

PM PROJEKTERINGSUNDERLAG / GEOTEKNIK
KV VALPEN 3, ESKILSTUNA



UPPDRAG 315789, Valpen 3 - Eskilstuna
Titel på rapport: PM Geoteknik Valpen 3, Eskilstuna
Status: Granskningskopia
Datum: 2021-09-02

MEDVERKANDE

Beställare: Eskilstuna kommun
Kontaktperson: Lisa Eriksson

Konsult: Tyréns AB
Uppdragsansvarig: Björn Sandback
Kvalitetsgranskare: Elin Thorssell

Uppdragsansvarig:

Björn Sandback

Datum: 2021-09-02

Handlingen granskad av:

Elin Thorssell

Datum: 2021-09-02

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT	5
2	ÄNDAMÅL	6
3	UNDERLAG FÖR PM PROJEKTERINGSUNDERLAG	6
4	STYRANDE DOKUMENT	6
5	FÖRESLAGEN KONSTRUKTION	6
6	MARKFÖRHÅLLANDEN.....	7
	6.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
	6.1.1 JORDARTS- OCH JORDDJUPSKARTA	7
	6.1.2 JORDARTSFÖRHÅLLANDEN	8
	6.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	8
7	MATERIALPARAMETRAR	9
	7.1 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS.....	9
	7.2 ODRÄNERAD SKJUVHÅLLFASTHET	9
	7.3 FÖRKONSOLIDERINGSSPÄNNING.....	10
	7.4 FRIKTIONSVINKEL.....	12
	7.5 ELASTCITETSMODUL	13
	7.6 VALDA VÄRDEN	14
8	SÄTTNINGAR.....	14
9	LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD)	15
10	TOTALSTABILITET (RAS, SKRED, EROSION).....	16
	10.1 ESKILSTUNTAÅN.....	16
11	REKOMMENDATIONER.....	17
	11.1 INLEDNING.....	17
	11.2 BYGGBARHET	17
	11.3 GRUNDLÄGGNING	17
	11.3.1 DELOMRÅDE 1	17
	11.3.2 DELOMRÅDE 2	18
	11.3.3 DELOMRÅDE 3	18
	11.4 SCHAKTARBETEN.....	19
	11.5 Fyllningsarbeten	19
	11.6 ANLÄGGNING AV HÅRDGJORDA YTOR	19
	11.7 VA-LEDNINGAR.....	19

11.8 GRUNDVATTENSÄNKNING	19
11.9 EROSIONSKYDD	19
12 ÖVRIGT SAMT FORTSATT PROJEKTERING.....	20

RITNINGAR

Beteckning	Typ, skala	Datum
101G1221	Tolkad Sektion, H1:100/L1:1000 (A1)	2021-09-01

INLEDNING

Föreliggande PM Projekteringsunderlag behandlar projekteringsförutsättningar avseende geoteknik och grundvatten för rubricerat objekt. Sammanställning av tidigare och nu utförda undersökningar redovisas i en separat rapport, Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geoteknik).

PM Projekteringsunderlag PM/Geoteknik redogör för geotekniska förutsättningar som underlag till fortsatt detaljplaneläggning.

1 OBJEKT

Tyréns AB har på uppdrag av Eskilstuna kommun utfört en geoteknisk undersökning i samband med kommande detaljplaneläggning inom fastigheten Valpen 3, Eskilstuna. Undersökningsområdet är beläget i de centrala delarna av Eskilstuna, mellan Björksgatan och Stenmansgatan, intill Eskilstunaån. Inom fastigheten finns en befintlig byggnad som bedrivs av PostNord, hårdgjorda ytor för logistik samt en nyligen angjord parkering öster om byggnaden, se figur 1.



Figur 1. Undersökningsområde inför kommande detaljplaneskede inom fastigheten Valpen 3. Grönytan öster i bild har fyllts upp med makadam och är i dagsläget en parkeringsyta. Källa: ArcGIS Online.

Björn Sandback har varit beställarens kontaktperson, uppdragsansvarig på Tyréns AB och geoteknisk handläggare. Intern granskning har utförts av Elin Thorssell.

2 ÄNDAMÅL

Syftet med den geotekniska utredningen och föreliggande PM Projekteringsunderlag är att ge underlag avseende de geotekniska förhållandena samt ge rekommendationer inför fortsatt planering och projektering inför kommande detaljplaneskeden.

3 UNDERLAG FÖR PM PROJEKTERINGSUNDERLAG

Föreliggande PM anknyter till Markteknisk Undersökningsrapport (MUR(Geo), Kv Valpen 3, Eskilstuna.

Tidigare geotekniska undersökningar & utredningar har utförts inom fastigheten under åren 1991 - 1992, se MUR för information om aktörer. En fältundersökning samt en sättningsutredning utfördes inför anläggandet av nuvarande postterminal. Undersökningarna vid plasten för terminalbyggnaden visade på en jordprofil som bestod till ytan av torrskorpelera som underlagras av lös lera som direkt eller via friktionsjord vilar på morän eller berg. Lerans mäktighet varierade mellan 1,5 - 8 m och konstaterades att vara sättningsbenägen.

På grund av den lösa leran är terminalbyggnaden grundlagd på betongpålar samt plintar. Enligt ett pålningsprotokoll från Mälardalens Pålnings AB dat 921002 installerades 339 pålar med en medellängd på 7,4m.

4 STYRANDE DOKUMENT

Tabell 1 Styrande dokument.

Dokument	Datum
Eurokod 7, Dimensionering av geokonstruktioner del 1 och 2 SS-EN 1997	2016-02-29
TK Geo 13, version 2.0 (om TRVFS)	
AMA Anläggning 17	
Tillämpningsdokument	

5 FÖRESLAGEN KONSTRUKTION

Inom området planeras flervåningshus, centrumverksamheter, skola, grönområden samt tillhörande gator.

Enligt erhållen förslagsskiss, se figur 2, har kvarteret Valpen delats i 3 delområden. För delområde 1 & 2 planeras flervåningshus (4 - 10 våningar) med källare samt parhus/kedjehus. Inom delområde 3, (där befintlig terminal står) planeras skola, centrumverksamheter samt flervåningshus.



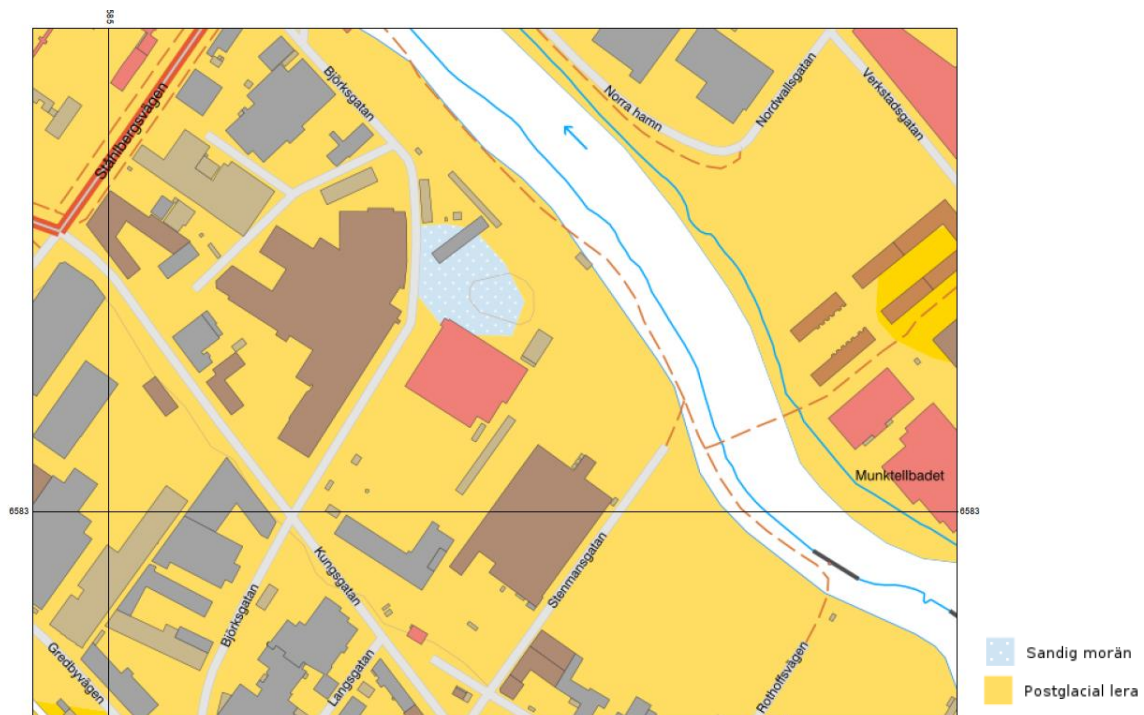
Figur 2. Förslagsskiss över planerad stadsdel inom Kv Valpen 3.

6 MARKFÖRHÅLLANDEN

6.1 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

6.1.1 JORDARTS- OCH JORDDJUPSKARTA

Enligt jordartskartan (sgu.se) består det översta jordlagret av postglacial lera samt sandig morän. Jorddjup är uppskattat till 10 – 20 meter inom områden med lera samt 5 – 10 m inom områden med sandig morän.



Figur 3. Jordartskarta över Kv Valpen, postterminal är byggnaden i centrum av bilden (rödfärgad). Källa: Sveriges geologiska undersökning (SGU) med teckenförklaring.

6.1.2 JORDARTSFÖRHÅLLANDEN

Jorden inom planområdet består generellt av 0,4 – 1,0 m grusig siltig sandig fyllning ovan 0,5 – 1,5 m siltig torrskorpelera. Torrskorpeleran övergår till en lösare siltig lera med inslag av sandskikt med en mäktighet på 0,5 – 6,5 m. Leran underlagras av 0,5 – 2,5 m lösare sandig siltig friktionsjord med inslag av lera som vilar på en grusig sandig siltig morän. Bergets överyta har inte bestämts vid utförda undersökningar.

Den naturligt lagrade leran har en mycket låg skjuvhållfasthet enligt utförda CPT-sonderingar ($C_{uk} = 9 - 18$ kPa), mäktigheten på lerlagret ökar i sydlig riktning inom området.

Stopp mot block, berg eller fast lagrad friktionsjord har med hejarsondering (Hfa) erhållits på djup mellan 1,2 – 10,5 m där grundast stoppnivå påträffats strax norr om befintlig byggnad. Se ritning 101G1221 för tolkade sektioner.

6.2 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Befintliga grundvattenobservationsrör från tidigare undersökningstillfällen har nyttjats i samband med fältundersökningen. Grundvattenobservationsrören avlästes vid ett tillfälle, se MUR Geoteknik, Kv Valpen 3, Eskilstuna, daterad 2021-09-01. Uppmätta grundvattentryck varierar mellan + 7,7 – + 7,2 (1,6 – 2,3 m.u.my).

Långtidsobservationer utfördes i början av 1990-talet av Eskilstuna kommun. Tre grundvattenobservationsrör placerades inom området avlästes under en femårsperiod, medelnivån för grundvattnet varierade då mellan 1,0 – 1,7 m under markytan.

7 MATERIALPARAMETRAR

Jordens materialparametrar inom planområdet har utvärderats utifrån nu utförda sonderingar inom området. Undersökningen är översiktlig och det ska beaktas att skillnader inom området kan förekomma. Nu framtagna värden är översiktliga och ska bekräftas med detaljspecifika undersökningar.

7.1 GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS

Planerad anläggning avseende grundläggning och eventuella stödkonstruktioner hänförs till geoteknisk kategori 2 (GK2).

7.2 ODRÄNERAD SKJUVHÅLLFASTHET

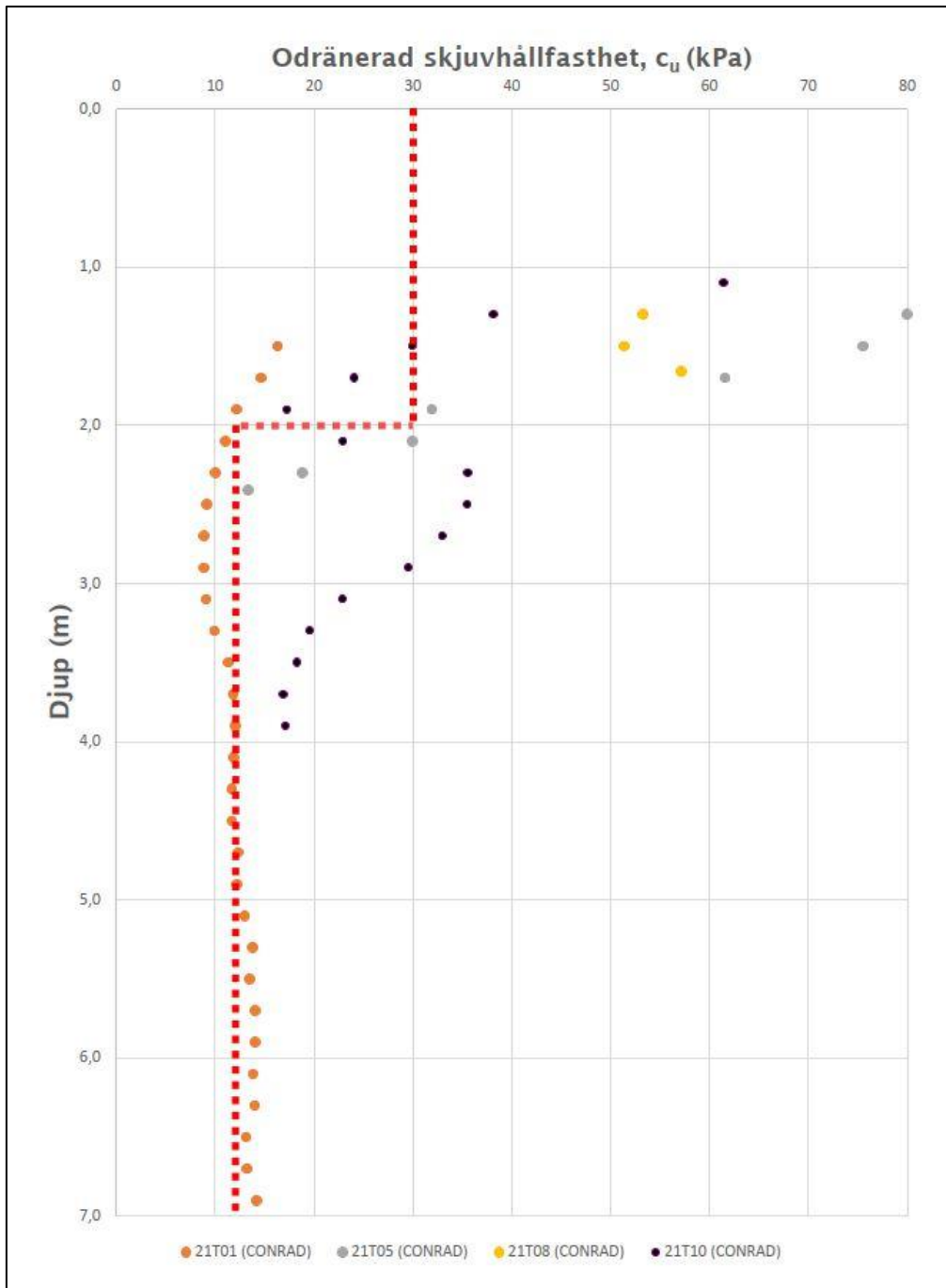
Den odränerade skjuvhållfastheten i leran är härledd från utförda CPT-sonderingar. Värdena från CPT-sonderingarna är utvärderade i datorprogrammet Conrad enligt rekommendation i SGI Information 15 och korrigerade enligt formeln:

$$\tau_{FV} = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{k9 + k10 \cdot w_L} \cdot \left(\frac{OCR}{1,3}\right)^{-0,2}$$

Utvärderade CPT-sonderingar presenteras i Bilaga 6, CPT-sondering i Conrad, bilagd Markteknisk undersökningsrapport (MUR/Geo), Tyréns AB.

Lerans vattenkvot varierar mellan 35 – 59 %. Skrymdensiteten vid rutinförsök på störda prover har uppmätts till 1,4 – 1,9 t/m³.

Det valda värdet för den odränerade skjuvhållfastheten i leran, X_{valt} , är satt till 30 kPa i leran med torrskorpekaraktär, 0 – 2,0 m under markytan. Det valda värdet för underliggande lösare lera är satt till 12,5 kPa, enligt figur nedan.



Figur 4. Grafen visar den odränerade skjuvhållfastheten (kPa) jämfört med djupet under markytan (meter). Röd streckad linje redovisar valda värden. Utdrag ur bilaga 3, bilagd MUR Geoteknik, Tyréns AB.

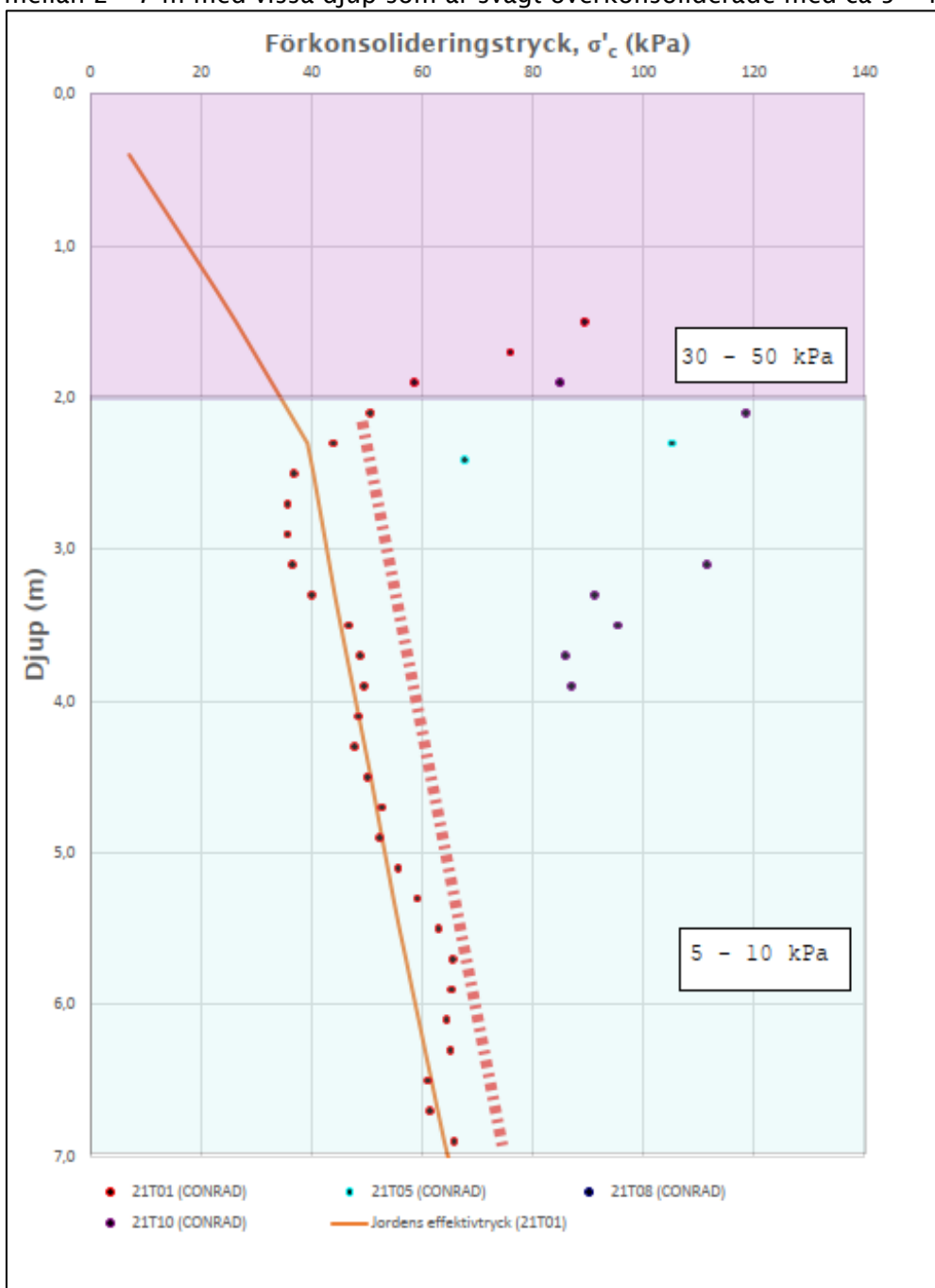
7.3 FÖRKONSOLIDERINGSSPÄNNING

Lerans förkonsolideringsspänning mot djupet har uppskattats utifrån CPT-sonderingar. Värden från CPT-sonderingen är utvärderade i datorprogrammet Conrad enligt rekommendation i SGI Information 15 och korrigerade enligt formeln:

$$\sigma'_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{k1 + k2 \cdot w_z}$$

Utifrån en översiktlig effektivspänningsanalys och studie av överkonsolideringsgrad kan leran betraktas som normalkonsoliderad.

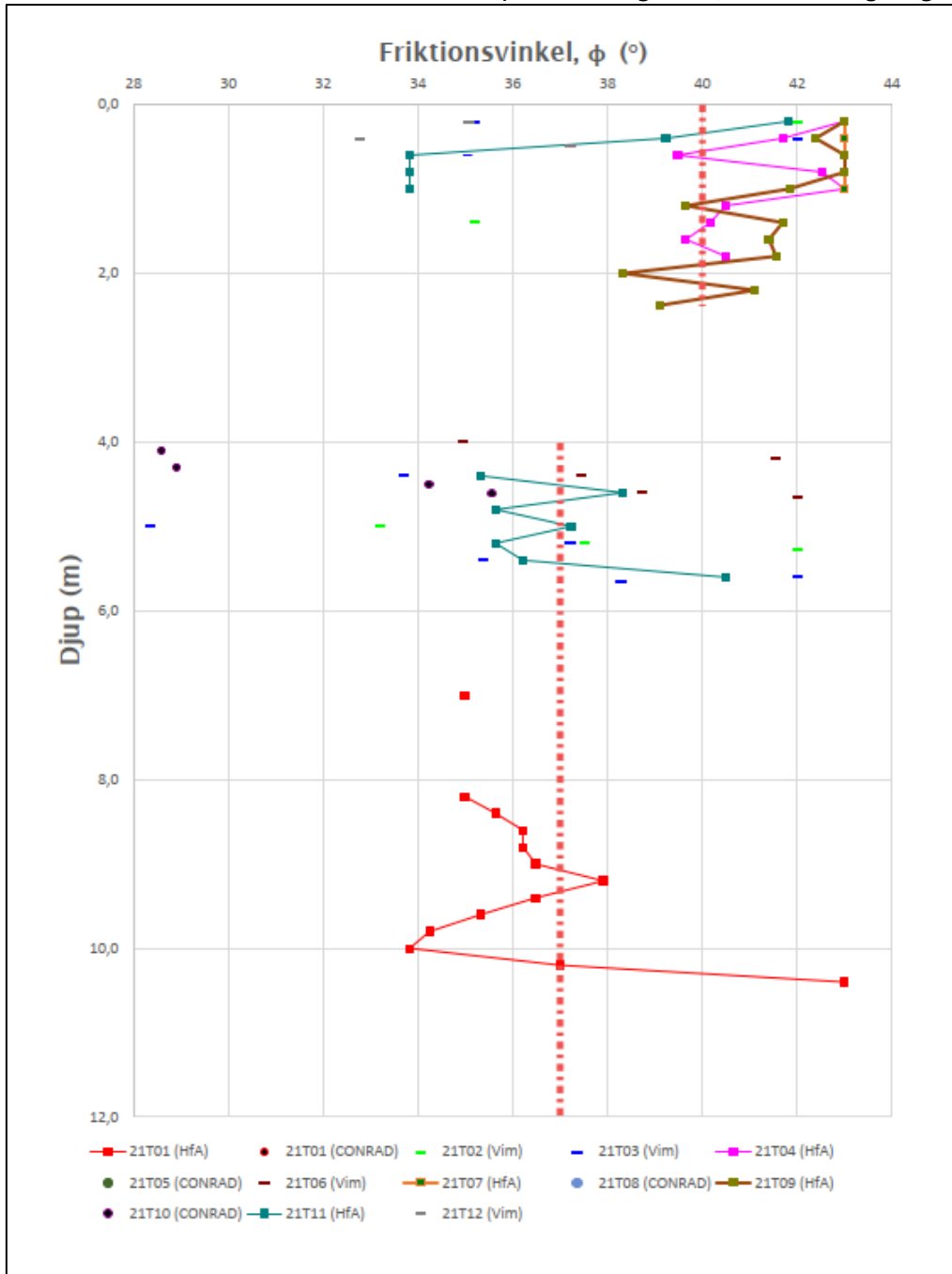
Leran bedöms som överkonsoliderad med 30 – 50 kPa i den överlagrande leran på djup mellan 0 – 2 m under markytan. Leran övergår därunder till en normalkonsoliderad lera mellan 2 – 7 m med vissa djup som är svagt överkonsoliderade med ca 5 – 10 kPa.



Figur 5. Jordens effektivspänning jämfört med förkonsolideringstryck. X-axeln illustrerar spänning (kPa) och y-axeln illustrerar djupet under markytan i meter. Röd streckad linje redovisar valda värden. Uppskattad överkonsolideringsgrad visas till höger inom respektive lerslager.

7.4 FRIKTIONSVINKEL

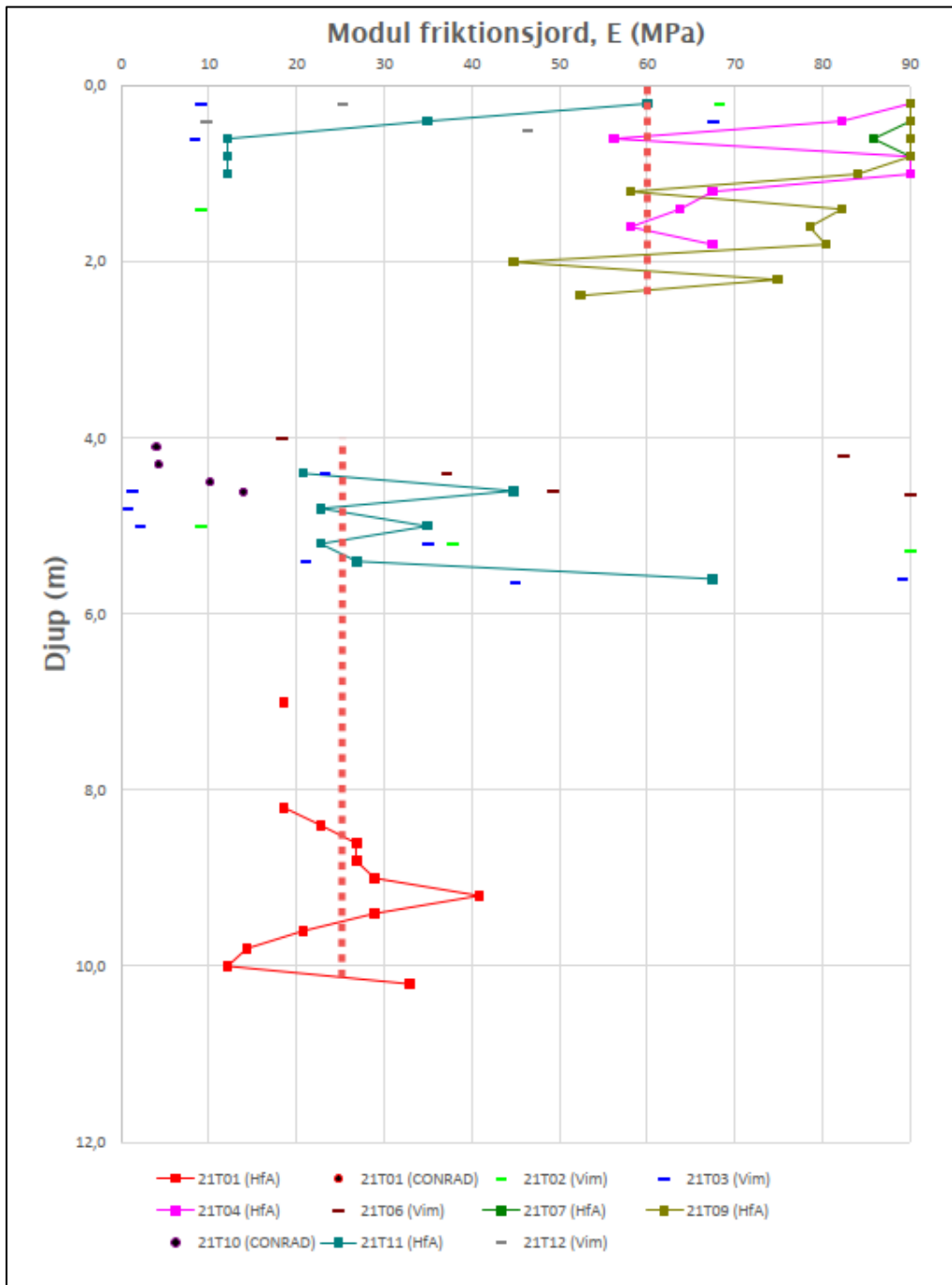
Friktionsvinkeln (ϕ) har översiktligt utvärderats utifrån CPT-sonderingar och utförda viktsonderingar (Vim) samt hejarsonderingar (Hfa) inom aktuellt planområde enligt TR Geo 13. Friktionsvinkeln har utvärderats i förekommande fyllning och friktionsjord. Valda värden för friktionsvinkel är 40 respektive 37 grader, se indelning i figur 6.



Figur 6. Utvärdering av friktionsvinkeln (ϕ). X-axeln illustrerar friktionsvinkeln (ϕ) och y-axeln illustrerar djup under markytan i meter. Röd streckad linje redovisar valt värde. För fullständig redovisning hänvisas till Bilaga 5, MUR Geoteknik, Tyréns AB, 2021-09-01

7.5 ELASTICITETSMODUL

Elasticitetsmodulen (E) har översiktligt utvärderats ur Hejarsonderingar, CPT-sonderingar och viktsonderingar (Vim) inom utredningsområdet, enligt TR Geo 13. Sonderingarna har utförts genom fyllning, lera samt morän och friktionsvinkeln har utvärderats i förekommande fyllning och friktionsjord. Elasticitetsmodulen för förekommande silt- och sandskikt, E_{valt} , är satt till 60 respektive 25 MPa enligt figur 7.



Figur 7. Utvärdering av friktionsjordens elasticitetsmodul (E). X-axeln illustrerar Elasticitetsmodulen E (MPa) och y-axeln illustrerar djup under markytan i meter. Röd streckad linje redovisar valda värden. För fullständig redovisning hänvisas till Bilaga 5, MUR Geoteknik, Tyréns AB, 2021-09-01.

7.6 VALDA VÄRDEN

Tabell 2. Valda värden för parametrar i jordmodellen.

Meter under markytan	Material	Mtrl.typ/Tjälfarlighetsklass*	γ_{valt} [kN/m ³]	$\varphi_{\text{valt}}/c_{u,\text{valt}}$	$E_{\text{valt}}/M_{L,\text{valt}}$
0 - 0,8m	Fyllning, Mg	2/1	20	40°	65 MPa
0,6 - 2,0m	Torrskorpelera, Cl _{dc}	5A/4	18	30 kPa	1 MPa**
2,0 - 7,0m	Lera, Cl	4B/3	15	12 kPa	
2 - 10,5	Grusig sandig siltig Morän, grsasiTi Blockrik***	3B/2	20	37°	25 MPa

*Materialtyp/Tjälfarlighetsklass enligt AMA 17

**Empiriskt värde

*** Enligt tidigare utförda undersökningar

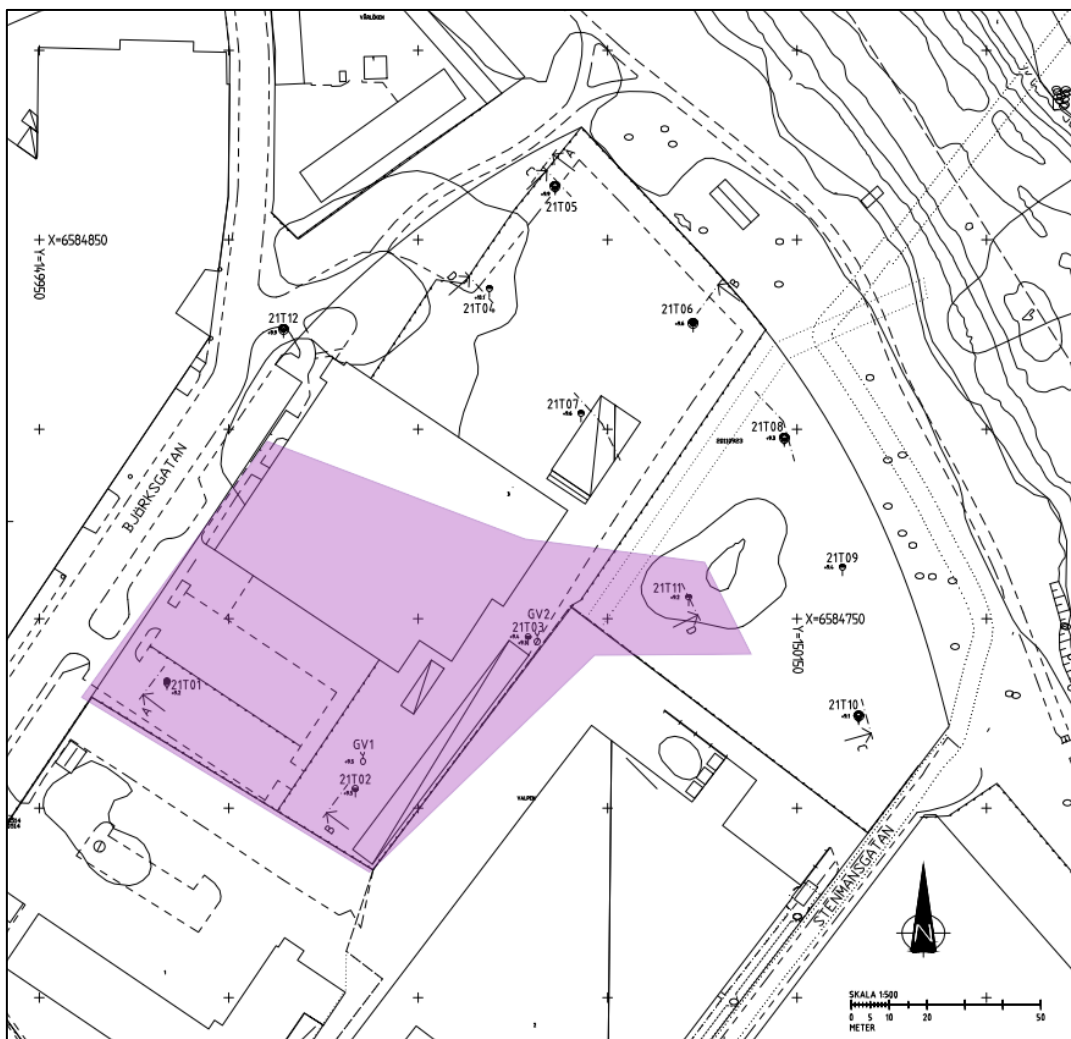
För fullständig redovisning av härledda värden hänvisas till bilaga 5, bilagd MUR Geoteknik, Kv Valpen 3, Eskilstuna, Tyréns AB, 2021-09-01.

8 SÄTTNINGAR

Inom planområdet förekommer sättningskänsliga jordarter, främst lera. Lerans utbredning och lagermaktighet ökar i sydlig samt östlig riktning från befintlig byggnad. Sättningsutvecklingen i lera är generellt långsam och sättningarna utvecklas under en lång tid.

Lerans sättningsegenskaper har översiktligt utretts i föreliggande undersökning. Leran bedöms vid utförd undersökning vara normalkonsoliderad med inslag av överkonsolidering inom delar av området, enligt kap 7.3 Förkonsolideringsspanning.

Då leran betraktas som normalkonsoliderad inom delar inom området kommer konsolideringssättningar att uppkomma vid nya påförda laster. Konsolideringssättningar ökar med ökat lerdjup.



Figur 8. Översiktlig tolkad karta över sättningskänslig lera (lila markering) inom undersökningsområdet.

Störst risk för konsolideringssättningar förekommer i den södra delen där djupare lager löst lagrad lera förekommer och sannolikt en bit in under befintlig postterminal, se figur 8. Norröver och öster ut påträffas grunda leralager eller djupa lager torrskorpelera ovanpå ett mindre lager lös lera. I denna del kan sannolikt marken belastas med mindre laster utan att skaliga sättningar uppstår. Ytterligare sättningsberäkningar erfordras i samband med detaljspecifika undersökningar för kommande projektering och utformning.

Beroende på typ av konstruktion eller anläggning kan tillåtna sättningar variera och bedöms av ansvarig geokonstruktör/projektör. Områden med variation i lermäktigheter inom lägen för byggnation kan ge upphov till oacceptabla differentialsättningar (skillnader i sättningar) vid påfordrad belastning.

9 LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD)

Lera förekommer inom större delen av undersökningsområdet och det ska observeras att lera är en tät jordart som är olämplig för infiltration av dagvatten. Det är lämpligt att i områden där djupare leralager återfinns planera för att erhålla ett naturligt tätande skydd mellan dagvatten och grundvatten.

Befintliga grundvattennivåer inom området, belägna i den södra respektive centrala delen av området och visar på en grundvattennivå som varierar mellan 2,3 – 1,6 m under markytan.

10 TOTALSTABILITET (RAS, SKRED, EROSION)

Området är relativt plant och det förekommer inga större höjdskillnader. Området består generellt av lermåktigheter som varierar mellan 0,5 – 5 m. Inom planområdet förekommer inga naturliga slänter.

Tidigare observation av Jacobson & Widmark visar på ett område med blockrik morän samt ytnära berg norr om befintlig byggnad, dessa stämmer väl överens med nu utförda sonderingar samt erhållna stoppdjup.

Totalstabiliteten inom planområdet bedöms således som god med dagens nivåer och risk för ras, skred och erosion bedöms ej föreligga.

10.1 ESKILSTUNTAÅN

En dokumentation av strandlinjens erosionsskydd har utförts längs med fastighetsgränsen och Eskilstunaån, se Bilaga 7, bilagd MUR Geoteknik, Tyréns AB, 2021-09-01.

Fältobservationer indikerar att det översta jordlagret intill vattendraget består av lera. Lera är svåreroderad jämfört med sand och silt på grund av kohesionskraften som uppstår mellan lerpartiklarna ^[1].

Befintligt erosionsskydd består nästan helt av mjuka erosionsskydd, dvs erosionsskydd som utgörs av vegetation. Alträd, videväxter samt gräsvegetation förkommer rikligt längs med strandkanten och utgör ett mycket bra erosionsskydd genom en utbredd rotutveckling som binder och stabiliserar sedimenten.

Stora block återfinns på ett fåtal platser, dessa har förmodligen utgjort en del av en äldre kajkonstruktion.

^[1] SGI publikation 28 - [Naturanpassade erosionsskydd i vattendrag](#) 2016

11 REKOMMENDATIONER

11.1 INLEDNING

Den geotekniska utredningen har utförts i ett tidigt skede med syfte att översiktligt beskriva de rådande geotekniska förhållandena inom planområdet samt vilka grundläggningsrekommendationer som rekommenderas beroende på byggnation och markförhållanden.

11.2 BYGGBARHET

Byggbarheten inom utredningsområdet bedöms som god och planerad byggnation bedöms främst utföras på lera samt ett mindre område på morän. Vid utförd undersökning och befintliga markförhållanden förekommer ingen stabilitetsproblematik inom utredningsområdet. Marken norr om planerad byggnation och Eskilstunaån bör undersökas i nästkommande skede för att kontrollera jordprofil och stabilitet mot vattendraget.

Sättningsproblematik förekommer söder om befintlig byggnad, enligt Jacobson & Widmark förekommer den sättningskänsliga lera även under befintlig byggnad. Differentialsättningar inom planerad byggnation utgör ett problem m a p de varierande jorddjupen. Rekommenderad geoteknisk åtgärd för planerad byggnation i flera våningsplan är pålning för att undvika sättningsproblematiken. Blandad grundläggning kan bli aktuell där pålar blir för korta och grundläggning behöver övergå till plintar och/eller platta. För mindre byggnation, t.ex. miljöhus och förrådsbyggnader kan eventuellt anläggas på platta på mark beroende på utformning och lastspridning, separat sättningsutredning krävs. I den norra delen där små lerdjup förekommer finns möjlighet till utskiftning av befintlig lera för att möjliggöra ytlig grundläggning för lättare konstruktioner, exempelvis kedjehus.

11.3 GRUNDLÄGGNING

Laster och grundläggningsnivåer är för Tyréns AB okänt.

Innan grundläggning påbörjas skall planerad yta för nybyggnation vara fri från organiskt material. Ytan ska vara torr, fast samt hållas tjäl- och isfri.

Grundläggning ska utföras frostskyddat och med normal dränering.

Pålgrundläggning rekommenderas om risk för differentialsättning förekommer.

För samtliga konstruktioner erfordras objektspecifika geotekniska undersökningar för att verifiera översiktligt angivna grundläggningsrekommendationer. Grundläggningsmetoderna kan variera inom området och beror på nu okända faktorer så som placering och utformning av byggnation.

I nedan kapitel redovisas bedömda grundläggningsrekommendationer indelat efter förslagsskiss, se figur 2.

11.3.1 DELOMRÅDE 1

Delområde 1 utgör den östra delen av planområdet. Planerad byggnation inom delområdet är 4-10 våningshus med möjlighet till källare. Ytan är i dagsläget en nyligen anlagd parkeringsyta på makadam, tidigare utgjordes denna del av grönområde/park.

Sonderingsstopp med hejarsondering (motsvarar pålningsdjup) har erhållits på 2 – 5,5 meters djup, där djupet ökar i sydlig riktning. Stopp har erhållits mot block eller förmodat berg, kontroll av bergnivåer har ej utförts i samband med undersökningen. Vid provtagning inom delområdet har lera med inslag av sulfidjord påträffats i undersökningsspunkt 21T10, leror med inslag av sulfidjord har en tendens att vara sättningsbenägna, detta bör undersökas närmare vid fortsatt projektering och planering.

Grundläggningsrekommendation för flervåningshus inom delområde 1 är grundläggning på pålar alternativt plintar, beroende på grundläggningsnivå samt jorddjup.
Grundläggning för mindre byggnationer, t.ex. miljöhus och förrådsbyggnader kan utföras med platta på mark.

11.3.2 DELOMRÅDE 2

Delområde 2 utgör den norra delen av planområdet. Planerad byggnation inom delområdet är flervåningshus 4–10 våningar med möjlighet till källare. Ytan är i nuläget asfalterad och fungerar som lastzon för postterminalen.

Sonderingsstopp med hejarsondering och slagsondering har erhållits vid 1,2 – 4,6 meters djup, där djupet ökar i nordostlig riktning. Stopp har erhållits mot sten eller block samt att sonden ej kunnat neddrivas ytterligare genom normal förfarande. Provgropar som utförts under tidigare undersökningstillfällen har visat på en sten- och blockrik morän. Lerdjupet inom delområdet ökar åt norr samt syd, detta kan ge upphov till differentialsättningar vid kombinerad grundläggning.

Grundläggningsrekommendation för flervåningshus inom delområde 1 är grundläggning på pålar alternativt plintar, beroende på grundläggningsnivå samt jorddjup.

Grundläggning för mindre byggnationer, t.ex. miljöhus och förrådsbyggnader kan utföras genom på platta på mark.

11.3.3 DELOMRÅDE 3

Delområde 3 utgör den södra delen av planområdet. Planerad byggnation inom delområdet är flervåningshus, centrumverksamhet samt skola. På delområdet står befintlig terminalbyggnad samt yta för parkering.

Sonderingsstopp med hejarsondering samt viktsondering har erhållits vid 5,3 – 10,5 meters djup, stopp har erhållits mot block eller förmodat berg. Lerdjupet ökar i sydlig riktning inom delområdet, där sonderingspunkt 21T01 visar på en lermäktighet på 6,5 meter. Leran bedöms som normalkonsoliderad inom området, dock förekommer lösare skikt inom profilen vilket gör att leran bedöms som sättningskänslig.

Grundläggningsrekommendation för planerad byggnation inom delområde 1 är grundläggning på pålar.

Grundläggning av mindre byggnationer, t.ex. miljöhus och förrådsbyggnader kan eventuellt utföras genom på platta på mark, dock krävs god lastspredning, inga punktlaster samt en separat sättningsutredning.

11.4 SCHAKTARBETEN

Schaktbarheten inom planområdet bedöms som god och schakt bedöms främst utföras i fyllning samt lera. Schaktbarheten i förekommande morän har ej bedömts vid undersökningstillfället. Bergschakt kan ej uteslutas då kontroll av bergnivåer inom planområdet ej utförts.

Bland annat ska följande beaktas vid schaktarbeten:

1. Släntlutning fastställs i samband med geoteknisk sakkunnig.
2. Schakter ska länshållas.
3. Bottenupptryckning ska beaktas vid schakt i lera.
4. Närliggande vibrationer kan orsaka ras i schaktslänter.

All schakt och- och fyllningsarbete ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 17. Vidare ska föreskrifter och rekommendationer i "Schakta säkert - säkerhet vid schaktning i jord" beaktas.

Om flervåningshusen inom delområde 1 & 2 ska utformas med källarplan ska grundvattennivåerna inom området beaktas vid planerade schaktarbeten.

11.5 FYLLNINGARBETEN

Fyllningsarbeten inom delområden 1 & 2 bedöms kunna ske upp till 0,5 m utan risk för sättningar. Vid fyllningsarbeten inom delområde 3 kan sättningar uppstå vid fyllning av 0,25 m, lastkompensation kan komma att erfordras inom delområde 3 vid större uppfyllnader.

11.6 ANLÄGGNING AV HÄRDGJORDA YTOR

Härdgjorda ytor ska dimensioneras för materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

11.7 VA-LEDNINGAR

VA-ledningar kan anläggas med normal ledningsbädd inom området. Vid ledningsschakter ska bottenupptryckning i lera beaktas.

11.8 GRUNDVATTENSÄNKNING

Rådande trycknivå för grundvattnet inom planområdet är 1,6 - 2,3 m under markytan. Vid en grundvattensänkning inom området ska lerans sättningsutveckling beaktas.

Tillfällig avsänkning av grundvattennivån får endast utföras om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom erforderlig pumpning. I annat fall krävs tillstånd enligt miljöbalken.

11.9 EROSIONSKYDD

Nuvarande mjuka erosionsskydd utgör ett gott skydd under rådande förhållanden. Vid fortsatt planering och projektering rekommenderas att de mjuka erosionsskydden behålls alternativt kombineras med hårda erosionsskydd.

12 ÖVRIGT SAMT FORTSATT PROJEKTERING

Objektspecifika undersökningar ska utföras i kommande projekteringskedan. Föreliggande utredning ska ligga till grund för objektspecifika geotekniska undersökningar samt placering och utformning av byggnader.