

PM GEOTEKNIK (PM GEO)
VÄSTERÅS RESECENTRUM



UPPDRAG 287637, Västerås resecentrum

Titel på rapport: PM Geoteknik
Status: Projekteringsunderlag
Datum: 2019-12-17

MEDVERKANDE

Beställare: Västerås stad
Kontaktperson: Jonas Living

Konsult: Tyréns AB
Uppdragsansvarig: Karl Graah- Hagelbäck
Handläggare: Elin Thorssell
Kvalitetsgranskare: Anders Prästings

Uppdragsansvarig: Elin Thorssell

Datum: 2019-12-17

Handlingen granskad av: Anders Prästings

Datum: 2019-12-16

INLEDNING

Föreliggande PM behandlar projekteringsförutsättningar avseende geoteknik och grundvatten för rubr. objekt. Sammanställning av tidigare och nu utförda undersökningar redovisas i en separat rapport MUR, Markteknisk undersökningsrapport.

Projekterings PM utnyttjas vid projektering. Vid upprättande av bygghandlingar, då byggnaders och anläggningars utformning är bestämd bör geotekniska uppgifter och rekommendationer, som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete, inarbetas i den byggnadstekniska beskrivningen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	OBJEKT.....	4
2	ÄNDAMÅL.....	4
3	UNDERLAG FÖR PROJEKTERINGS PM.....	4
4	STYRANDE DOKUMENT	4
5	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	4
6	OMRÅDESBESKRIVNING.....	4
	6.1 PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION	4
	6.2 BEBYGGELSE OCH MARKANVÄNDNING	5
7	MARKFÖRHÅLLANDEN.....	6
	7.1 TOPOGRAFI	6
	7.2 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN.....	6
	7.3 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	7
8	SAMMANSTÄLLNING AV HÄRLEDDA EGENSKAPER.....	8
	8.1 ODRÄNERAD SKJUVHÅLLFASTHET	8
9	SLUTSATSER.....	10
	9.1 SÄTTNINGAR.....	10
	9.2 GRUNDLÄGGNING	10
	9.3 SCHAKTARBETEN	10
	9.4 GRUNDVATTENSÄNKNING	10
10	FORTSATT PROJEKTERING.....	10

1 OBJEKT

På uppdrag av Västerås stad har Tyréns AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning inför nybyggnation av Västerås resecentrum. Uppdragsansvarig för Tyréns AB är Karl Graah-Hagelbäck.

2 ÄNDAMÅL

Syftet med undersökningen är att ge underlag till programhandling avseende de geotekniska och hydrogeologiska förhållandena. Detta för att kunna ge tidiga rekommendationer vad gäller områdets byggharhet med hänsyn till närhet till spår område och riksintresset järnväg.

Utredningen syftar också till att ta fram översiktliga rekommendationer/anvisningar vad gäller schakt och grundläggning samt identifiera eventuella risker och nödvändiga kompletteringar.

3 UNDERLAG FÖR PROJEKTERINGS PM

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR), 2019-12-10
- Markteknisk undersökningsrapport och PM Geoteknik, KV Sigurd 7, Sweco Infastructure AB, Uppdragsnummer 2174547, 2011-11-10
- Geotekniska ritningar Mälarbanan, Delen Västerås C KM 109+550 – 113+000, Scandiaconsult, 1994-04-08
- Geotekniska ritningar Mälarbanan Västerås central, KM 110+615 – 111+210, Scandiaconsult, 1997-05-05

4 STYRANDE DOKUMENT

Tabell 1. Styrande dokument

Dokument
Eurokod 7, 1997
TKGeo 11
Anläggnings AMA 10

5 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

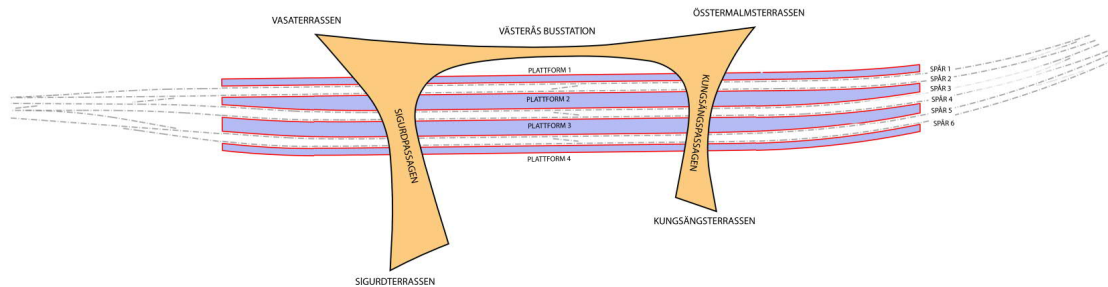
Utförda undersökningar redovisas i separat handling, Markteknisk undersökningsrapport, (MUR/Geo), daterad 2019-12-10.

6 OMRÅDESBESKRIVNING

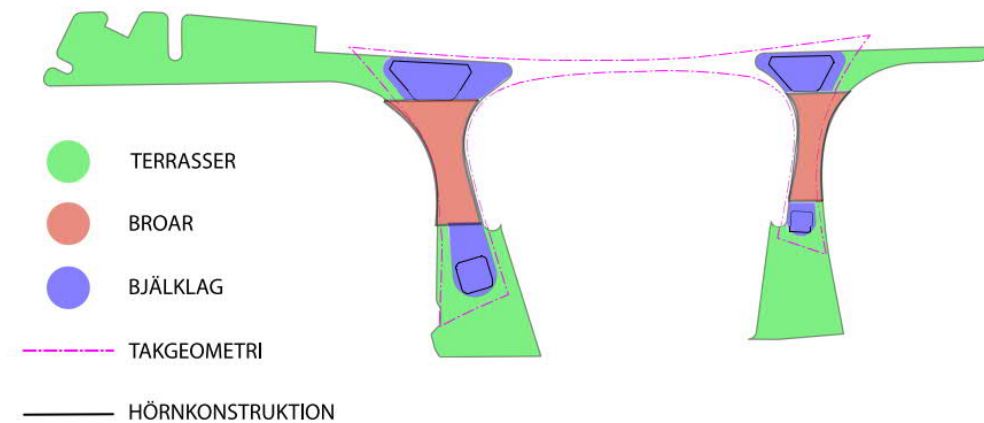
6.1 PLANERAD/FÖRESLAGEN KONSTRUKTION

Det nya resecentrumet består av två passager över spår, Sigurdspassagen och Kungsängspassagen samt busstation vid plattform 1, se figur 1 nedan. Passagererna över spår utgörs av två broar med stöd på plattformarna, se röd markering i figur 2 nedan. Över passagererna/broarna spänner takkonstruktioner som visas med streckad rosa linje i figur 2.

Dessa är uppbyggda av kabelsystem för att undvika mellanliggande stöd på broarna. Kabelkonstruktionerna fästs i hörnkonstruktionerna placerade vid respektive terrass, se blå markering figur 2 nedan. Intill Vasaterassen i väster planeras ett parkeringsgarage under mark.



Figur 1. Nytt resecentrum med de olika delarnas namn



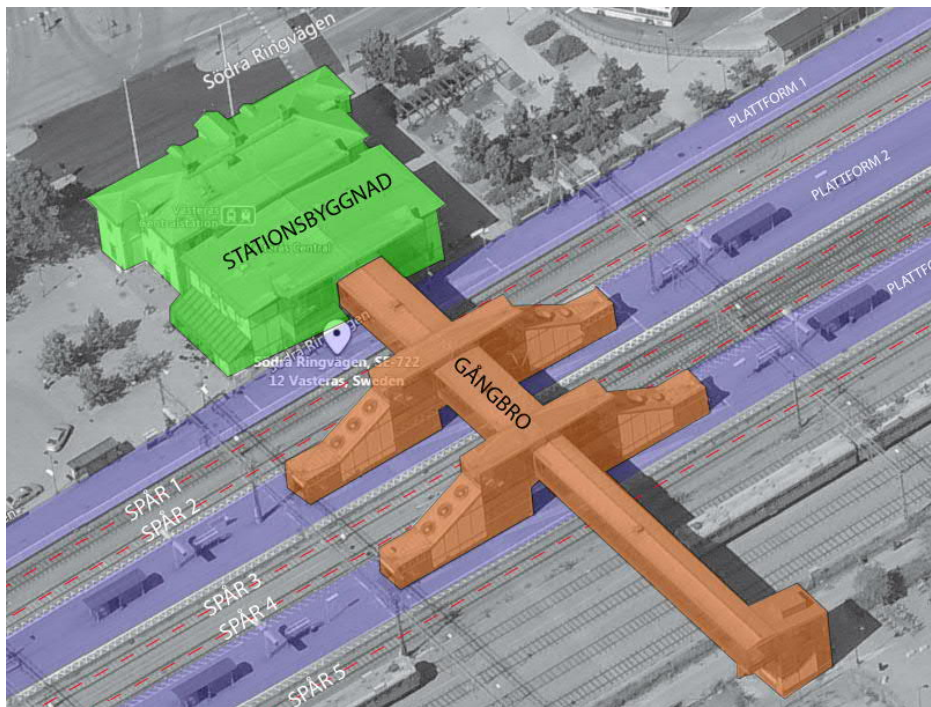
Figur 2. Nytt resecentrum - konstruktionsindelning

6.2 BEFINTLIG BEBYGGELSE OCH MARKANVÄNDNING

Området omfattar idag Västerås centralstation med tåg- och busstrafik. Västerås central består idag av tre plattformar och 9 spår (se figur 3).

Nuvarande stationsbyggnad uppfördes 1997 och är uppförd i två våningsplan. Över spåren finns en gångbro som leder till plattformarna för spår 2 - 5 samt vidare till södra delarna av spårområdet. Under befintlig stationsbyggnad finns idag ett skyddsrum.

Närliggande byggnader är Hotellbyggnader, kontorslokaler, butiker och mindre industrilokaler. Södra ringvägen löper parallellt med spår 1 (norr om stationsområdet).



Figur 3. Nuvarande stationsbyggnad

7 MARKFÖRHÅLLANDEN

7.1 TOPOGRAFI

Aktuellt område är plant med en liten lutning mot Mälaren. Området utgörs av hårdgjorda ytor eller grusade parkeringsytor. Nivåerna varierar mellan ca +2,5 och +4,0 inom undersökningsområdet.

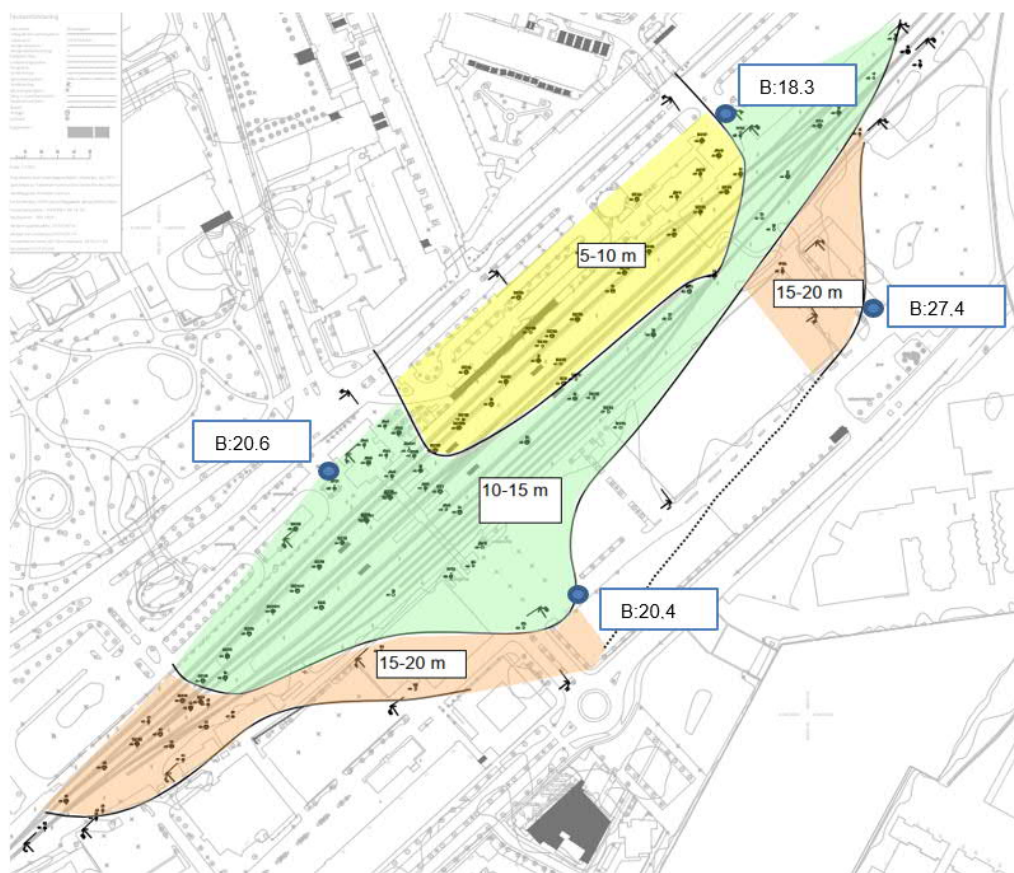
7.2 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Jorden inom området består av lera på friktionsjord ovan berg. I ytan förekommer fyllning med mäktigheter varierande mellan 0,5 och 4,5 m. Leran har en mäktighet varierande mellan 5 och 20 m (se översiktligt tolkade lerdjup i figur 4 nedan). Leran utgörs i stora delar av en gyttjig lera. Leran är mellan- till högsensitiv ($S_u = 19 - 38$) och har en låg- till mycket låg odränerad skjuvhållfasthet mellan ca 10 – 25 kPa.

Under leran påträffas ett friktionslager som varierar mellan 2 – 15 m i mäktighet.

Bergytans nivå har kontrollerats vid de 4 hörnkonstruktionerna, se blåa punkter i figur 4 nedan. Berg har påträffats på ett djup varierande mellan 18,3 och 27,4 m under markytan och överytan tenderar att luta i sydöstlig riktning.

Lagergränsen mellan lera och underliggande friktionsjord är i nuläget osäker.



Figur 4. Översiktligt tolkade lermäktigheter

7.3 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Inom närområdet till planerad konstruktion har 10 st grundvattenobservationsrör installerats. Förutom dessa 10 st observationsrör har 2 st grundvattenrör installerats i samband med tidigare utförda undersökningar inom området, vilka redovisas i tabell 2 nedan.

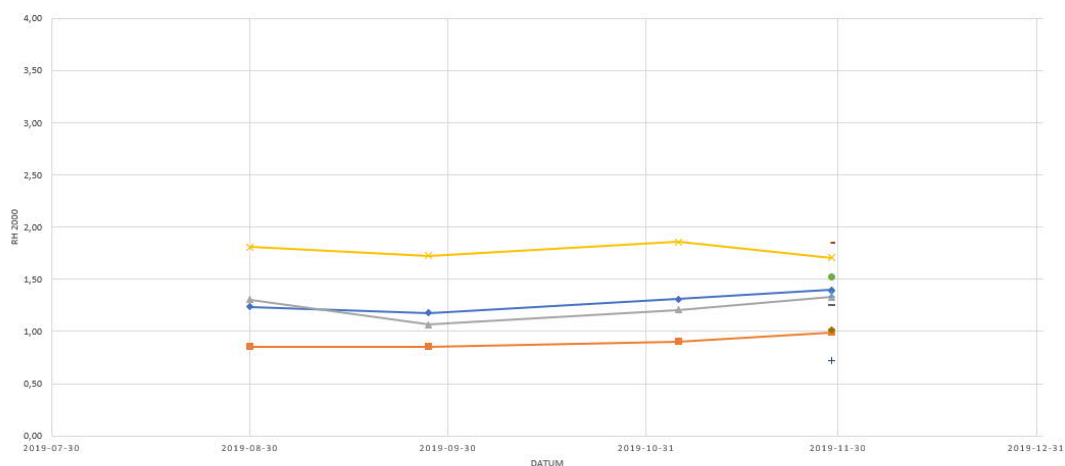
Grundvattennivån har mätts månadsvis från och med augusti 2019 i 4 av rören, i resterande 6 rör har mätningar utförts från och med november 2019. Månadsvisa mätningar kommer att fortgå i minst ett år.

I tabell 2 nedan redovisas lägsta och högsta uppmätta nivå från nu installerade observationsrör fram till november 2019. Där enbart en mätning är utförd redovisas dessa i tabellen för kolumnen "högsta" nivå.

Tabell 2. Grundvattenmätningar

GV-rör	Installationsdatum	Marknivå (RH2000)	Grundvattnets trycknivå (RH 2000)	
			Lägsta	Högsta
19T01GV	2019-08-21	+3,75	+1,18	+1,40
19T02GV	2019-08-21	+3,20	+0,85	+0,99
19T03GV	2019-08-21	+2,72	+1,07	+1,33

19T04GV	2019-08-21	+3,02	+1,71	+1,86
19T09GV	2019-11-20	+3,27		+1,35
19T10GV	2019-11-21	+2,86		+1,52
19T11GV	2019-11-21	+3,27		+0,72
19T12GV	2019-11-21	+3,66		+1,85
19T13GV	2019-11-20	+2,47		+1,25
19T14GV	2019-11-19	+2,60		+1,02
JOWGV1	1996-01-10	+4,04	+1,03	+1,43
GV1201	2011-10-19	-	-	1,5 m under my

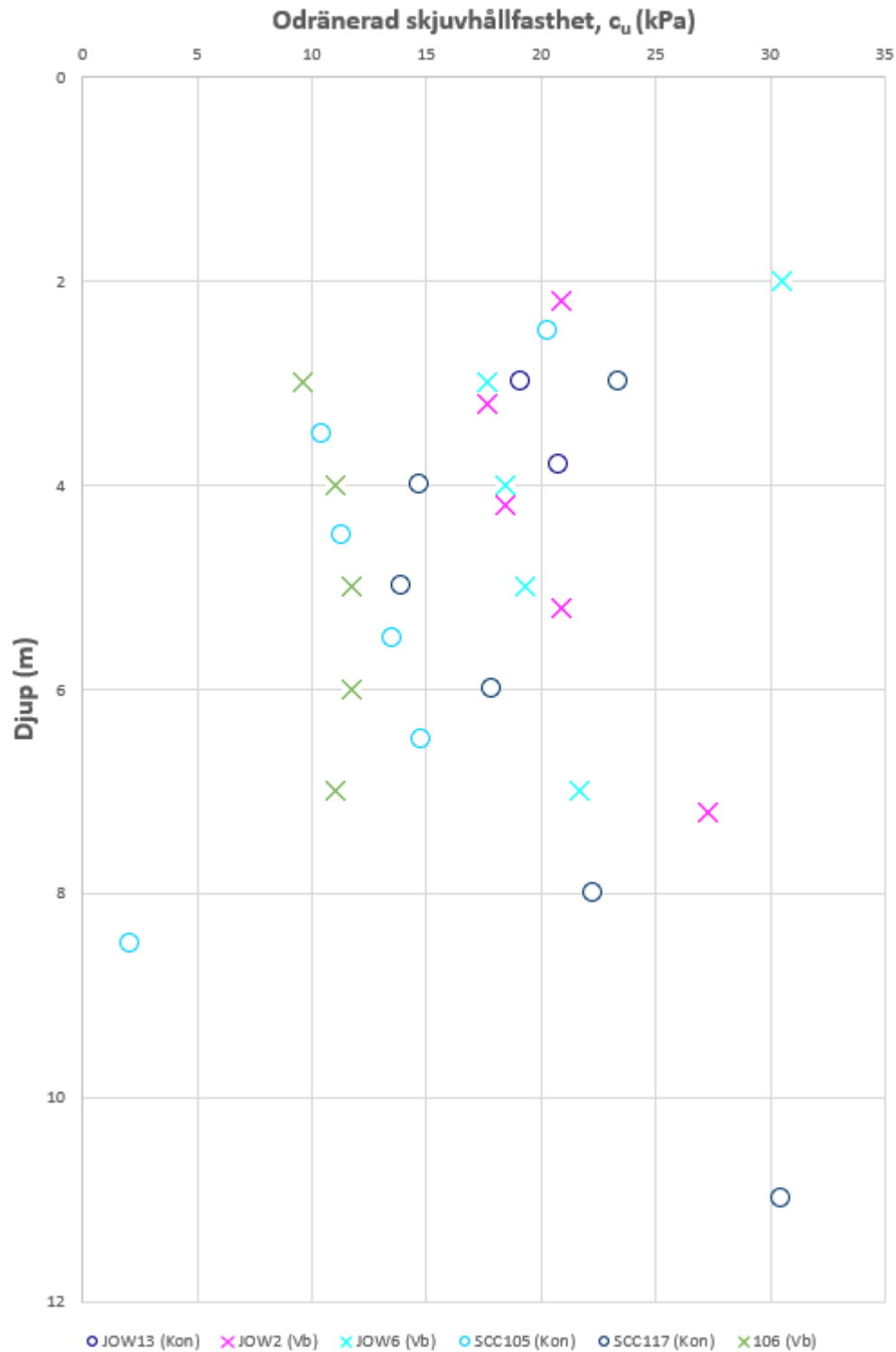


Figur 5. Grundvattennivåns variation augusti - 19 t o m november -19.

8 SAMMANSTÄLLNING AV HÄRLEDDA EGENSKAPER

8.1 ODRÄNERAD SKJUVHÅLLFASTHET

Uppmätta odränerade skjuvhållfastheter visar på en låg- till mycket låg odränerad skjuvhållfasthet mellan 10 och 25 kPa. Skjuvhållfastheter är korrigerade mot lerans flytgräns, W_L enligt SGI Information 3.



9 SLUTSATSER

9.1 SÄTTNINGAR

Leran inom området är sannolikt normalkonsoliderad och sättningar ska förväntas vid belastning av marken och/eller vid grundvattensänkning. För att närmare utvärdera sättningarnas storlek med tid erfordras kompletterande undersökningar för att verifiera lerans sättningsegenskaper.

Det är av stor vikt att erhålla information om närliggande byggnaders grundläggning samt andra sättningsskänliga konstruktioner i närhet till planerad byggnation.

Det kommer med stor sannolikhet krävas sättningsreducerade åtgärder i samband med markhöjningar.

9.2 GRUNDLÄGGNING

Med avseende på de djupa lerlagrena kommer all grundläggning vara nödvändig att utföras med pålar. Sannolikt erfordras borrade pålar och/eller skarvade betongpålar med avseende på lerans stora djup och dåliga hållfasthet. Borrade pålar är bättre med hänsyn till massundanträngning vilket vill undvikas i närhet till spårrområde och befintlig byggnation i området vars grundläggning kan påverkas.

Bergnivå har kontrollerats i 4 st borrhöjningar vid de planerade hörnkonstruktionerna. Berget ligger på varierande djup mellan 18 och 27,5 m.

9.3 SCHAKTARBETEN

Schakt intill spår kommer vara nödvändig att utföra inom spont. Vilken typ av spont som erfordras är ännu ej bestämt. Både temporära och permanenta sponter kommer troligtvis bli aktuella. Under spår kan eventuellt ingen bakåtförankring utföras varpå utförande med invändiga stämp måste studeras i projekteringskedet. För att minska omgivningspåverkan avseende vibrationsnivåer och sättningar kan en borrade rörsfont bli aktuell.

Grundvattennivåerna står högt och viss grundvattenproblematik förväntas vilket gör att tätspont sannolikt kommer erfordras för att möjliggöra en grundvattensänkning som inte får ett för stort påverkansområde.

Där utrymme finns och vid begränsat schaktdjup, vilket studeras närmar i projekteringskedet, kan schakt utföras med slänter.

9.4 GRUNDVATTENSÄNKNING

Grundvattensänkningar kommer erfordras vid schaktarbeten. För detta krävs en geohydrologisk utredning avseende omgivningspåverkan med avseende på avsänkingsdjup och tid för avsänkningen. Månadsvisa grundvattenmätningar utförs sedan augusti 2019.

Grundvattensänkningar är tillståndspliktiga.

10 FORTSATT PROJEKTERING

I projekteringskedet erfordras omfattande geotekniska undersökningar för att bättre verifiera jordlagerföljder, dess geotekniska egenskaper och bergdjup. Dessutom rekommenderas att det installeras porttrycksmätare i leran.

Ett bra komplement till de geotekniska undersökningarna med borrhöjningsvagn kan vara geofysiska undersökningar för att i tidigt skede och relativt snabbt få en överblick över området. Detta skulle vara en bra grund för planeringen av fortsatta geotekniska undersökningar.