

PM/ Geoteknik

GEOTEKNIK DETALJPLAN HULJE ÖSTRA, RAM UH-2023-160



Slutrapport

2025-04-25

Uppdrag: 348638 Geoteknik detaljplan Hulje östra, RAM UH-2023-160
Titel på rapport: PM / Geoteknik Hulje östra
Status: Slutrapport
Datum: 2025-04-25

Medverkande

Beställare: Mjölby Kommun
Kontaktperson: Anna Lennartsson
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Annelie Helmfrid
Handläggare: Alva Svensson
Kvalitetsgranskare: Linda Wikström

Handlingen granskad av:

Linda Wikström

Datum: 2025-03-14

Innehållsförteckning

Inledning	5
1 Objekt.....	5
2 Ändamål och syfte	7
3 Underlag för PM	7
4 Styrande dokument.....	7
5 Planerad anläggning.....	8
6 Markförhållanden	8
6.1 Geotekniska förhållanden	8
6.1.1 Damm B (norra dammen)	8
6.1.2 Damm A (södra dammen).....	9
6.1.3 Planområdet	9
6.1.4 Hydrogeologiska förhållanden.....	10
7 Valda värden för planområdet	10
8 Stabilitet och sättningar	13
9 Rekommendationer.....	14
9.1 Inledning	14
9.2 Grundläggning	14
9.3 Schaktarbeten och fyllningsarbeten	14
9.4 Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).....	15
10 Hållbarhet	15
11 Vidare rekommendationer.....	15

Tillhörande dokument/hänvisningar

Beteckning
MUR (Markteknisk undersökningsrapport)
Geoteknik Hulje östra

Datum
2025-04-25

Inledning

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

PM/Geoteknik redogör för geoteknisk dimensionering och beräkning utifrån tillgängliga uppgifter om aktuellt objekt. Vid upprättande av bygghandlingar, då byggnaders och anläggningars utformning är bestämd skall geotekniska uppgifter och rekommendationer, som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete, inarbetas i den byggnadstekniska beskrivningen.

1 Objekt

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Mjölby kommun utfört en översiktlig geoteknisk och hydrogeologisk utredning i samband med framtagande av ny detaljplan för teknisk anläggning och verksamheter inom del av fastigheterna Hulje 8:23 och Hulje 42:3. Den geotekniska utredningen innefattade även installation av grundvattenrör och provtagning för att ge underlag kring perkolation för planerade dammar. I samband med den geotekniska undersökningen utfördes även en miljöteknisk markundersökning som redovisas separat i rapport, MTU (Miljöteknisk markundersökningsrapport Detaljplan Hulje östra. Figur 1 visar översiktskarta för planområdet, markerat med oranget och figur 2 visar planerade dammar i blått.

Anna Lennartsson har varit beställarens kontaktperson. Annelie Helmfrid har varit uppdragsansvarig på Tyréns och Alva Svensson har varit geoteknisk handläggare.

Intern granskning har utförts av Linda Wikström.



Figur 1. Översiktskarta för planområdet markerat med oranget (Microsoft Bing, hämtad 250317).



Figur 2. Lägen för planerade dammar i blått (Microsoft Bing, hämtad 250317).

2 Ändamål och syfte

Utförd undersökning syftar till att översiktligt klargöra de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna inför framtagande av detaljplan för teknisk anläggning och verksamheter, samt underlag för perkolation till projektering av dammar.

3 Underlag för PM

Följande underlag har studerats inför upprättande av föreliggande rapport:

1. Jordarts- och jorddjupskarta över området med tillhörande beskrivning från SGU.
2. ACAD-Dagvatten PM Hulje i DWG, erhållet av beställaren, 2025-01-28.
3. MUR (Markteknisk undersökningsrapport) Geoteknik Hulje östra 2020-07-09 av Tyréns.
4. Hydrogeologisk undersökning av Tyréns 2024.
5. MUR (Markteknisk undersökningsrapport) Geoteknik östra Hulje 2025-04-25 av Tyréns.

Vid framtagande av undersökningsprogram och val av undersökningsmetoder inför nu utförd undersökning har [1] studerats i vilken det framgår att undersökningsområdet förväntas utgöras av isälvsediment. Jorddjupet uppskattas enligt [1] till ca 20 - 30 m.

4 Styrande dokument

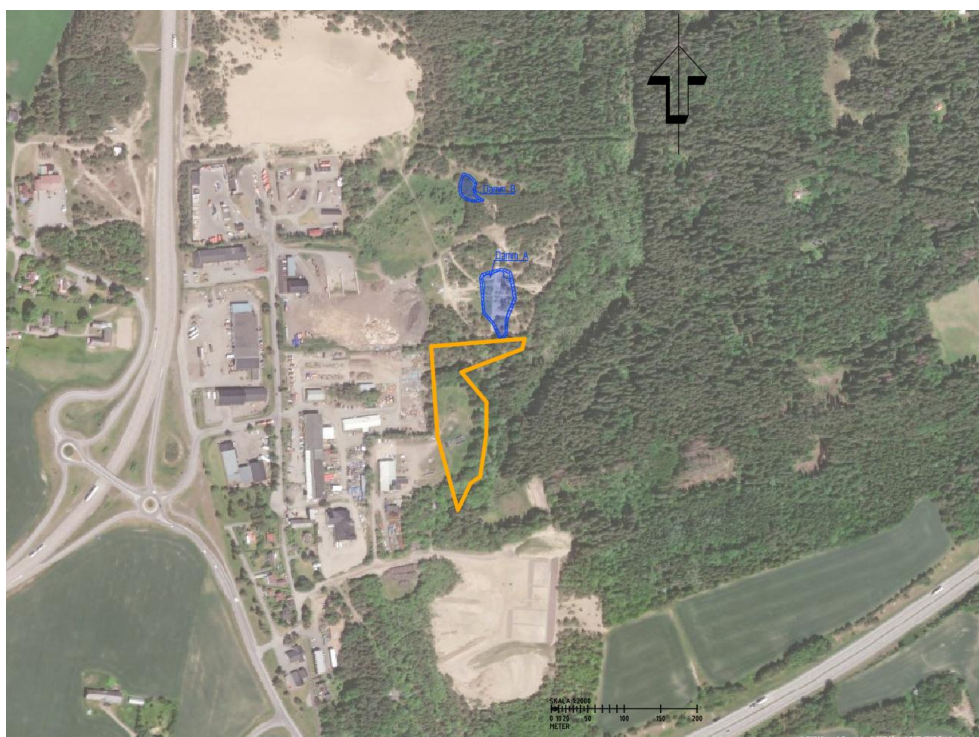
I tabell 1 redovisas de styrande dokument som används till rubricerad utredning.

Tabell 1. Styrande dokument.

Dokument	Datum
Eurokod 7, Dimensionering av geokonstruktioner del 1 och 2 SS-EN 1997-1:2005 samt SS-EN 1997-2:2007	2005-02-18 2007-03-30
SGI Information 1, Jords egenskaper	2008
AMA Anläggning 23	
Svensk byggtjänst, Schakta säkert	2015

5 Planerad anläggning

Vid utredningen finns ingen skiss framtagen för planerad anläggning och konstruktion. Utredningen är därmed mycket översiktlig för att få en bild över de geotekniska förhållandena i planområdet. En skiss för planerade dammar visas i figur 2. För de planerade dammarna har en undersökning utförts för att ge underlag kring perkolation inför projektering av dammarna. Figur 3 visar en bild över planområdet i oranget där den översiktliga geotekniska utredningen utförs samt planerade dammar i blått.



Figur 3. Planområdet i oranget där den översiktliga geotekniska utredningen utförs, samt planerade dammar i blått.

6 Markförhållanden

6.1 Geotekniska förhållanden

6.1.1 Damm B (norra dammen)

Geotekniska förhållanden för damm B (norra dammen) kan beskrivas enligt följande:

Överst i jordlagerföljden förekommer fyllning av något humushaltigt grus, sand, silt och lera med låg relativ fasthet till ca 0,6 meter under markytan.

Sedan förekommer finsand/mellansand med medelhög relativ fasthet till ca 2 m under markytan. Därefter förekommer sand med hög till medelhög relativ fasthet till ca 9 m under markytan där hejarsonderingen har avslutats utan stopp.

Ett prov mellan 3,0-4,0 m i undersökningspunkt 25T602 som bedömdes i fält som det tätaste lagret som gick att ta prov på har analyserats på laboratorium där siktning, tvättsikting och sedimentationsanalys har utförts. Resultatet visade att det var jordarten sand och enligt SGI information 1, Jords egenskaper, ger det en permeabilitet mellan 10^{-3} - 10^{-5} m/s för mellansand.

6.1.2 Damm A (södra dammen)

Geotekniska förhållanden för damm A (södra dammen) kan beskrivas enligt följande:

Överst i jordlagerföljden förekommer fyllning av något lerig siltig humushaltig sand med mycket låg relativ fasthet till ca 0,7 m under markytan. Sedan förekommer finsand med medelhög relativ fasthet ned till ca 3,6 m under markytan. Sanden vilar på ett lager av silt med hög relativ fasthet som förekommer ned till ca 4,4 m under markytan. Under silten kommer ett lager med mellansand ned till ca 5,2 m under markytan med hög relativ fasthet. Därefter förekommer grusig sand ned till ca 7 m under markytan med hög till mycket hög relativ fasthet.

Ett prov mellan 3,6-4,4 m i undersökningspunkt 25T601 som bedömdes i fält som det tätaste lagret som gick att ta prov på har analyserats på laboratorium där siktning, tvättsikting och sedimentationsanalys har utförts. Resultatet visade att det var jordarten silt och enligt SGI information 1, Jords egenskaper, ger det en permeabilitet mellan 10^{-5} - 10^{-7} m/s för grovsilt.

6.1.3 Planområdet

Geotekniska förhållandena för planområdet (se figur 1) kan generellt beskrivas enligt följande:

Området består generellt av ca 5-6 m fyllning med mycket varierande innehåll, dels av naturlig jord såsom lermorän/siltmorän/sandmorän och lera/silt/sand och grus. Enstaka metallskrot, kalkrester, tegelrester och glas har påträffats i fyllningen. Fyllningens relativa fasthet varierar mellan låg och mycket hög. Under fyllningen förekommer friktionsjord med relativ fasthet som varierar mellan hög och mycket hög till ca 8 m under markytan. Sedan förekommer ytterligare friktionsjord med mycket hög relativ fasthet

ner till ca 17 m under markytan där hejarsonderingar har avslutats utan stopp.

Undersökningen har ej kunnat bekräfta djup till berg. Enligt hejarsondering i undersökningspunkt 25T605 som har borrats till ca 17,5 m djup under markytan, tyder på att det är djupt ner till berg, uppskattningsvis ca 20–30 m som SGU:s jorrdjupskarta antyder.

Undersökningspunkt 25T603 skiljer sig åt jämfört med övriga undersökningspunkter då denna är utförd i norra delen av området där det är skogsmark. Därav har mindre fyllning med ca 1 m mäktighet påträffats.

6.1.4 Hydrogeologiska förhållanden

Enligt tidigare hydrogeologiska utredningen av Tyréns finns ett grundvattenrör inom undersökningsområdet för planområdet, där har grundvattennivån uppmätts till +116,7 och +116,8 vilket motsvarar mellan ca 11,4 och 15,5 m under markytan inom planområdet.

Enligt grundvattenrör som installerades i den norra planerade dammen 25T02GV låg grundvattennivån mellan +116,4 och +116,5, vilket motsvarar ca 8,2 m under markytan.

Enligt grundvattenrör som installerades i den södra planerade dammen 25T01GV låg grundvattennivån mellan +116,3 och +116,4, vilket motsvarar ca 7,9 till 8 m under markytan.

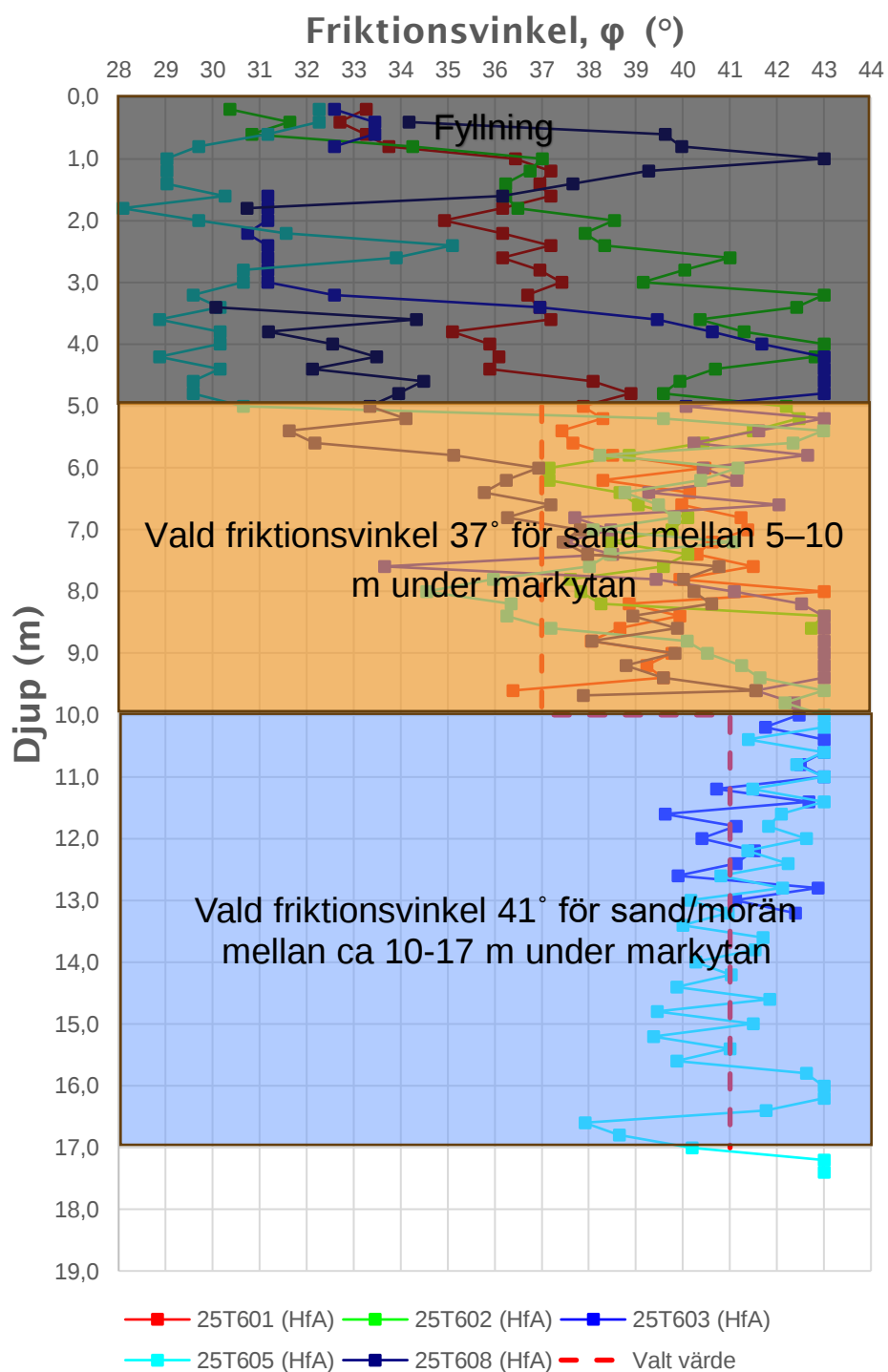
7 Valda värden för planområdet

Utifrån hejarsonderingar har härledda värden tagits fram för friktionsvinkel och E-modul. Härledda värden redovisas i tillhörande MUR, se underlag 5 i kapitel 3.

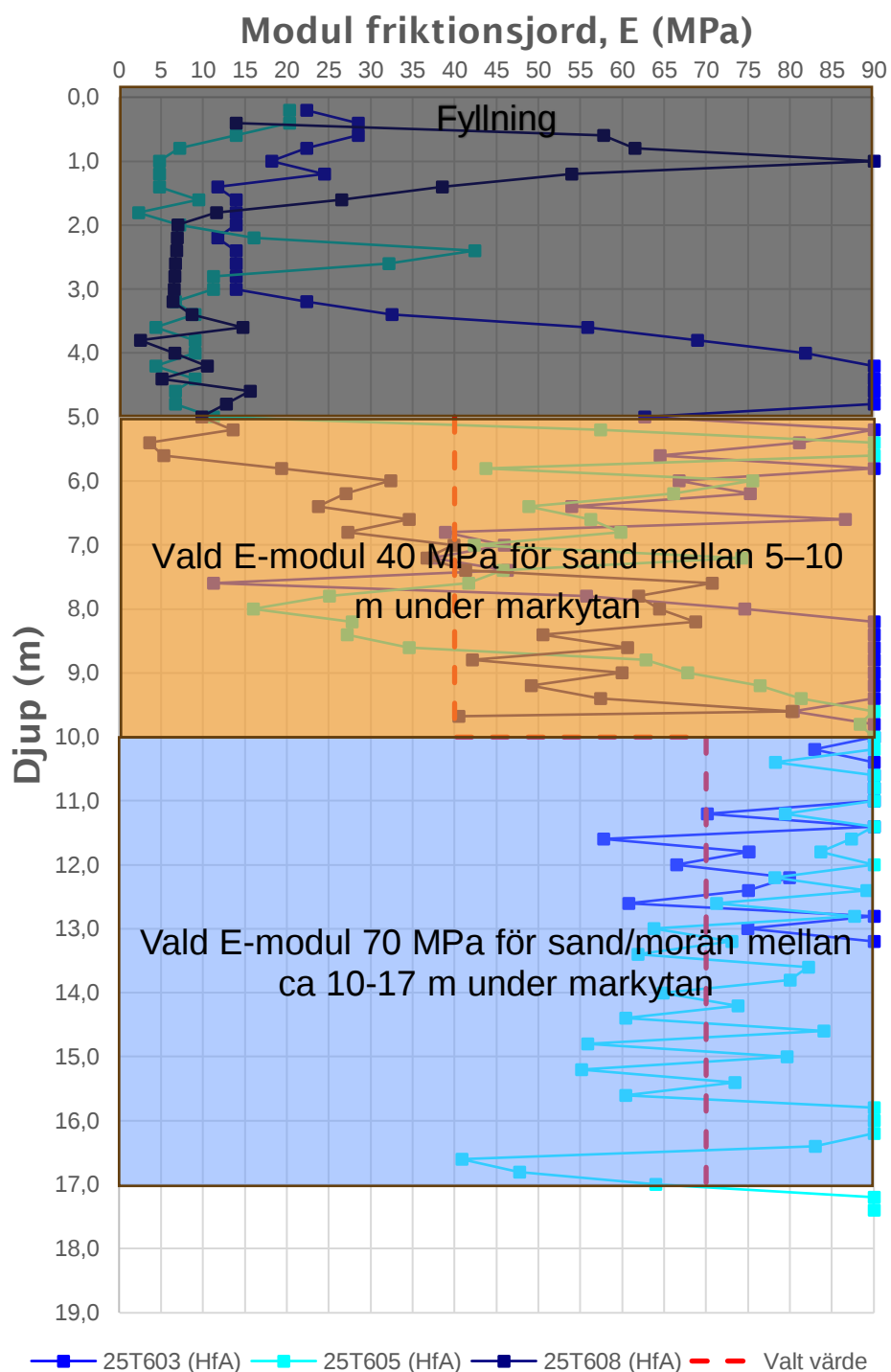
Valda värden som har valts för hejarsonderingarna som utförts inom planområdet redovisas i figur 4 för friktionsvinkel och figur 5 för E-modul.

Hejarsonderingarna som är utförda i de planerade dammarna redovisas ej i figur 4 och figur 5 då dessa ej ingår i planområdet. Valda värden för fyllningen anges ej då den är okontrollerad och materialet varierar mycket i området.

Fyllningen är markerad med grått i figurerna.



Figur 4. Valt värde för friktionsvinkel markerat med rött streckat streck för planområdet.



Figur 5. Valt värde för E-modul markerat med rött streckat streck för planområdet.

8 Stabilitet och sättningar

Sättningsberäkningar har endast utförts översiktligt för området utifrån valda värden i figur 5 och beräknat med Hookes lag. Beräkning har utförts med hänsyn till att all okontrollerad fyllning schaktas bort och ersätts med sand som packats enligt AMA 23.

Ungefärliga sättningar för pålastning redovisas i tabell 2.

Tabell 2. Överslagsberäkningar för sättningar med Hookes lag för olika lastfall, förklaring vad lasten kan motsvara, samt uppskattad ungefärlig sättning.

Last	Motsvarar	Ungefärlig sättning
10 kPa	Hus med ett våningsplan alternativt 0,5 m uppfyllnad	0,5 cm
20 kPa	Hus med två våningsplan alternativt 1 m uppfyllnad	1 cm
30 kPa	Hus med tre våningsplan alternativt 1,5 m uppfyllnad	1,5 cm
40 kPa	Hus med fyra våningsplan alternativt 2 m uppfyllnad	2 cm
50 kPa	Hus med fem våningsplan alternativt 2,5 m uppfyllnad	2,4 cm
60 kPa	Hus med sex våningsplan alternativt 3 m uppfyllnad	2,9 cm
70 kPa	Hus med sju våningsplan alternativt 3,5 m uppfyllnad	3,3 cm

Planområdet är relativt flackt. Dock finns branta slänter intill planområdet med släntlutning ca 1:2. Jorden utgörs i huvudsak av friktionsmaterial/fyllning med begränsad mäktighet av kohesion samt är markytan relativt flack inom aktuellt område, därmed bedöms att med dagens nivåer föreligger ingen risk för ras eller skred, dock ska hänsyn tas vid ny byggnation eller förändring av marknivån för att beakta stabiliteten. Säkerhetsavstånd till befintliga slänter beror på last och grundläggningsmetod och ska utredas innan bygglov ges. Lokal stabilitet i schakter/uppfyllnader ska beaktas.

9 Rekommendationer

9.1 Inledning

Rekommendationerna gäller för utredningsområdet inom fastigheten inför detaljplan.

9.2 Grundläggning

Inom området förekommer okontrollerad fyllning. Fyllningens innehåll är heterogent och dess egenskaper har ej kunnat fastställas. Befintlig fyllning ska därför schaktas ur inför grundläggning av byggnation och ersättas och packas enligt AMA Anläggning 23. Under eventuell fyllning förekommer sand och morän med medelhög till mycket hög relativ fasthet.

Grundläggning kan sannolikt utföras med ytlig grundläggning upp till hus med 6-våningsplan motsvarande en belastning av 60 kPa. Vid stora laster kan pågrundläggning vara aktuellt. Pågrundläggning kan även vara ett alternativ istället för massutsiftning, beroende på den okontrollerade fyllningens mäktighet och typ av byggnation. Provpålning ska utföras innan pågrundläggningen. Fyllningen ska utredas vidare inför byggnation.

Vid schaktarbeten eller förändring av befintlig marknivå ska hänsyn tas till det böljande landskapet där marknivån varierar för att säkerställa att risk för ras eller skred ej uppstår. Stabilitetskontroll och geoteknisk bedömning ska utföras när position för byggnader, anläggningar och uppfyllnader är bestämd eftersom planområdet är delvis högre beläget än omkringliggande mark. Säkerhetsavstånd till befintliga slänter beror på last och grundläggningsmetod och ska utredas innan bygglov ges. Pågrundläggning kan bli aktuell beroende på lastfall.

9.3 Schaktarbeten och fyllningsarbeten

Innan grundläggning av byggnader eller uppfyllnad ska all förekommande organisk jord (jordmaterial eller växtdelar) och okontrollerad fyllning schaktas bort och ersättas och packas korrekt enligt AMA anläggning 23. Det är viktigt att packning sker enligt kraven för att undvika sättningar i fyllningen. Fyllnadsmassorna ska även vara tjälfria.

Lokal stabilitet i schakter i samband med anläggningsarbete av byggnad och VA ska beaktas och utföras enligt publikationen Schakta säkert

(Svensk byggtjänst). Schaktslänter skall tillses vara fria från större stenar eller block som utgör en säkerhetsrisk vid ras.

Schakt i siltmorän/lermorän/sandmorän kan plötsligt bli instabil pga. av inträngande vatten i torrsprickor eller vattenförande lager av sand och grus, var uppmärksam på förändringar i jordlagren vid schaktning. Upplag bör inte placeras närmast schaktens släntröner. Stora upplag ska undvikas även längre bort från släntröner och transporteras bort kontinuerligt. Schakter inom planområdet kan påträffa jordar med siltinnehåll. Jord med siltinnehåll är mycket tjälfarlig, erosionskänslig och får flytjordsegenskaper vid vattenmättnad och omrörning/störning. Om vatten tränger in i schakten behöver vattnet pumpas bort så att erosion och uppmjukning av schaktslänter och schaktbotten ej förekommer. Schaktslänter ska täckas vid regn.

Block har ej påträffats vid utförd fältundersökning, observera dock att morän har påträffats och per definition även innehåller block.

9.4 Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

Grundvattennivån ligger djupt inom området och tolkas förekomma under ca +116 till +117. Förutsättningarna för naturlig infiltration är god inom planområdet på grund av den låga grundvattennivån samt generellt grovkorniga jorden där infiltration generellt sker snabbare. Dock sker infiltration långsammare i finare jordarter såsom lera och silt som förekommer inom vissa fyllnadsmassor inom planområdet.

10 Hållbarhet

Ur ett hållbarhetsperspektiv rekommenderas befintliga fyllnadsmassor att återanvändas och packas korrekt efter sortering. Befintliga fyllnadsmassor kan återanvändas beroende på användningsområde och det inte är särskilda krav på materialtyp.

11 Vidare rekommendationer

Geoteknisk bedömning och stabilitetsberäkningar ska utföras efter att objektspecifika undersökningar utförts när nivåer, positioner och laster är bestämda.