

RAPPORT

ÖVERSIKTLIGA GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN, DÅVA FÖRETAGSPARK



UPPDRAG

315756, Umeå Företagspark Geoteknisk utredning inför exploatering

Titel på rapport:

Översiktliga Geotekniska förhållanden, Dåva företagspark

Status:

Slutrapport

Datum:

2022-04-04

MEDVERKANDE

Beställare:

Umeå kommun

Kontaktperson:

Sara Wikman

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Nina Nilsson

Handläggare:

Anna Hjelström, Daniel Eriksson, Niklas Ekholm

Kvalitetsgranskare:

Lena Mören

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

2023-07-12

Version:

3

Initialer:

NN

SAMMANFATTNING

Dåva företagspark ligger strax nordost om Umeå och inrymmer verksamheter med inriktning mot energi, avfallshantering och materialåtervinning. I takt med att Umeå växer finns behov av ytterligare verksamhetsmark i kommunen. Kommunens översiktsplan pekar på en fortsatt tillväxt av verksamhetsområdet vid Dåva med möjlighet till mer än dubblad yta för befintliga och tillkommande verksamheter. Syftet med detta uppdrag är att i ett tidigt skede ge underlag till planering av området utifrån de geotekniska förutsättningarna.

Uppdraget har omfattat studier av kartmaterial och höjddata tillsammans med tidigare geotekniska undersökningar samt fältundersökningar främst i form av okulärbesiktning, sticksonderingar samt en kompletterande georadarundersökning på olika delar inom berört område. Installation har utförts av 2 grundvattenrör samt att nivåmätning har utförts i befintliga grundvattenrör.

En bedömning av grundvattennivåer inom området har utförts med utgångspunkt från erhållet underlag från beställare samt Tyréns interna underlag och egna nivåmätningar.

Med stöd av resultat från fältundersökningarna och kartstudierna har områdets delats in i olika delområden utifrån de geotekniska förutsättningarna för byggnade. Dessa delområden och deras egenskaper är kortfattat följande:

- Områden som ej kan exploateras på grund av eventuellt skyddsområde för fornlämningar. Fornlämningar kan dock komma att avlägsnas om detta är tillåtet efter genomförd arkeologisk utredning.
- Områden med morän eller maximalt ca 1 m torv. Dessa områden är lämpliga både för byggnader och för övriga verksamhetsytor utan att det finns behov av omfattande geotekniska åtgärder.
- Områden med torvdjup mellan ca 1 till 3 m torv. Dessa områden bedöms främst vara lämpliga för anläggande av verksamhet av typen kör- och upplagsytor, och geotekniska åtgärder kommer att krävas inför byggnade. För att uppföra byggnader inom dessa områden krävs urschaktning av torv vilket inte rekommenderas både ur kostnads- och hållbarhetssynpunkt.
- Områden med torvdjup större än 3 m. Dessa områden bedöms inte vara lämpliga för exploatering.
- Slutligen finns stora områden med okänt torvdjup, vilka inte har undersökts inom ramen för denna utredning. Preliminärt bedöms de huvudsakliga delarna av dess områden vara lämpliga för främst kör- och upplagsytor, och in mindre omfattning för byggnader. Fältundersökningar kommer att krävas för att utreda lämplighet och kommande åtgärder.

För de olika delområdena ges förslag på preliminära åtgärder beroende på de geotekniska förhållandena, samt förslag på kompletterande undersökningar, både i tidigt planeringsskede och inför exploatering. I det tidiga planeringsskedet rekommenderas kompletterande undersökningar av torvdjupet i de övriga myrområdena samt undersöka om det förekommer sulfidjord i områden med sediment. I denna utredning har det inte varit möjligt att få fram uppgifter på om sulfidjord finns inom området, men det bedöms troligt att torven i vissa delar kan underlagras av sediment. Närvaro av sulfidjord är en kostnadsdrivande faktor ifall schakt skulle krävas och undersökning av detta föreslås därför göras i ett relativt tidigt skede.

SUMMARY

Dåva business park is situated north-east of Umeå and is home to businesses and municipal operations concerned with energy, waste-management, and recycling. As Umeå grows, so too does its need for municipal and commercial spaces. The plan put forward by the council provides for the expansion of the existing Dåva business park, more than doubling the current area for existing and future businesses and municipal operations. The aim of this report is to provide an initial geotechnical evaluation of the area earmarked for development.

This report combines maps and topographical data together with previous geotechnical analyses and fieldwork. These have been primarily conducted using visual evaluations, probing, and ground-penetrating radar surveys of various parts of the area in question. In addition, two new groundwater pipes have been installed and the water level of the existing groundwater pipes has been measured.

The interpretation of groundwater levels within the area is based on documentation provided by the client, as well as Tyréns's own internal documentation and water level measurements.

Using the results of fieldwork and map studies, the area has been divided into different subareas according to their various geotechnical settings. These subareas can be summarised as follows:

- An area which cannot be used since it is protected owing to the presence of archaeological sites. This protection may, however, be waived following a suitable archaeological survey.
- An area consisting of till or up to circa 1 m of peat. This area is suitable for both buildings and other uses without the need for geotechnical interventions.
- An area of peat which is between circa 1 and 3 m thick. This area is considered most suitable for the construction of asphalt surfaces. Even so, the area will still require some geotechnical interventions. In order for buildings to be constructed here the peat will have to be removed. This is undesirable both from a cost and sustainability perspective.
- An area of peat thicker than 3 m. This area is not considered suitable for use.
- Finally, a large area where the thickness of the peat cover is not known, and which has not been investigated as part of this survey. A preliminary assessment is that this area is largely suitable for the construction of asphalt surfaces, with the possibility for some smaller buildings. Further fieldwork will be required in order to assess the suitability of this area for construction.

For these different subareas, various solutions are suggested depending on the geotechnical conditions in question, as well as suggestions for further fieldwork both in the early planning phase, and prior to starting construction. Our recommendation during this early planning phase is for a further survey of the peat cover in the rest of the mire, as well as investigating the possible presence of acid sulphate soils. During this survey it has not been possible to establish the presence of acid sulphate soils, however, such sediments may be found below the surface peat layer. The presence of acid sulphate soils is an important economic factor to be considered if it should need to be removed. It is therefore desirable that this be investigated further during this early planning phase.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	SYFTE OCH BAKGRUND	7
2	UNDERLAG	7
3	AVGRÄNSNING	8
4	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	9
4.1	OKULÄR BESIKTNING & STICKSONDERING	9
4.2	GEORADAR	9
5	FÖRHÅLLANDEN	10
5.1	MARKFÖRHÅLLANDEN	10
5.2	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	10
5.3	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	12
6	BEDÖMNING AV OMRÅDENAS LÄMPLIGHET	12
6.1	OMRÅDEN MED MORÄN ELLER MAXIMALT CA 1 M TORV	12
6.2	OMRÅDEN MED TORVDJUP MELLAN CA 1 M TILL CA 3 M	13
6.3	OMRÅDEN MED TORVDJUP STÖRRE ÄN CA 3 M	13
6.4	OMRÅDEN MED OKÄNT TORVDJUP	14
7	BEDÖMNING AV GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN	14
8	PRELIMINÄRA ÅTGÄRDER	14
8.1	HÖJDSÄTTNING	14
8.2	GENERELLA ÅTGÄRDER BEROENDE PÅ UNDERGRUND	15
8.2.1	OMRÅDEN MED MORÄN ELLER MINDRE ÄN 1 M TORV	16
8.2.2	OMRÅDEN MED TORVDJUP MELLAN CA 1 M TILL 3 M	16
8.2.3	OMRÅDET MED TORVDJUP STÖRRE ÄN CA 3 M	17
9	KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR	17
9.1	KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR I PLANERINGSSKEDET	17
9.2	KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR INFÖR EXPLOATERING	17
9.2.1	MORÄN	18
9.2.2	TORV OVAN MORÄN	18
9.2.3	TORV PÅ SEDIMENT OVAN MORÄN	18
9.2.4	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	18

Bilagor*Beteckning**Datum**Rev. datum*

Bilaga 1	Bedömning av områdenas lämplighet G-12-01-01	2021-11-18	2023-06-30
Bilaga 2	Planritning Sticksondering	2021-11-18	2023-07-12
Bilaga 3	Koordinater och sticksonderingar	2021-11-18	2023-07-12
Bilaga 4	Plan- och borrhålsritningar grundvattenrör och skruvsonderingar. G-11-01-01 och G-11-01-02	2021-11-18	
Bilaga 5	Grundvattennivåmätningar	2021-11-18	
Bilaga 6	Kartor över grundvattendjup, medel och högsta	2023-07-12	

1 SYFTE OCH BAKGRUND

Dåva företagspark ligger strax nordost om Umeå och inrymmer verksamheter med inriktning mot energi, avfallshantering och materialåtervinning. I takt med att Umeå växer finns behov av ytterligare verksamhetsmark i kommunen. Dåva har ett strategiskt läge för ytkrävande och transportintensiva verksamheter med anslutning till E4 och en planerad järnvägsterminal med koppling till Norrbotniabanan.

Arbetet med den första etappen av Norrbotniabanan mellan Umeå och Dåva pågår och Dåva företagspark planeras att anslutas med en egen järnvägsterminal. Detta kommer att skapa nya för-utsättningar för järnvägstransporter till och från Dåva. Kommunens översiktsplan pekar på en fortsatt tillväxt av verksamhetsområdet vid Dåva med möjlighet till mer än dubblad yta för befintliga och tillkommande verksamheter.

Syftet med detta uppdrag är att i ett tidigt skede ge underlag till planering av området utifrån de geotekniska förutsättningarna. Målet är att utifrån de geotekniska förutsättningarna peka ut vilka områden som är mer eller mindre lämpliga för exploatering av industriytor och var det kan vara mer fördelaktigt att planera in grönytor, ledningsstråk och liknande ur ett samhällsekonomiskt och hållbart perspektiv.

2 UNDERLAG

Vid framtagande av undersökningsprogram och val av undersökningsmetoder inför utförda undersökningar har följande underlag studerats:

- *Jordarts- och jorddjupskarta över området med tillhörande beskrivning från SGU.*
- *Höjddata för området - (främst terrängskuggning i Scalgo).*
- *Riksantikvarieämbetets databas Fornsök (<https://app.raa.se/open/fornsok/>)*
- *Underlag för grundvattenrör, erhållet av beställare.*
- *Tidigare undersökningar, se nedan.*

Som underlag har även tidigare utförda geotekniska och hydrogeologiska undersökningar nyttjats. Se nedan.

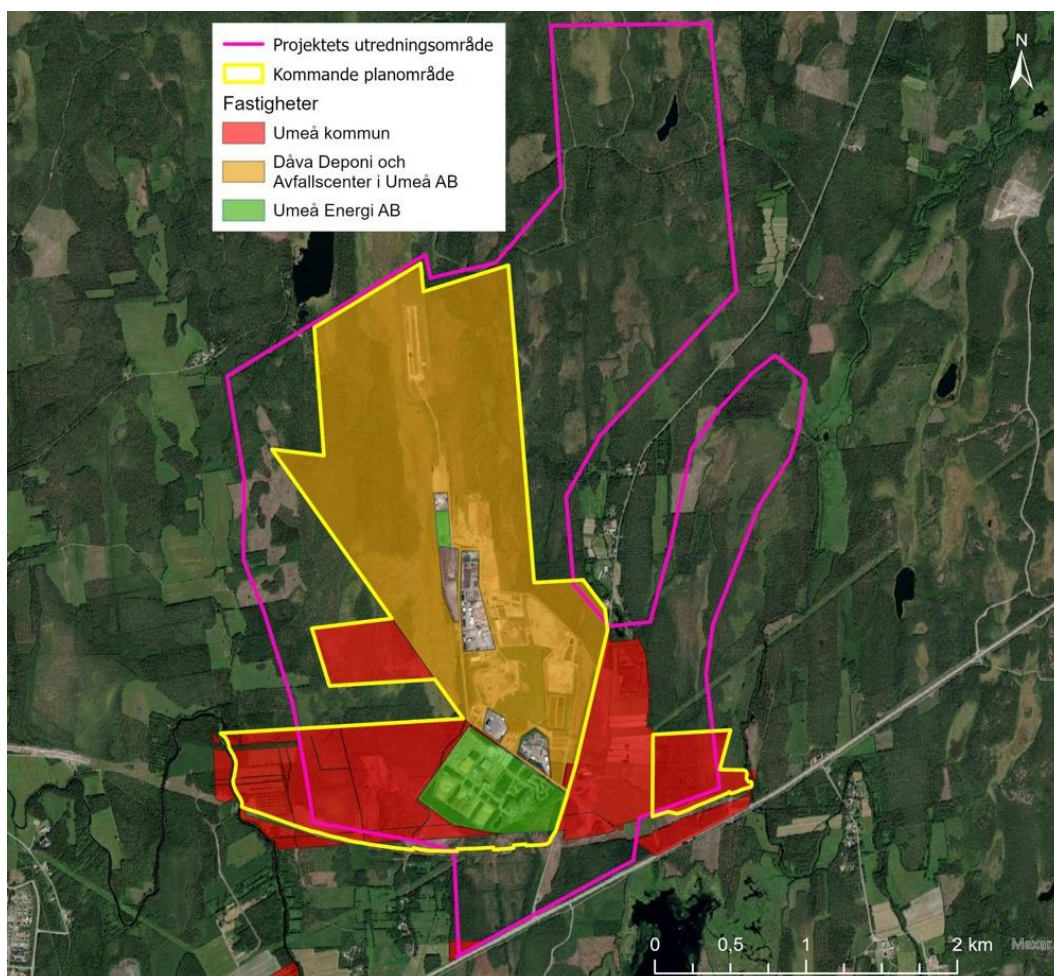
- *Utredning av kloridläckage från askdeponin, Dåva DAC. Utförd av Tyréns, daterad 2018-01-17*
- *Utbyggnad av Dåva 2, Geoteknisk undersökning, Ume Energi AB. Utförd av Tyréns, daterad 2006-11-22*
- *Lakvattenspridning från Dåva industrideponi, UMEVA AB. Utförd av Tyréns, daterad 2004-04-16.*
- *PM Miljöteknisk markundersökning, Statusrapport, Dåva DAC. Utförd av WSP, daterad 2017-10-19.*
- *MUR Dåva ny sulfidjordsdeponi, Dåva DAC. Utförd av WSP, daterad 2018-04-19*
- *Sundbäck, Norrbotniabanan Umeå-Dåva, Geotekniska undersökningar. NBB-ritningar från Bygghandling. Planritning km 11+500 - 12+500 och tillhörande*

plan- och profilritningar som hör därtill. Utförda av Ramböll, daterade 2020-09-01.

- *Rapport Geoteknik (RGeo) Järnvägsutredning 110 Norrbotniabanan, delen Umeå-Robertsfors.* Utförd av Vectura Consulting, daterad 2022-03-16.
- *PM Geoteknik Järnvägsutredning 110 Norrbotniabanan, delen Umeå-Robertsfors.* Rapportnummer TRV 2011:05. Utförd av Vectura Consulting.

3 AVGRÄNSNING

I Figur 1 nedan visas den geografiska avgränsningen (rosa linje) av det område som omfattas av strukturplanen och för vilken de geotekniska bedömningarna ska göras i denna utredning. Området är vidsträckt och berör ett flertal olika markägare. De röd-, grön- och gulmarkerade områdena i figur 1 nedan är fastigheter som ägs av Umeå kommun och Dåva Deponi och det är endast i dessa områden som platsbesök och geotekniska undersökningar har kunnat utföras. Det område som markeras med gul linje avser kommande planområde.



Figur 1. Rosa linje avser geografisk avgränsning för projektet. Röda, gröna och gula områden är undersökningsområdet och avser de fastigheter som ägs av Umeå kommun och Dåva deponi. Gul linje avser kommande planområde.

4 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

4.1 OKULÄR BESIKTNING & STICKSONDERING

Aktuellt område har besiktats okulärt av geotekniker Daniel Eriksson, Tyréns AB och syftade till att kontrollera markförhållanden på området. Besiktningen utfördes 2021-09-13 respektive 2021-10-04 med hjälp av Collectorappen och koncentrerades till de områden där Umeå kommun eller Däva deponi är fastighetsägare. Vid kompletterande undersökning har sticksondering utförts av Niklas Ekholm, geotekniker på Tyréns AB. Sticksonderingen utfördes 2023-06-20.

Vid besiktning utfördes kartering av myrområdet i västra delen av området med hjälp av sticksondering, se Bilaga 2 och Bilaga 3. Utöver besiktning har geotekniska undersökningar i form av skruvborrsprovtagning och installation av grundvattenrör utförts.

Vid fältundersökningen påträffades befintliga grundvattenrör på flera platser där installation var planerad varför omfattningen av provtagningen minskades ner. Några rör fick uteslutas från borrhålsprogrammet p.g.a. terräng- och växtlighetsförhållandena eftersom det skulle kräva relativt omfattande rövning för att komma fram med borrhålsvagnen.

Följande undersökningar har utförts inom ramen för denna utredning:

- Sticksondering i våtmarker
- Installation av grundvattenrör i 2st punkter
- Störd provtagning med skruvborr i 2st punkter
- Inmätning av grundvattennivåer i 40 st punkter

Läget för utförda sticksonderingar redovisas i Bilaga 2 och djup samt koordinater i Bilaga 3. I Bilaga 4 redovisas borrhålsritning för grundvattenrör och skruvsonderingar och grundvattennivåmätningar från 2021-10-28 redovisas i Bilaga 5. Kartor med sammanställda grundvattendjup från utförda undersökningar och erhållna underlag från tidigare utförda undersökningar redovisas i Bilaga 6.

4.2 GEORADAR

En kompletterande undersökning med georadar har utförts på myrområden omfattande främst av Lill-Dävamyran, men även västra delen av Stor-Dävamyran och ett myrområde beläget söder om Gärssjön, inom de områden där Umeå kommun eller Däva deponi är fastighetsägare. Vid tidpunkten för georadar-undersökningen var framkomligheten på ett fåtal delar av undersökningsområdena väldigt begränsad på grund av främst tätvuxen skog, vilket innebar att mätning inte kunde utföras inom dessa områden. Undersökningen genomfördes av Niklas Ekholm, geotekniker på Tyréns AB under perioden 2022-02-16 - 2022-02-18 samt 2022-02-28.

Undersökningen utfördes med syfte att ytterligare bedöma områdenas lämplighet enligt Bilaga 1. Radarutrustningen drogs bakom en snöskoter för att kunna kartlägga stora arealer samt erhålla kontinuerlig data längs körlinjerna.

Mätningarna genomfördes med en 160 MHz-antenn med inbyggt GNSS-system för positionering. En låg frekvens valdes då torven antogs vara blöt, för att erhålla önskat nedträngningsdjup. Snömaktigheten uppskattades till ca 0,8-1,3 m djup.

Antenninställningarna valdes till följande:

- Depth: 10,0 m
- Time Gain: Auto
- Soil Velocity: 0,05 m/ns
- Time interval: 0,200 s

Tolkning av mätdata har utförts av Jaana Gustafsson, geofysiker på Guideline Geo AB. Resultatet har inarbetats i bedömningen som återfinns i Bilaga 1.

5 FÖRHÅLLANDEN

5.1 MARKFÖRHÅLLANDEN

Utredningsområdet utgörs idag av omväxlande morän och myrmark, där myrarna finns i sänkor i terrängen. Största delen myrmark finns i den västra delen av området, i östra delen består marken av åkermark omgiven av barrskog. Norra och södra delarna av området består av både myr- och skogsmark. Verksamhet förekommer i de centrala delarna och består av ett flertal verksamhetsutövare inom avfallsbranschen, däribland Umeå Energi, Ragn-Sells och Svevia.

5.2 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Marken i området är kuperad med drumliner (avlånga moränkullar) i nordsydlig riktning och berg i högpunkter samt torv och sediment i lågpunkter, se Figur 2. Marken lutar från norr mot söder, ca +55 till +25 meter över havet. Moränen är vanligtvis sandig siltig men det förekommer även morän med mer sandinnehåll. Stora delar av moränens översta ytskikt är svallat. Myrarnas mäktighet bedöms variera mellan ca 1–5 m. Djupet till berggrunden varierar och på en del håll kan berget ses i dagen. Längs Tavleån och Hjäggmarksbäcken förekommer finkorniga älv-, havs- och sjösediment. Enligt tidigare utredningar är förekomst av sulfidjord vanlig där det finns sediment.

Stor-Dåvamyran är undersökt med sticksondering samt georadar, vilket visar att torvdjupet varierar från 0,5 m till upp mot 5 m, se bilaga 1, 2 och 3. Sonderingarna har inte kunnat fastställa om hela sonderingsdjupet utgörs av torv eller om det även förekommer sediment under torven. Georadarundersökningen har i vissa fall identifierat en lagring under den nedersta delen av torv. Det är däremot inte möjligt att urskilja om det är sediment eller interna torvlager. I bilaga 1 markeras olika torvdjup med olika färgskraffering, samt att det framgår inom vilka områden inga fältundersökningar har utförts, vilket beror antingen på att marken inte ägs av Umeå kommun eller Dåva deponi, eller att framkomligheten för skoter var för dålig på grund av växtlighet.



Figur 2. Jordartskarta över aktuellt utredningsområde (lila markering) (www.sgu.se).

5.3 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Inom undersökningsområdet finns både in- och utströmningsområden för grundvatten. Inströmningsområdena ligger i huvudsak på moränhöjder i terrängen medan utströmningsområden i huvudsak finns utmed vattendragen och eventuellt vid en del myrar. Översiktligt beskrivet så följer grundvattenytan topografin och grundvatten strömmar från norr till söder. Lokalt kan variationer förekomma. Grundvattennivån varierar beroende på årstider, generellt ligger grundvattennivån som högst under höst och vår på grund av ökad nederbörd samt snösmältning.

Väster om Dåvas område finns ett höjdområde med berg i dagen vilket utgör en lokal ytvattendelare. Grundvattennivån ligger generellt i markytan i myrområdena och 1–2 meter under markytan i moränpartierna enligt utförda nivåmätningar, vilket bedöms vara relativt högt beroende på årstidsvariationer och den rikliga nederbörden i perioden då mätningarna utfördes. Enligt den sammanställning av grundvattennivåer som utförts, se bilaga 6, så ligger grundvattenytan relativt ytligt inom stora delar av området. Grundvattenytan ligger i huvudsak inom en meter från markytan, och inom myrområdena kan den förväntas ligga i nivå med markytan. Nivåmätningar har även visat att artesiskt grundvattentryck förekommer under delar av året i vissa områden.

6 BEDÖMNING AV OMRÅDENAS LÄMPLIGHET

För att beskriva områdets lämplighet för olika typer av exploatering och bebyggelse så har utredningsområdet delats in i olika delområden utifrån deras geotekniska förutsättningar. I bilaga 1 redovisas kartunderlag med skraffering enligt nedan för att åskådliggöra detta.

Förutom de geotekniska förutsättningarna finns det områden som enligt lag är skyddade för exploatering. Detta avser strandskyddet längs med vattendragen samt de fornlämningar som finns i området. I dessa områden kan inte exploatering ske utan att hänsyn tas till detta. Strandskydd har ett generellt skyddsområde på 100 m, vilket är utmarkerat i bilaga 1, där är även läge för identifierade fornlämningar markerade. När det gäller fornlämningar är det Länsstyrelsen som fastställer skyddsområdet för eventuella fornlämningar och arkeologiska utredningar krävs inför detaljplanläggning för att utreda dels om det finns ytterligare ännu ej registrerade fornlämningar, samt vilket eventuellt skydd som kan krävas om hänsyn behöver tas vid exploatering. Övriga delområden omfattar:

1. Områden med morän eller maximalt ca 1 m torv (gröna markeringar, både limegrön och grönrandig, i bilaga 1)
2. Område med torvdjup mellan ca 1 och ca 3 m (ljus brun markering i bilaga 1)
3. Områden med torvdjup större än ca 3 m (mörk brun markering i bilaga 1)
4. Områden med okänt torvdjup och där ytterligare undersökningar krävs (beige randig markering i bilaga 1)

6.1 OMRÅDEN MED MORÄN ELLER MAXIMALT CA 1 M TORV

Inom områden med moränmark eller ett torvdjup om maximalt 1 meter på morän är det lämpligt att uppföra byggnader och i övrigt önskvärda ytor. Inom dessa områden kan exploatering ske utan omfattande geotekniska åtgärder. Dessa områden är skrafferade med grön färg i bilaga 1. Hel grön färg avser bekräftat torvdjup och för grönrandiga ytor har en bedömning utförts om torvmäktighet, men inga sonderingar är utförda.

Dessa ytor bedöms vara lämpliga för byggnader. Torven schaktas då ur och grundläggning sker på underliggande material, morän eller efter uppfyllnad på moränen eller sediment. Att lämna torv under byggnader är inte lämpligt då risken för långtidssättningar är stor samt att lukt kan komma att uppstå vid förmultning av torven och försämra kvaliteten på inomhusluften. Inför exploatering kommer vidare undersökningar att vara nödvändiga då både moränens och de eventuella underliggande sedimentens egenskaper måste utredas.

Dessa ytor är även lämpliga för övriga verksamhetsytor med höga krav på bärighet och sättningskänslighet.

6.2 OMRÅDEN MED TORVDJUP MELLAN CA 1 M TILL CA 3 M

Inom områden som utgörs av myrmark med torvdjup mellan ca 1–3 m bedöms det i första hand vara lämpligt att anlägga kör- eller upplagsytor, men inte byggnader. Detta för att torven i så fall kan lämnas kvar. Dessa områden markeras med ljus brun skraffering i bilaga 1.

För att anlägga upplagsytor och vägar m.m. på torv så finns det främst tre olika alternativ på åtgärder. För att bedöma lämplig åtgärd kommer ytterligare utredningar att krävas i senare skeden då det finns uppgifter om utbredning, laster, uppfyllnadshöjder, tider för eventuella förbelastningar och dylikt att ta hänsyn till.

Det första alternativet, som bör eftersträvas både ur ekonomisk och hållbarhetsmässig synvinkel, är att förbelasta torven för att ta ut sättningarna i förtid, d.v.s. under entreprenadtiden. Förbelastning innebär att den planerade uppfyllningen av markområdet görs i god tid innan ytorna färdigställs med bär- och förstärkningslager så att sättningarna ska hinna ske i förväg. Anläggning av upplagsytor och andra hårdgjorda ytor kan därefter ske på fyllning direkt på den förbelastade torven.

Det andra alternativet är partiell utskiftning av torv, vilket innebär att man schaktar ur exempelvis översta metern av torven varefter uppfyllning sker och sättningarna tas ut med hjälp av förbelastning. Anläggning av upplagsytor och andra hårdgjorda ytor kan därefter ske på fyllning direkt på den förbelastade torven.

Det tredje, och minst fördelaktiga alternativet, är urschaktning av all torv så att grundläggning kan ske på underliggande sediment eller morän. Detta är både kostsamt och innebär miljöpåverkan av åtgärden varför det bör undvikas på ytor där torvdjupet är stort. Men utförs detta alternativet kan även byggnader anläggas inom dessa områden.

Vid metoder som innebär urgrävning av torv, och då sannolikt även eventuellt underliggande sediment, är närvaro av sulfidjord en viktig kostnadsdrivande faktor. Enligt tidigare undersökningar i närliggande områden är det sannolikt att eventuella sediment inom området är sulfidhaltiga. Detta skulle innebära ytterligare en anledning till att anpassa åtgärderna för att förhindra behov av schaktning i så stor utsträckning som möjligt.

6.3 OMRÅDEN MED TORVDJUP STÖRRE ÄN CA 3 M

Områden med torvdjup djupare än 3 meter bedöms inte vara lämpliga för verksamhet ur geoteknisk synpunkt, varken för byggnader eller för övriga verksamhetsytor. I bilaga 1 redovisas de områden som vid utförda sticksonderingar identifierats ha torvdjup, alternativt torv- och sedimentdjup, mäktigare än 3 m med mörk brun skraffering med

rutor. Dessa områden föreslås istället med fördel planeras för dagvattenhantering eller liknande.

6.4 OMRÅDEN MED OKÄNT TORVDJUP

Inom undersökningsområdet finns stora myrområden som inte har undersökts med sticksondering, främst beroende på att de ligger utanför undersökningsområdet för denna utredning, men i några fall p.g.a. dålig tillgänglighet med tät skog. Torvdjupen bedöms erfarenhetsmässigt inte vara djupare än ca 3-5 m, vilket innebär att dessa områden kan vara möjliga verksamhetsytor. För att kunna bedöma lämpligheten och föreslå lämpliga åtgärder krävs fältundersökningar, främst undersökning av torvdjup. Dessa ytor redovisas med beige randig skraffering i bilaga 1 och deras utbredning grundar sig främst från SGU:s jordartskarta.

7 BEDÖMNING AV GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN

Med utgång från sammanställda grundvattenrör och nivåmätningar bedöms grundvattennivåer generellt inom området ligga på ett medeldjup om 0,0 – 1,0 meter under markytan, se Bilaga 6. Inga mätningar finns dock inom områdets höjdparter, där grundvattennivån kan förväntas ligga något djupare.

Generellt så har mellersta och norra delen av områdets grundvattenrör någon gång påvisat artesiska grundvattennivåer som högsta grundvattennivå, se Bilaga 6.

Vid eventuellt planerade schaktarbeten kan därför behov av grundvattensänkning sannolikt uppstå. Generellt rekommenderas ingen sänkning av marknivåer inom de mer låglänta delarna.

8 PRELIMINÄRA ÅTGÄRDER

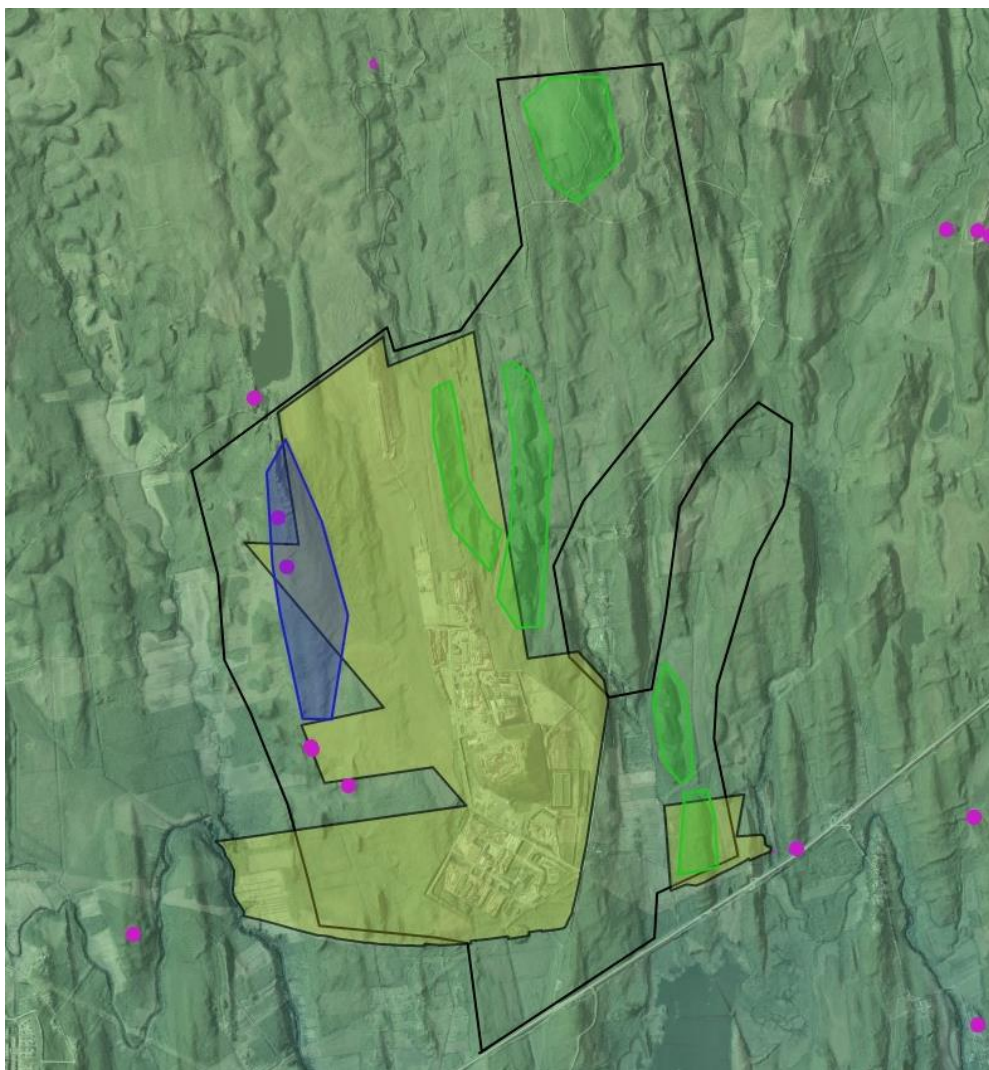
8.1 HÖJDSÄTTNING

Vilken höjdsättning som området ges kan i hög grad påverka omfattningen av de geotekniska åtgärderna. För att bygga på torv på ett hållbart sätt kommer det att finnas stort behov av massor för uppfyllning och förbelastning. Ju mäktigare torvlagren är desto större mäktighet bör uppfyllningen ovan torven vara både för att snabbare ta ut sättningar men även för att få bättre bärighet.

Det är önskvärt att hitta material för fyllning inom så kort radie från exploateringsområdet som möjligt, och i första hand från själva området. Möjliga uttagsplatser för moränmassor inom själva exploateringsområdet redovisas med blå- och grönmarkerade områden i Figur 3. De största moränfyndigheterna finns i den västra delen av området, se blå markering i Figur 3, vilket utgör en moränås. Det råder dock osäkerhet kring möjligheterna att använda dessa massor på grund av de fornlämningar som finns i området, dessa redovisas med rosa prickar i figuren. I de norra och sydöstra delen av området höjer sig de grönmarkerade moränkullarna uppskattningsvis ca 5 m ovan omgivande myrmark.

De fornlämningar som finns inom blåmarkerat område är enligt Riksantikvarieämbetes webbkarta *Fornsök* benämnda som "övrig kulturhistorisk lämning" respektive "möjlig fornlämning", vilket innebär att det inte är säkert att dessa är skyddade. Det är Länsstyrelsen som fastställer skyddsområdet en arkeologisk utredning krävs för att bedöma hur stora delar av höjdområdena som kan exploateras utan att påverka

skyddet för fornlämningarna. De två fornlämningarna som är markerade söder om det blå området i figur 3 är registrerade gravar och därmed skyddade som fornlämningar.



Figur 3. Höjdkarta med möjliga områden för uttag av moränmassor (blå och grön markering). Blå markering visar det område där störst möjlighet bedöms finnas för uttag av morän, men där osäkerhet finns kring hänsyn till fornlämningar. Fornlämningar är markerade med rosa prickar och gränser för aktuellt undersökningsområde är markerade med svart. Ljusgul markering avser kommande planområde. (Bakgrundkarta från Scalgo 2022).

8.2 GENERELLA ÅTGÄRDER BEROENDE PÅ UNDERGRUND

Hårdgjorda ytor, upplag och vägar har olika förutsättningar beroende på vilken last de kommer utsättas för. Tunga fordon och/eller stora upplag ger hög belastning på ytorna vilket ställer större krav på underbyggnad.

Generellt bör man vara restriktiv med att hårdgöra allt för stora ytor då detta påverkar avrinning, översvämningsrisker m.m. Torvområden är lämpliga att spara då de kan utgöra lämpliga fördröjningsmagasin för dagvatten.

Vilka åtgärder som är lämpliga för upplagsytor, vägar m.m. är beroende av hur lång byggtid som kan planeras. Flera åtgärder behöver lång tid, till exempel förbelastning där det ofta krävs långa liggstider och successiv uppfyllnad. För att uppnå en så hållbar

exploatering som möjligt är det därför viktigt att planera för långa liggtider och sättningsuppföljning eftersom det i längden är kostnadsbesparande och även bra för miljön om så lite torv som möjligt schaktas bort.

På ytor som måste förberedas innan det är bestämt om de ska utnyttjas som upplagsytor eller för byggnader är det inte möjligt att behålla torven i marken. Det är med andra ord bra om planering kan ske i god tid så att grundläggningen kan optimeras beroende på vilken verksamhet som ska anläggas på respektive yta eftersom detta ger möjlighet att minska behovet av utskiftningar av torv vilket både är kostnadsbesparande och bättre för klimatet. En annan viktig del i planeringen är höjdsättningen.

Nedan beskrivs möjliga geotekniska åtgärder beroende på vilken typ av undergrund som finns inom respektive område.

8.2.1 OMRÅDEN MED MORÄN ELLER MINDRE ÄN 1 M TORV

Det är dessa områden som i första hand bedöms vara lämpliga för uppförande av byggnader. Byggnader grundläggs då direkt på morän, om torv förekommer schaktas den ur. Moränens egenskaper i form av hållfasthet, materialtyp och tjälfarlighetsklass utreds i detaljprojekteringskedet.

8.2.2 OMRÅDEN MED TORVDJUP MELLAN CA 1 M TILL 3 M

I de områden där torv överlagrar sediment ovan morän och grundläggning av byggnader ska genomföras krävs mer omfattande undersökningar, både av torvdjupet, samt av sedimenten och moränens egenskaper. Detta på grund av sättningar som kommer utbildas både i torven och sedimenten men i olika takt och med varierande storlek på sättningarna.

I det fall byggnader ska uppföras bör inte torven lämnas kvar utan mest lämpligt är utskiftning av torven och grundläggning på sedimenten eller på morän. För grundläggning på sediment kommer sannolikt både sättningsreducerande samt eventuellt bärighetshöjande åtgärder vidtas.

Vid byggnation av övriga verksamhetsytor finns, som tidigare beskrivits, olika åtgärder att vidta. Det kan vara hel eller partiell utskiftning av torven alternativt förbelastning av torven. När det gäller hur mycket överlast, hur lång tid det kommer ta och hur höga eventuella överlaster bör vara, är det något som beror på torvens egenskaper. Ju större mäktigheter på torven desto tjockare överbyggnad krävs, det tar även längre tid då förbelastningen måste fyllas på successivt för att inte riskera stabilitetsbrott i torven. Det är viktigt att torven inte belastas för snabbt och för tungt. Vid förbelastning av torvytor bör alltid ett kontrollprogram med markpeglar upprättas för uppföljning av sättningsförloppet.

Vilken åtgärd som väljs är beroende av vilken belastning ytan kommer att utsättas för och höjdsättningen av ytan. Om ytan kommer att utsättas för tung trafik krävs en stabil undergrund att lägga överbyggnaden på, alternativt en kraftig överbyggnad, för att förhindra bärighetsproblem och att hjulspår utbildas. Hårdgjorda ytor är olika känsliga för sättningar beroende på vilket material som väljs som slitlager. Grusade ytor är mindre sättningskänsliga än asfalterade ytor eftersom det då finns större möjligheter att justera ojämnheter i efterhand. Även detta kan vara viktigt att ta hänsyn till vid planläggning av olika typer av verksamheter.

8.2.3 OMRÅDET MED TORVDJUP STÖRRE ÄN CA 3 M

Torv djupare än ca 3 m är generellt inte lämpliga för verksamhetsytor, varken byggnader eller hårdgjorda ytor. Detta på grund av att det är för djupt för hel eller partiell utskiftning vilket innebär stor risk för långtidssättningar i kvarliggande torv.

Vill man ändå bygga på dessa områden är träpålning en metod som fungerar för att stabilisera marken och som kan vara möjligt för exempelvis kör- och upplagsytor.

Armering i fyllning kan vara ytterligare en möjlighet vid mindre sättningskänsliga områden. Långtidssättningar är då sannolikt att räkna med och metoden är inte lämplig för ytor som utsätts för höga belastningar.

9 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR

9.1 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR I PLANERINGSSKEDET

Omfattningen av kompletterande undersökningar i planeringsskedet beror på om information om torvdjup finns eller inte. I de redan undersökta områdena (områden med heltäckande färg i bilaga 1) utgörs kompletteringsbehovet främst av att undersöka om det förekommer sediment under torven, och om dessa i så fall utgörs av sulfidjord.

Inom de icke undersökta områdena (områden med beige randig markering i bilaga 1) bör kompletterande undersökningar främst bestå av att undersöka torvdjup. Undersökning av torvdjup kan göras antingen med hjälp av georadar eller som sticksondering. För att få information även om närvaro av eventuella sediment under torven krävs skruvsonderingar med borrhandsvagn.

Om georadarundersökning utförs bör den kompletteras med utspridd provtagning för att kunna kalibrera den med var sediment förekommer och inte samt på vilket djup. Georadar går relativt fort och är ett effektivt sätt att undersöka stora områden. Det andra sättet att undersöka torvdjup är med sticksondering, en metod där man även i vissa fall kan få fram om det finns underliggande sediment eller inte. Fördelen med sticksondering är att man får djupet ned till fast botten (morän eller sand) oavsett om det finns underliggande finkorniga sediment (lera, silt) eller inte. Nackdelen är att man inte med säkerhet kan få fram om det finns finkorniga sediment under torven eller inte. Fördelen med georadar är att man får stor täckning över hela myren, inte bara punktvis utan kontinuerliga sektioner. Nackdelen är att om det förekommer finkorniga sediment (lera, silt) så släcks signalen ut och man får inte fram djupet till fast botten. Detta får man då endast fram via den kalibrerande provtagningen.

I ett senare skede när det har fastställts var verksamhetsytorna kommer att förläggas, krävs undersökning av jordens egenskaper i form av mäktighet (gäller områden med torv och/eller sediment), materialtyp och tjälfarlighetsklass samt hållfasthetsegenskaper.

9.2 KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR INFÖR EXPLOATERING

Nedan ges en kortfattad redogörelse för vilka undersökningar som i senare skeden kommer att krävas inom områden med olika geotekniska förutsättningar.

9.2.1 MORÄN

I de områden där morän förekommer måste minst materialtyp och tjälfarlighetsklass utredas vid både uppförande av byggnader och hårdgjorda ytor. I de fall tunga byggnader ska uppföras måste även moränens hållfasthet utredas.

9.2.2 TORV OVAN MORÄN

I de fall torv förekommer på morän måste först torvdjupet utredas. Därefter om byggnader ska uppföras på platsen måste även moränens egenskaper utredas i form av främst hållfasthet. Vid hel utskiftning måste även materialtyp och tjälfarlighetsklass på moränen utredas.

9.2.3 TORV PÅ SEDIMENT OVAN MORÄN

I de områden torv överlagrar sediment ovan morän och grundläggning av byggnader ska genomföras krävs mer omfattande undersökningar, både av torvdjupet samt av sedimenten och moränens egenskaper. Detta på grund av sättningar som kommer utbildas både i torven och sedimenten men i olika takt och med varierande storlek på sättningarna. För grundläggning av byggnader på sediment måste sedimentens hållfasthet och sättningsegenskaper utredas.

9.2.4 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Inför exploatering bedöms grundvattenförhållandena att utredas mer ingående eftersom föreliggande utredning generellt påvisar medeldjup mellan 0,0 till 1,0 meter under markytan.

BILAGA 1.
BEDÖMNING AV OMRÅDENAS LÄMPLIGHET
UPPDRAGSNUMMER: 315756



2023-06-30



KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF99 20 15
HÖJD: RH 2000

ANMÄRKNINGAR

DENNA RITNING INNEHÅLLER BEDÖMNINGAR MED AVSEENDE PÅ UTBREDDNING AV TORV INOM AKTUELLT OMRÅDE. TJOCKLEK PÅ TORV HAR UNDERSÖKTS MED STICKSÖNDERING OCH GEORADAR. EN EXTRAPOLERING HAR UTFÖRTS FRÅN SÖNDERINGAR OCH PROVTAGNINGAR TILL MYRMARKERS GRÄNSER.

GRÄNSER TILL MYRMARKER HAR IDENTIFIERATS GENOM ATT STUDERA ORTOFOTON OCH SGU-S JORDARTSKARTA.

LEGEND

EJ SKRAFFERADE YTOR BEDÖMS SOM LÄMPLIGT FÖR BYGGNADER OCH ÖVRIGA VERKSAMHETS YTOR UTAN OMFATTANDE GEOTEKNISKA ÅTGÄRDER

UTBREDDNING AV TORV ENLIGT SGU. YTTRE GRÄNSER UNDERSÖKNING KRÄVS FÖR BEDÖMNING AV LÄMPLIGHET

TORV MED TJOCKLEK < 1,0 m. LÄMPLIGT FÖR BYGGNADER OCH ÖVRIGA VERKSAMHETS YTOR UTAN OMFATTANDE GEOTEKNISKA ÅTGÄRDER

TORV MED TJOCKLEK < 1,0 m. LÄMPLIGT FÖR BYGGNADER OCH ÖVRIGA VERKSAMHETS YTOR UTAN OMFATTANDE GEOTEKNISKA ÅTGÄRDER

TORV MED TJOCKLEK MELLAN 1,0 - 3,0 m. LÄMPLIGT FÖR KÖR- OCH UPPLAGS YTOR, EJ BYGGNADER. GEOTEKNISKA ÅTGÄRDER KRÄVS

TORV MED TJOCKLEK > 3,0 m. EJ LÄMPLIG FÖR BYGGNATION P.G.A. MÄKTIGA TORVDJUP

FÖRNLÄMMNINGAR

FASTIGHETSGRÄNSER

OMRÅDESGRÄNS UTREDNING

PLANOMRÅDE

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------



UPPDRAG NR 315756	RITAD AV N. EKHOLM	HANDLÄGGARE N. EKHOLM
DATUM 20230630	ANSVARIG NINA NILSSON	

ÖVERSIKTIG GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
TOLKAD PLAN
BILAGA 1

SKALA 1:10000 (A1)	NUMMER G-12-01-01	BET
-----------------------	----------------------	-----



COORDINATE SYSTEM

SPATIAL: SWEREF99 20 15
ELEVATION: RH 2000

OBSERVATIONS

This map contains an assessment of the distribution of peat within the area in question. The thickness of the peat layer has been investigated using probing and ground-penetrating radar. The results from test samples and probing have been extrapolated for the entire mire.

The boundaries of the mire have been identified using aerial photography and SGU's geologic maps

LEGEND

Unhatched areas are considered suitable for building and other uses without the need for geotechnical interventions.

 Distribution of peat according to SGU. Further investigation required to ascertain suitability for construction

 Peat layer likely < 1,0 m, unconfirmed.

 Peat layer < 1,0 m. Suitable for buildings and other uses without the need for geotechnical interventions.

 Peat layer between 1,0 - 3,0 m, suitable for asphalt surfaces but not for buildings. Geotechnical interventions required.

 Peat layer > 3,0 m, unsuitable for construction due to thick peat layer.

 Archaeological sites.

 Estate boundaries

 Area under investigation

 Planning area.

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------



UPPDRAG NR 315756	RIT AD AV N. EKHOLM	HANDL AGGARE N. EKHOLM
DATUM 20230630	ANSVARIG NINA NILSSON	

ÖVERSIKTIG GEOTEKNISK UNDERSÖKNING TOLKAD PLAN BILAGA 1		
---	--	--

SKALA 1:10000 (A1)	NUMMER G-12-01-01	BET
-----------------------	----------------------	-----

BILAGA 2.
PLANRITNING STICKSONDERING
UPPDRAGSNUMMER: 315756



2023-07-12

Dåva Företagspark, sticksondering



Sonderat djup

- 0-1 m
- 1-3 m
- >3 m

KOORDINATSYSTEM: SWEREF99 20 15
\\tyrens.se\uppdrag\UME\315756\X\GIS\PRO

UPPRÄTTAD AV



UPPDRAGSANSVARIG
Nina Nilsson

KARTPRODUKTION
Viktor Gydemo

UPPDRAGSNUMMER
315756

DATUM
2023-07-12

0 250 500 750 1 000 m

BILAGA 3.
KOORDINATER OCH STICKSONDERINGAR
UPPDRAGSNUMMER: 315756



2023-07-12



Id	X	Y	Z	Typ	Jorddjup <i>(stopp under markytan)</i>	Stoppkod <i>(se SGF Beteckningssystem för detaljerad förklaring)</i>
GV001	7087360,811	157373,495	42,156	Gvr		
21TYGW03	7087761,662	157530,821	44,337	Gvr	1,5	
21TY03	7087761,662	157530,821	44,337	Prov	1,5	91
GV002	7088083,871	157186,831	48,767	Gvr		
GV003	7088164,111	157210,475	49,905	Gvr		
GV004	7088164,985	157224,128	47,595	Gvr		
GV005	7088341,570	157124,502	48,062	Gvr		
GV006	7085367,879	158428,586	30,408	Gvr		
21TYGW02	7085359,538	158987,116	30,239	Gvr	2,8	
21TY02	7085359,538	158987,116	30,239	Prov	2,8	91
21T01	7086068,580	157470,029		Sti	3,5	91
21T02	7086069,059	157445,906		Sti	0	91
21T03	7086056,750	157418,440		Sti	3,8	91
21T04	7086022,861	157410,534		Sti	3,8	91
21T05	7085986,522	157420,146		Sti	2,8	91
21T06	7087677,519	157258,415		Sti	2,6	91
21T07	7085902,587	157435,748		Sti	3,6	91
21T08	7085849,195	157465,236		Sti	4,9	91
21T09	7085902,039	157475,739		Sti	3,1	91
21T10	7085945,514	157396,075		Sti	3	91
21T11	7086015,791	157374,632		Sti	3,4	91
21T12	7086054,802	157334,936		Sti	4,2	91
21T13	7086148,132	157279,608		Sti	3,5	91
21T14	7086148,894	157374,903		Sti	3,4	91
21T15	7086172,712	157456,392		Sti	3,4	91
21T16	7086270,992	157417,232		Sti	3,7	91
21T17	7086273,290	157306,174		Sti	3,6	91
21T18	7086340,926	157235,007		Sti	1,1	91
21T19	7086332,133	157346,295		Sti	3,2	91
21T20	7086353,398	157397,255		Sti	3	91
21T21	7086427,065	157387,736		Sti	2,9	91
21T22	7086424,138	157307,247		Sti	3,3	91
21T23	7086487,299	157252,662		Sti	1,1	91
21T24	7086493,099	157351,295		Sti	3,5	91
21T25	7086569,319	157339,099		Sti	3,4	91
21T26	7086550,945	157274,774		Sti	1,8	91
21T27	7086618,862	157252,220		Sti	2	91
21T28	7086546,471	157341,279		Sti	3,7	91
21T29	7086667,362	157319,437		Sti	3,6	91
21T30	7086705,470	157257,084		Sti	3	91
21T31	7086665,438	157161,881		Sti	2,1	91
21T32	7086581,121	157116,824		Sti	1,4	91
21T33	7086582,224	157018,542		Sti	1,3	91



Id	X	Y	Z	Typ	Jorddjup <i>(stopp under markytan)</i>	Stoppkod <i>(se SGF Beteckningssystem för detaljerad förklaring)</i>
21T34	7086646,938	157053,394		Sti	2	91
21T35	7086742,335	157083,602		Sti	1,8	91
21T36	7086683,696	156920,211		Sti	1,8	91
21T38	7086746,587	156967,725		Sti	1,9	91
21T39	7086770,083	156891,614		Sti	0,9	91
21T40	7087796,297	157233,239		Sti	0,6	91
21T41	7087787,431	157202,236		Sti	1	91
21T42	7087769,007	157147,766		Sti	1,2	91
21T43	7087714,669	157164,503		Sti	2,9	91
21T44	7087658,798	157148,814		Sti	2,8	91
21T45	7087666,062	157198,708		Sti	2,9	91
21T47	7087738,206	157250,085		Sti	1	91
21T48	7087834,031	157136,373		Sti	1,1	91
21T49	7087948,898	157107,671		Sti	1,2	91
21T50	7088024,101	157091,179		Sti	1	91
21T51	7088084,969	157066,477		Sti	1	91
21T52	7088132,623	157100,955		Sti	0,9	91
21T53	7088212,123	157078,921		Sti	1,2	91
21T54	7088278,274	157104,832		Sti	1,3	91
21T55	7088366,757	157077,506		Sti	1,1	91
21T56	7088427,866	157037,677		Sti	1,4	91
21T57	7088586,983	157049,621		Sti	1	91
21T58	7088518,861	156987,035		Sti	1	91
21T59	7088416,924	156950,557		Sti	1,8	91
21T60	7088321,382	156952,742		Sti	1,7	91
21T61	7087576,398	157283,685		Sti	2,1	91
21T62	7087590,952	157204,068		Sti	3,4	91
21T63	7087575,553	157145,073		Sti	3	91
21T64	7087510,824	157151,546		Sti	3,1	91
21T65	7087505,183	157216,387		Sti	3,6	91
21T66	7087513,751	157279,615		Sti	3,2	91
21T67	7087460,050	157274,996		Sti	3,2	91
21T68	7087451,958	157190,156		Sti	3,8	91
21T69	7087395,456	157167,936		Sti	2	91
21T70	7087374,276	157228,731		Sti	3,8	91
21T71	7087370,211	157291,463		Sti	3,2	91
21T72	7087313,894	157295,284		Sti	3,5	91
21T73	7087296,898	157229,964		Sti	4	91
21T74	7087244,806	157239,835		Sti	3,2	91
21T75	7087231,734	157278,081		Sti	3,8	91
21T76	7087184,864	157270,283		Sti	3,6	91
21T77	7087160,233	157317,781		Sti	2,8	91
21T78	7087134,053	157265,920		Sti	3,2	91
21T79	7087081,939	157267,095		Sti	4	91
21T80	7087082,067	157322,444		Sti	0	91



Id	X	Y	Z	Typ	Jorddjup (stopp under markytan)	Stoppkod (se SGF Beteckningssystem för detaljerad förklaring)
21T81	7087025,770	157336,281		Sti	1,8	91
21T82	7086998,042	157298,128		Sti	4,3	91
21T83	7086958,429	157299,801		Sti	4	91
21T84	7086932,030	157267,179		Sti	3	91
21T85	7086899,929	157273,052		Sti	2,6	91
21T86	7086880,022	157315,799		Sti	3,7	91
21T87	7086831,077	157323,293		Sti	3,6	91
21T88	7086801,465	157268,009		Sti	2,8	91
21T89	7086752,096	157320,315		Sti	3,7	91

Kompletterande Sticksonderingar 2023

STI100	7087427,315	157634,416		Sti	0,1	91
STI101	7087431,555	157681,711		Sti	0,5	91
STI102	7087454,955	157687,222		Sti	0,5	91
STI103	7087460,112	157711,301		Sti	0,1	91
STI104	7087477,953	157767,467		Sti	1,4	91
STI105	7087478,139	157785,655		Sti	1,3	91
STI106	7087470,725	157825,321		Sti	1	91
STI107	7087485,615	157843,149		Sti	0,8	91
STI108	7087513,988	157843,174		Sti	0,8	91
STI109	7087534,143	157840,685		Sti	1,3	91
STI110	7087536,88	157813,304		Sti	1,5	91
STI111	7087524,438	157798,867		Sti	1,4	91
STI112	7087505,279	157794,386		Sti	1,2	91
STI113	7087506,772	157770,49		Sti	1	91
STI114	7087531,654	157777,46		Sti	1,1	91
STI115	7087547,33	157790,901		Sti	1	91
STI116	7087580,856	157779,005		Sti	1	91
STI117	7087633,894	157746,768		Sti	0,5	91
STI118	7087639,661	157781,425		Sti	1	91
STI119	7087641,659	157827,804		Sti	1	91
STI120	7087643,258	157878,18		Sti	1,1	91
STI121	7087686,341	157890,249		Sti	1,1	91
STI122	7087675,936	157840,607		Sti	1,2	91
STI123	7087705,597	157800,967		Sti	1,1	91
STI124	7087764,825	157869,025		Sti	1,5	91
STI125	7087821,637	157858,372		Sti	1,1	91
STI126	7087844,954	157771,368		Sti	0,8	91
STI127	7087847,886	157721,952		Sti	1,4	91
STI128	7087795,388	157708,502		Sti	1,4	91
STI129	7087719,842	157711,704		Sti	1,5	91
STI130	7087617,819	157674,593		Sti	1,3	91
STI131	7087574,724	157645,716		Sti	0,8	91
STI132	7087797,999	156988,564		Sti	0,5	91



Id	X	Y	Z	Typ	Jorddjup <i>(stopp under markytan)</i>	Stoppkod <i>(se SGF Beteckningssystem för detaljerad förklaring)</i>
STI133	7087842,13	156942,293		Sti	0,6	91
STI134	7087771,266	156924,039		Sti	0,8	91
STI135	7087721,618	156968,188		Sti	0,7	91
STI136	7085809,753	157505,483		Sti	1,1	91
STI137	7085788,687	157520,688		Sti	0,7	91
STI138	7085766,021	157535,894		Sti	0,8	91
STI139	7085736,688	157528,691		Sti	0,8	91
STI140	7085738,822	157489,21		Sti	0,8	91
STI141	7085738,555	157459,866		Sti	0,9	91
STI142	7085736,955	157415,583		Sti	1,1	91
STI143	7085726,289	157368,633		Sti	0,7	91
STI144	7085696,689	157409,981		Sti	0,8	91
STI145	7085702,822	157456,131		Sti	0,8	91
STI146	7085716,689	157508,684		Sti	0,7	91

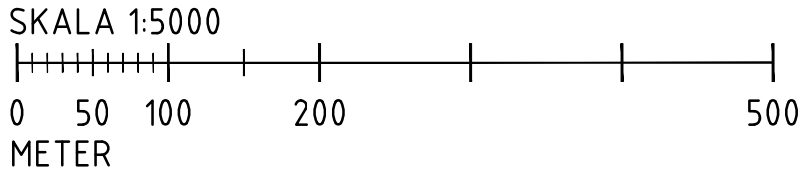
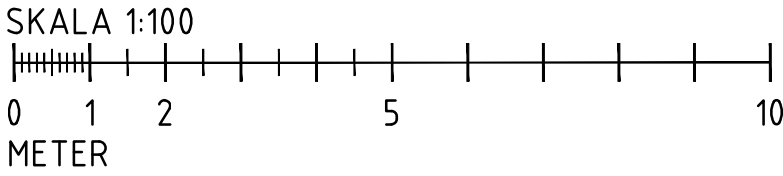
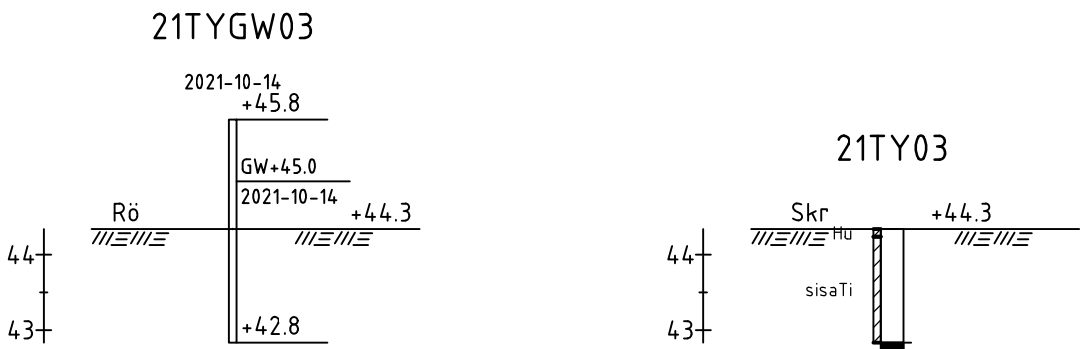
**BILAGA 4.
PLAN OCH ENSTAKA BORRHÅL,
GRUNDVATTENRÖR OCH
SKRUVPROVTAGNING
UPPDRAGSNUMMER: 315756**

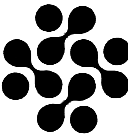


2021-11-18

KOORDINATSYSTEM
 PLAN: SWEREF 99 17:15
 HÖJD: RH 2000
 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
 HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR (PLANREDOVISNING)
 Ø GRUNDVATTENRÖR
 PROVTAGNING (PLANREDOVISNING)
 ● STÖRD PROVTAGNING AV JORD
 HÄNVISNINGAR
 För mer detaljerad förklaring hänvisas till
 SGF/BGS Beteckningssystem som återfinns
 på www.sgf.net (Publikationer -> SGF/BGS
 Beteckningssystem)

OBSERVERA:
 GV001 - GV006 ÄR TIDIGARE INSTALLERADE
 GRUNDVATTENRÖR (EJ AV TYRÉNS)
 DE REDOVISAS ENDAST I PLAN OCH
 GRUNDVATTENNIVÅMÄTNINGAR I BILAGA 5



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
DÅVA FÖRETAGSPARK				
BILAGA 4				
 TYRÉNS				
UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLAGGARE		
315756	A.H.J.	DANIEL ERIKSSON		
DATUM	ANSVARIG			
2021-11-18	NINA NILSSON			
DÅVA FÖRETAGSPARK				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
PLAN & ENSTAKA BORRHÅL				
SKALA	NUMMER	BET		
1:5000 (A1)	G-11-01-01			

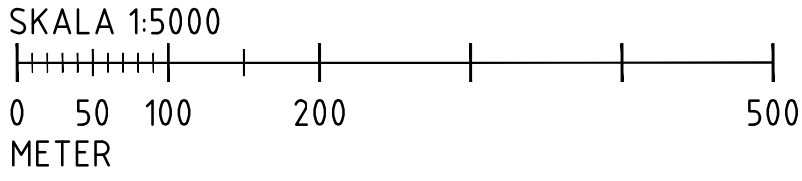
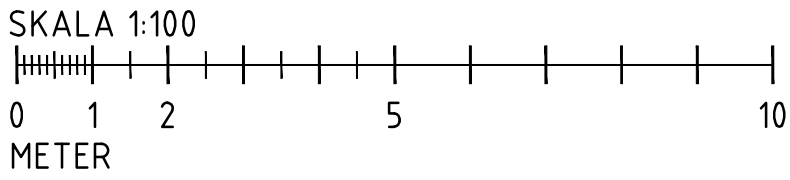
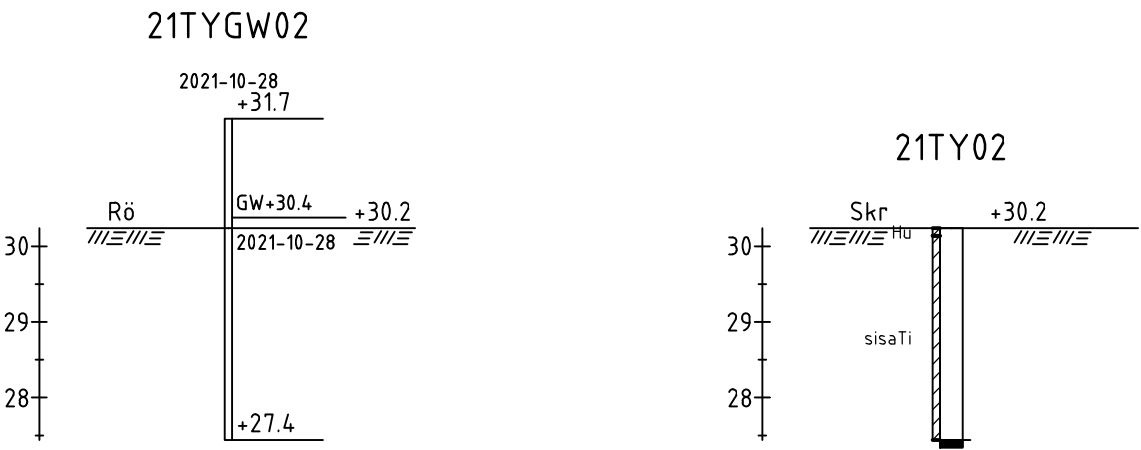
Plottad: 2021-11-18 08:38:21 by Anna Hjelstam
 Path: G:\UME\315756\Arbetsplan\G-11-01.dwg

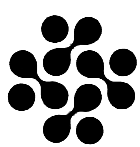
KOORDINATSYSTEM
PLAN: SWEREF 99 17:15
HÖJD: RH 2000
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
HYDROGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR (PLANREDOVISNING)

- Grundvattenrör
- Störd provtagning av jord

HÄNVISNINGAR
För mer detaljerad förklaring hänvisas till
SGF/BGS Beteckningssystem som återfinns
på www.sgf.net (Publikationer -> SGF/BGS
Beteckningssystem)

OBSERVERA:
GV001 - GV006 ÄR TIDIGARE INSTALLERADE
GRUNDVATTENRÖR (EJ AV TYRÉNS)
DE REDOVISAS ENDAST I PLAN OCH
GRUNDVATTENNIVÅMÄTNINGAR I BILAGA 5



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
DÅVA FÖRETAGSPARK				
BILAGA 4				
 TYRÉNS				
UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLAGGARE		
315756	A.H.J.	DANIEL ERIKSSON		
DATUM	ANSVARIG			
2021-11-18	NINA NILSSON			
DÅVA FÖRETAGSPARK				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
PLAN & ENSTAKA BORRHÅL				
SKALA	NUMMER			BET
1:5000 (A1)	G-11-01-02			

Plottad: 2021-11-18 08:38:32 av Anna Hjelström
Påth: G:\UME\315756\Görden\G-11-01.dwg

BILAGA 5.
GRUNDTVATTENNIVÅMÄTNINGAR
UPPDRAGSNUMMER: 315756



2021-11-18

ID	X	Y	Z	Rör överkant	Pejldjup	GV +nivå	Datum
21TYGW02	7085359.538	158987.116	30.239	31.689	1.31	30.38	2021-10-28
21TYGW03	7087761.662	157530.821	44.337	45.787	0.82	44.97	2021-10-28
GV001	7087360.811	157373.495	42.156	43.326	1.17	42.16	2021-10-28
GV002	7088083.871	157186.831	48.767	50.526	3.00	47.53	2021-10-28
GV003	7088164.111	157210.475	49.905	51.406	3.43	47.98	2021-10-28
GV004	7088164.985	157224.128	47.595	48.977	2.38	46.60	2021-10-28
GV005	7088341.570	157124.502	48.062	49.901	0.72	49.18	2021-10-28
GV006	7085367.879	158428.586	30.408	31.811	1.98	29.83	2021-10-28

Koordinatsystem SWEREF99 20 15

Höjdsystem RH 2000

**BILAGA 6.
KARTOR ÖVER GRUNDVATTENDJUP -
MEDEL OCH HÖGSTA NIVÅ
UPPDRAGSNUMMER: 315756**



2023-07-12

Grundvattendjup Dåva. Totalt uppmätt medeldjup per provpunkt.



0 0,5 1 2 Kilometer

Skala: 1:20 000

TYRÉNS

UPPDRAKSANSVARIG
Nina Nilsson

KARTPRODUKTION
Viktor Gydemo

UPPDRAKSNUMMER
315756

DATUM
2023-07-12

Yttre gräns

Fastighetsurval

Bedömda torvdjup

- Torv med trolig men ej bekräftad tjocklek
- Torv med tjocklek < 1,0 m
- Torv med tjocklek mellan 1,0 och 3,0 m
- Torv med tjocklek > 3 m
- Övrig utbredning av torv enl. SGU

Medeldjup och antal mätningar

Totalt medeldjup

- Artesiskt
- 0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- 1,5 - 2,0 m
- >2,0 m

Punktsymbolerna är
storleksjusterade
efter antal mätningar
då mätserierna
varierar i omfattning.
Djup anges i meter
under markytan.

Grundvattendjup Dåva. Högsta uppmätta nivå per provpunkt.



0

0,5

1

2

Kilometer

Maxar

Yttre gräns

Fastighetsurval

Bedömda torvdjup

- Torv med trolig men ej bekräftad tjocklek
- Torv med tjocklek < 1,0 m
- Torv med tjocklek mellan 1,0 och 3,0 m
- Torv med tjocklek > 3 m
- Övrig utbredning av torv enl. SGU

Högsta nivå och antal mätningar

Högsta GV-nivå

- Artesiskt
- 0,0 - 0,5 m
- 0,5 - 1,0 m
- 1,0 - 1,5 m
- > 2,0 m

Punktsymbolerna är storleksjusterade efter antal mätningar då mätserierna varierar i omfattning. Djup anges i meter under markytan.

Skala: 1:20 000

TYRÉNS

UPPDRAKSANSVARIG
Nina Nilsson

KARTPRODUKTION
Viktor Gydemo

UPPDRAKSNUMMER
315756

DATUM
2023-07-12