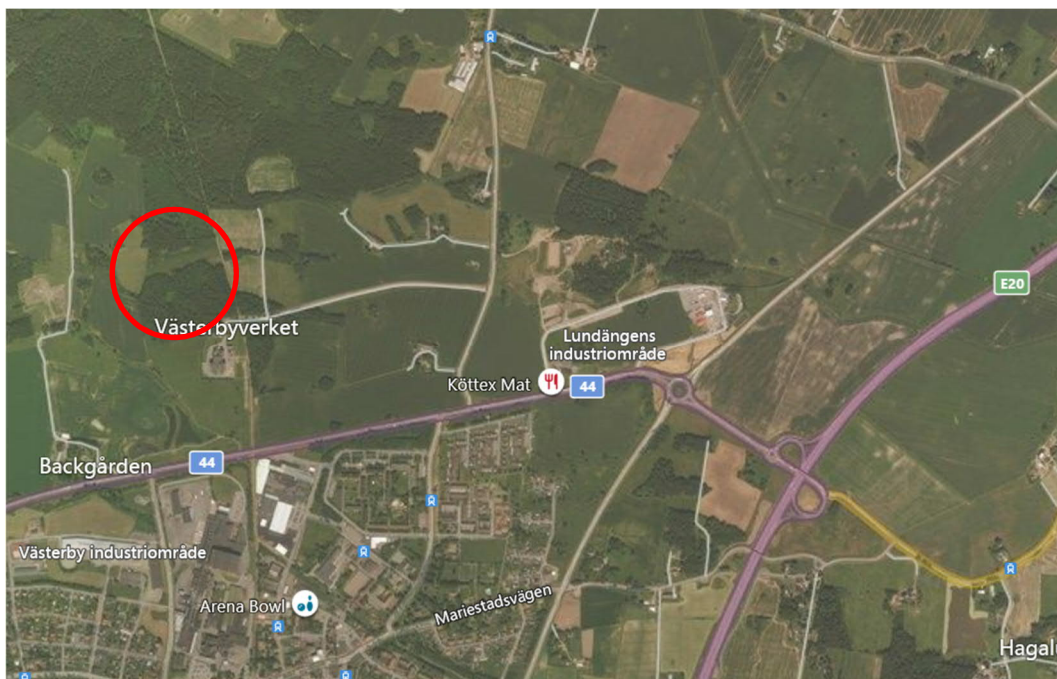
GRANSKARE: TOMAS BENNET

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	2
2	Planerad byggnation	2
3	Utredningens och dokumentets syfte	2
4	Geoteknisk undersökning	4
5	Markmiljö	4
6	Befintliga förhållanden	4
7	Geotekniska förhållanden	4
7.1	Jordlager	4
7.2	Mulljord	8
7.3	Lera	8
7.4	Sandmorän	8
7.5	Fast botten/Berg	8
7.6	Geohydrologi	8
7.7	Sättningsförhållanden	9
7.8	Stabilitetsförhållanden	9
8	Geotekniska rekommendationer	9
8.1	Allmänt	9
8.1	Kompletterande undersökningar	9

1 Uppdrag

Sweco i Halmstad har på uppdrag av Gasum AB, utfört en översiktlig geoteknisk undersökning och utredning inför ett planerat köp av en fastighet. På aktuella fastigheter utreds möjligheten för etablering av en biogasanläggning. Denna utredning omfattar två olika lokaliseringalternativ där fastigheterna angränsar varandra, se *figur 1* nedan.



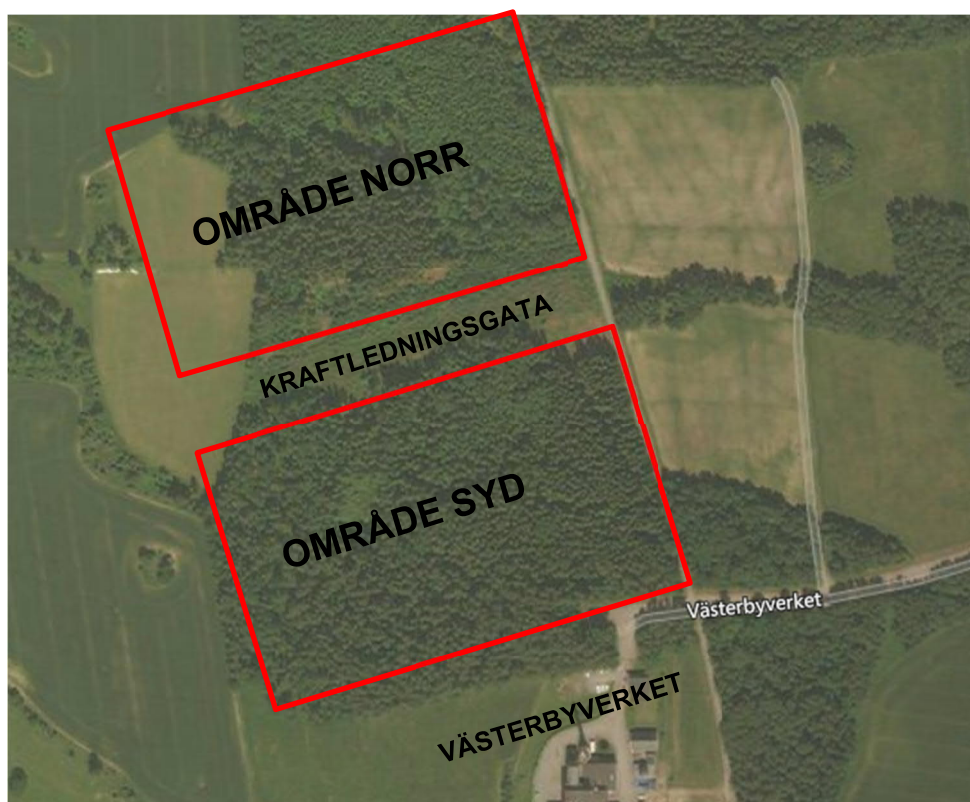
Figur 1: Undersökningsområde för geoteknisk undersökning är utmärkt med en röd cirkel (flygfoto från Bing Maps)

2 Planerad byggnation

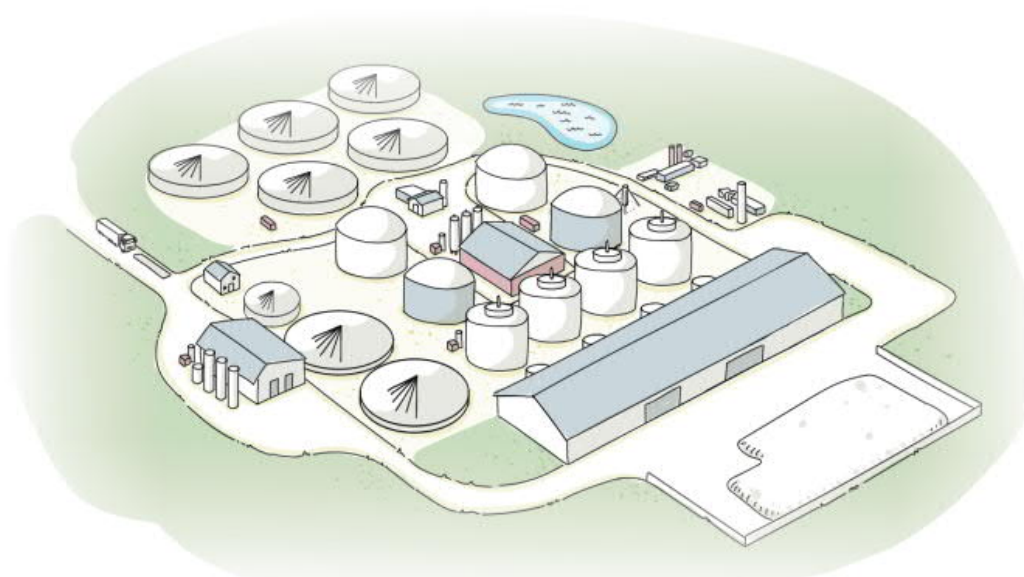
Aktuella fastigheter utgörs idag av skogsmark och där det planeras för nybyggnad av en biogasanläggning, se *figur 2*. Anläggningen omfattar byggnader, biogödselbrunnar och tankar, hårdgjorda ytor, upplagsytor och dagvattendam. Se *figur 3* nedan för en illustration på en biogasanläggning.

3 Utredningens och dokumentets syfte

Denna PM redovisar översiktligt de geotekniska förutsättningarna för planerad nybyggnation. Denna PM är inte avsedd att biläggas ett förfrågningsunderlag, då den primärt är ett planeringsunderlag. Undersökningen är av översiktlig karaktär, i samband med detaljprojektering kommer det att krävas kompletterande geotekniska undersökningar.



Figur 2: Undersökningsområde för geoteknisk undersökning är utmärkt med en röd cirkel (flygfoto från Bing Maps)



Figur 3: Illustration över en biogasanläggning

4 Geoteknisk undersökning

Fältundersökningar utfördes i februari 2020 och omfattade CPT-sondering, trycksondering, slagsondering, sticksondering, provtagning av störda prover med skruvprovtagare, montering av grundvattenrör, observationer av vattennivåer i öppna skruvprovtagningshål samt inmätning av berg i dagen. Redovisning utförs i Markteknisk undersökningsrapport (MUR) daterad 2020-03-06.

5 Markmiljö

I de jordprover som analyserats ur geoteknisk synpunkt har inga indikationer på miljöföroreningar påträffats (så som tex avvikande färg eller doft). Inga prover har skickats för miljöanalys.

6 Befintliga förhållanden

Undersökningsområdena ligger norr om Götene samhälle i anslutning till Västerbyverket. Marken inom dom aktuella fastigheterna utgörs idag till stor del av skogsmark men även odlingsmark.

Den **södra** fastigheten angränsar i söder mot Västerbyverket, i öster mot en gammal banvall samt skogs- och odlingsmark, i väster och norr mot skog- och odlingsmark samt i norr mot en kraftledningsgata. I nordvästra och sydöstra delen förekommer berg i dagen och i västra delen ligger en mindre våtmark med öppet vatten i markytan. Se ortofoto ovan (*figur 2*) samt *figur 4* och *5* nedan för foton från området. Markytan i området är relativt plan och sluttar mot väster. Marknivåer varierar på mellan +78 i öster och +73 i väster.

Den **norra** fastigheten angränsar i söder mot skogsmark och en kraftledningsgata, i öster mot en gammal banvall samt skogs- och odlingsmark, i väster och norr mot skog- och odlingsmark. I västra och södra delen förekommer berg i dagen. Se ortofoto ovan (*figur 2*) samt *figur 6* och *7* för foton från området. Markytan i området är småkuperad med nivåer som varierar på mellan +79 och +75.

7 Geotekniska förhållanden

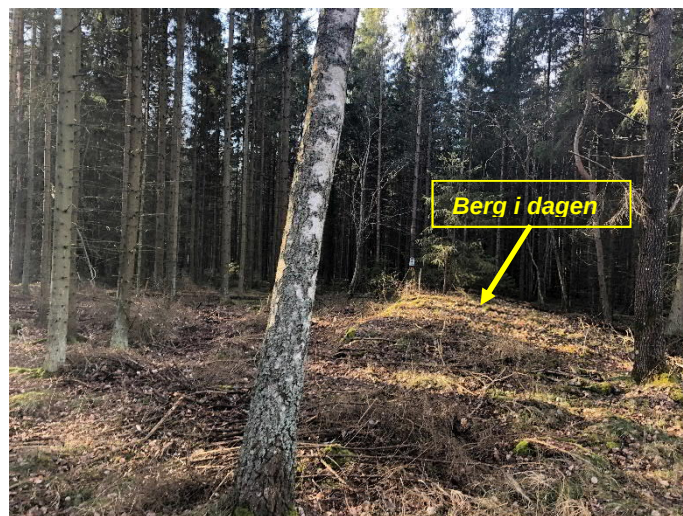
7.1 Jordlager

Enligt utförd undersökning varierar jordlagerförhållandena inom fastigheterna. Inom delar av områdena förekommer ytliga jordlager av lera som underlagras av morän på berg. Leran saknas inom delar av området och här utgörs jorden av morän på berg. Berg i dagen förekommer inom området och generellt är jorrdjupen små.

I *figur 8* (södra området) och *9* (norra området) nedan redovisas tolkade jordlager i plan samt uppmätta mäktigheter på leran. I *figur 10* till *12* redovisas tolkade jordlager i sektion.



Figur 4: Södra området - Foto över våtmark i centrala delen



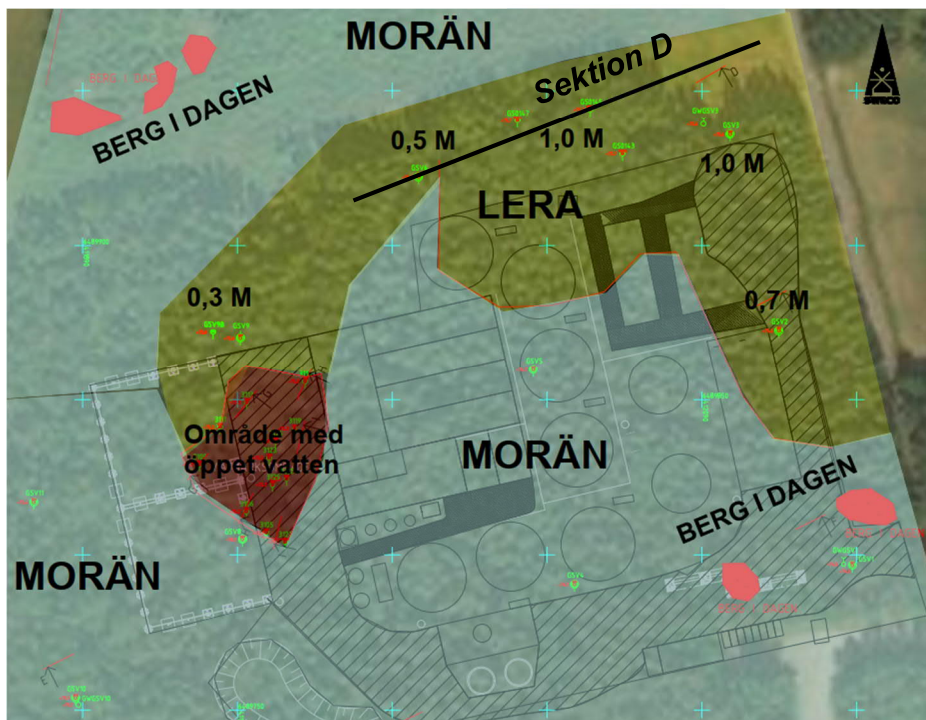
Figur 5: Södra området - Foto från den sydöstra delen, berg i dagen syns till höger i bild



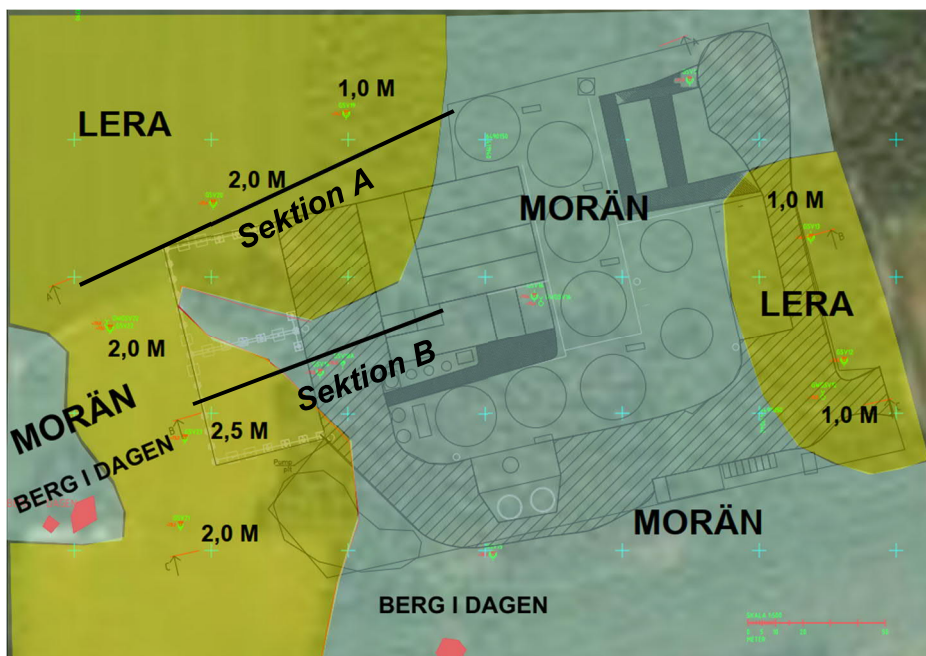
Figur 6: Norr området – Foto från den västra delen av området med vy mot öster



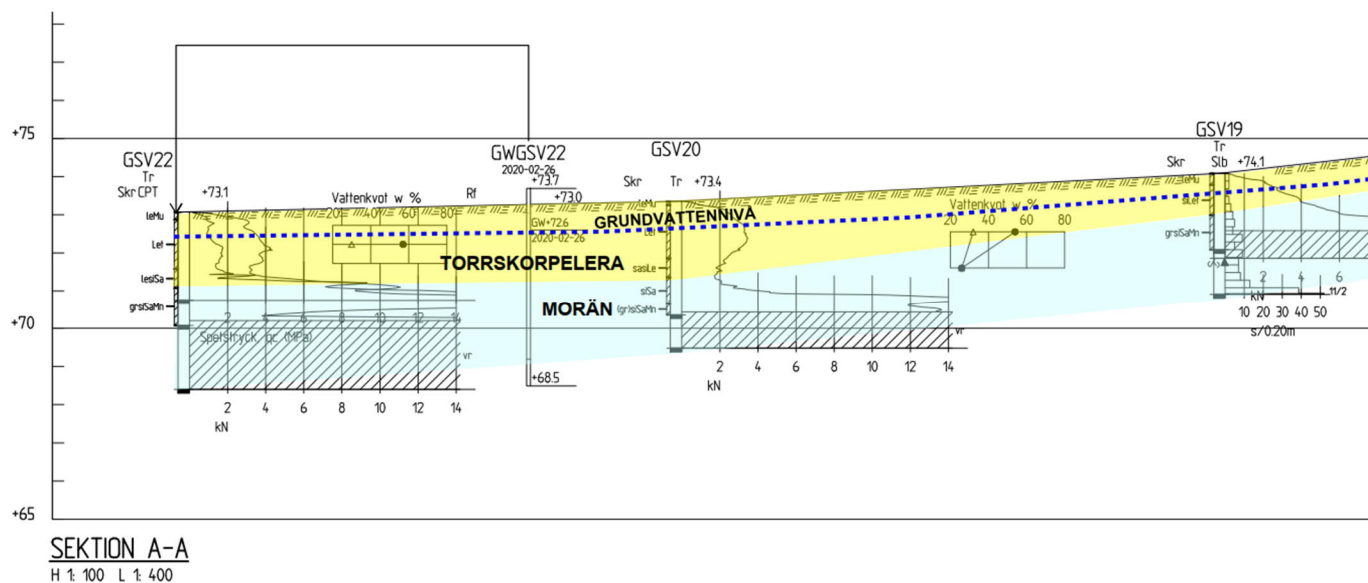
Figur 7: Norr området – Foto från skogsparti i den västra delen av området med berg i dagen



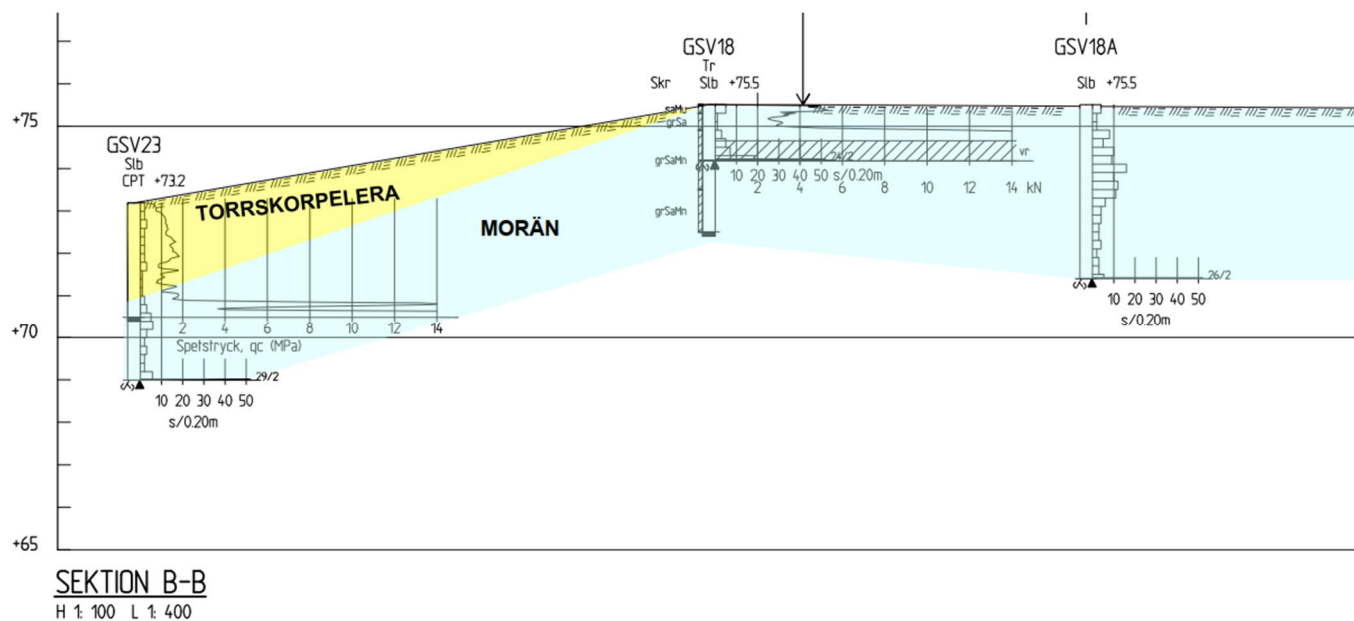
Figur 8: Planritning över område i syd med geotekniska undersökningspunkter, tolkade jordlagerförhållanden i marknivå, uppmätt lermäktighet samt inmätt berg i dagen



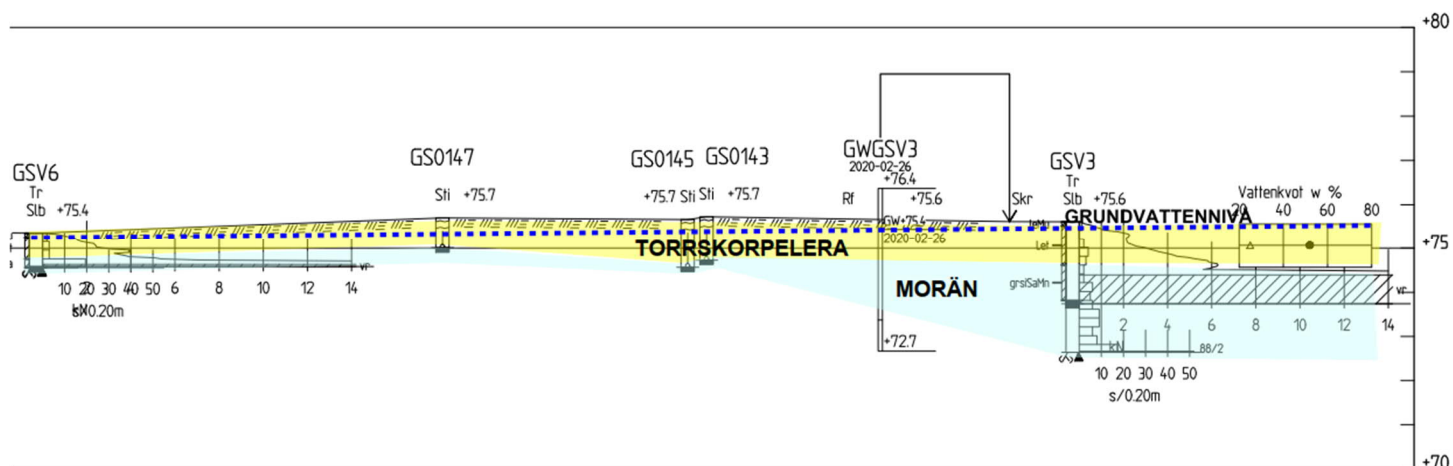
Figur 9: Planritning över område i norr med geotekniska undersökningspunkter, tolkade jordlagerförhållanden i marknivå, uppmätt lermäktighet samt inmätt berg i dagen



Figur 10: Tolkad jordlagerföljd i sektion (del av sektion A)



Figur 11: Tolkad jordlagerföljd i sektion (del av sektion B)



Figur 12: Tolkad jordlagerföljd i sektion (del av sektion D)

7.2 Mulljord

Inom hela området förekommer överst ett lager med sandig mulljord som ställvis är lerig. Lokalt saknas mulljorden och det övre jordlagret utgörs av torv. Mäktigheten på mulljorden och torven har uppmätts till att variera till mellan 0,1 och 0,3 m.

7.3 Lera

Inom delar av områdena förekommer, under mulljorden, ett lager med lera. Leran är av torrskorpekaraktär och har en mäktighet som uppgår till som mest 2,5 m.

Enligt utvärdering med SGI:s programvara Conrad av utförda CPT sonderingar varierar den odränerade korrigerade skjuvhållfastheten mellan 20 och 60 kPa.

7.4 Sandmorän

Under mulljorden och leran följer ett lager med grusig siltig sandmorän. Moränen kan förväntas innehålla både block och sten.

Enligt utförda sonderingar har moränen en lagringstäthet som är fast till mycket fast.

7.5 Fast botten/Berg

Flertalet av utförda sonderingar har stoppat på grund av berg eller block. I ett par undersökningspunkter har sonderingen avbrutits på grund av fast lagrad friktionsjord. Uppmätta jorddjup uppgår till mellan 0,8 och 4,8 m.

Inom området förekommer berg i dagen på flera platser, se figur 8 och 9.

7.6 Geohydrologi

Inom respektive område har det monterats 3 grundvattenrör med en spets/filter i moränen. Grundvattenrör har även monterats inom område med lera där spetsen/filtret har monterats i moränen under leran.

En vattennivå har noterats i det norra området på mellan 0,1 och 0,4 m under markytan. Öppet vatten förekommer även inom den centrala delen, se *figur 8*. I det södra området har en vattennivå noterats på mellan 0,1 och 0,8 m under markytan.

Inom områdena kan det generellt förväntas att grundvattnet ligger ytligt. Det skall beaktas att vattennivåer varierar med årstid och nederbörd.

7.7 Sättningsförhållanden

Alla ytligt förekommande jordlager med organiskt innehåll såsom mulljord är sättningsbenägen och skall skiftas ur under planerade byggnader, anläggningar och hårdgjorda ytor.

Leran som förekommer inom området är av torrskorpekaraktär, med OCR > 2 och överkonsoliderad för laster upp mot 100 kPa.

Moränjorden har en fast till mycket fast lagringstäthet och bedöms ej vara sättningsbenägen för aktuella laster.

7.8 Stabilitetsförhållanden

Med hänsyn till utförda geotekniska undersökningar och områdets topografi bedöms det generellt ej föreligga några totalstabilitetsproblem för aktuellt planområde.

8 Geotekniska rekommendationer

8.1 Allmänt

Området har generellt goda förutsättningar för nu planerad bebyggelse av en biogasanläggning. Baserat på denna översiktliga geotekniska undersökning bedöms grundläggning av byggnader och anläggningar till stor del kunna utföras utan någon form av grundförstärkning på konventionellt sätt med platta på mark eller grundsulor.

Det skall dock beaktas att det kan krävas urgrävning av leran, helt eller delvis, under tyngre byggnader och anläggningar. Omfattning på urgrävning styrs bland annat av varierande jordlagerförhållanden (lera och morän) under grundläggningen med risk för differenssättningar, grundläggningsnivåer, storlek på laster samt toleransen av sättningar och som kan accepteras.

8.1 Kompletterande undersökningar

Kompletterande detaljerade geotekniska undersökningar kommer att krävas i samband med projektering av nybyggnation bl.a. för att korrekt kunna dimensionera grundläggning av byggnader och anläggningar, för att bedöma omfattning av ev urgrävning av lera under tyngre byggnader och anläggningar samt för kontroll av bergnivåer för att bedöma omfattning av bergschakt. Undersökning med täta provtagningspunkter rekommenderas.