

PM Geoteknik

NY DETALJPLAN
DEL AV ROSENLUND 2:1
JÖNKÖPINGS KOMMUN



Slutrapport

2025-06-17

Uppdrag: 350774 Detaljplan Rosenlund 2:1 Jönköping
Titel på rapport: PM Geoteknik, ny detaljplan, del av Rosenlund 2:1,
Jönköpings kommun
Status: Slutrapport
Datum: 2025-06-17

Medverkande

Beställare: Jönköpings kommun
Kontaktperson: Linda Bylefors
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Rebecka Skånhagen
Handläggare: Rebecka Skånhagen
Kvalitetsgranskare: Jacob Horndahl

Innehållsförteckning

1 Objekt.....	5
2 Ändamål.....	7
3 Underlag för PM Geoteknik.....	7
4 Styrande dokument.....	7
5 Planerad anläggning och konstruktion.....	8
6 Markförhållanden	9
6.1 Geotekniska förhållanden	9
6.2 Hydrogeologiska förhållanden.....	11
6.3 Markradonförhållanden	11
7 Härledda egenskaper	12
7.1 Valda värden.....	12
7.2 Hydrogeologiska förutsättningar.....	13
8 Dimensionering.....	14
8.1 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass	14
8.1.1 Geoteknisk kategori	14
8.1.2 Säkerhetsklass	14
8.2 Utvärdering av geokonstruktionens dimensionerande värden	14
8.2.1 Karakteristiska värden	15
8.2.2 Dimensionerande värden.....	16
8.3 Modellosäkerheter	16
9 Rekommendationer.....	17
9.1 Stabilitet.....	17
9.2 Grundläggning	17
9.3 Schakt- och fyllningsarbeten	18
9.4 Radon.....	18
9.5 Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).....	19
9.6 Grundvattensänkning.....	19

10 Vidare undersökningar	19
10.1 Geotekniska undersökningar.....	19
10.2 Geotekniska utredningar	19
11 Kontroller under byggskedet	20

Inledning

Föreliggande PM behandlar generella förutsättningar avseende geoteknik och grundvatten för rubricerat objekt. Sammanställning av tidigare och nu utförda undersökningar redovisas i en separat rapport, MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik daterad med samma uppdragsnummer som denna handling.

Denna PM ska nyttjas som underlag för detaljplanearbetet.

1 Objekt

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Jönköpings kommun utfört en geoteknisk och hydrogeologisk undersökning för ny detaljplan inom del av Rosenlund 2:1 i Jönköping. Detaljplanen är indelad i två områden, A och B.

Område A avser norra delen och planeras för ny skolbyggnad. För denna skolbyggnation kommer en privat aktör att ansvara och en detaljerad undersökningen har utförts i detta skede för nytt skolområde.

Område B avser området söder om planerad skolbyggnad ned till Huskvarnavägen. En översiktlig undersökning har utförts till bakgrund att området ska detaljplaneläggas med bostäder i 2-5 våningar och med eventuell inslag av centrumverksamhet i byggnaden närmst Huskvarnavägen. Elmiavägen och Friggagatan har inte ingått i uppdragets omfattning.

Den geotekniska fältundersökningen har samordnats tillsammans med Vatten & Samhällsteknik AB för miljöteknisk provtagning inom hela planområdet. Analysresultaten redovisas i en separat rapport av Vatten & Samhällsteknik AB.

Översiktlig lokalisering av detaljplaneområdet redovisas i Figur 1. I Figur 2 redovisas planområdesgränsen för områdena A och B på flygfoto.



Figur 1. Översiktsskarta med ungefärligt läge över undersökt område markerat med röd ellips. Kartbild hämtad från Lantmäteriets karttjänst "Min karta" 2025-04-14.



Figur 2. Flygfoto över undersökt planområde. Kartbild hämtad från Lantmäteriets karttjänst "Min karta" 2025-04-14. Grönstreckad linje avser område A för nytt skolområde och röd heldragen linje avser område B för nya bostäder.

2 Ändamål

Utförd undersökning syftar till att övergripande klargöra de geotekniska och hydrogeologiska förutsättningarna inom undersökt planområde. Undersökningen ska ingå som underlag i detaljplanarbetet för planläggning av bostäder och skola inom del av fastigheten Rosenlund 2:1 i Jönköping. För område A avseende byggnation av nytt skolområde kan denna handling användas som beslutsunderlag och projekteringsunderlag för dimensionering av grundläggning för ny skolbyggnad.

3 Underlag för PM Geoteknik

Underlag för PM Geoteknik har utgjorts av:

- [1] MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik daterad 2025-05-16 med samma uppdragsnummer som denna handling.
- [2] MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik och PM Geoteknik för "Ny detaljplan, parkeringshus Elmiaområdet, del av Rosenlund 2:1, Jönköpings kommun" av Tyréns Sverige AB och daterad 2024-12-20.
- [3] MUR (Markteknisk undersökningsrapport)/Geoteknik och Projekterings PM Geoteknik för "Nya Rosenlundsbadet (NRB), Jönköpings kommun" av Tyréns Sverige AB daterad 2024-12-09.
- [4] Tidig skiss på föreslagen bebyggelse i .pdf erhållen av beställaren 2025-03-26.

4 Styrande dokument

Följande dokument har varit styrande eller vägledande för PM Geoteknik:

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
TRVINFRA-00230 V1.0 Geokonstruktion, dim. och utformning	2022-01-11
AMA Anläggning 23	
IEG 2:2008 R3 Tillämpningsdokument Grunder	2013-12-15
IEG 7:2008 Tillämpningsdokument Plattgrundläggning	2010-12
SBUF Schakta säkert: Säkerhet vid schaktning i jord	2015

5 Planerad anläggning och konstruktion

Område A (grönstreckad linje) inom norra delen av detaljplanen planeras för ny skolbyggnad. Utveckling av skolan och skolområdet kommer att tilldelas Nivika fastigheter AB. Byggnaden planeras att uppföras i 4 våningsplan utan källare och dess placering redovisas nedan i Figur 3.

Område B (röd linje) söder om planerad skolbyggnad planeras för planläggning av nya bostäder indelat i bostadskvarteren 1-3. Byggnaderna planeras att uppföras i 2-3 våningar närmst villabebyggelsen i väst till upp till 5 våningar mot Elmiavägen/Friggagatan i öst. Eventuellt kommer inslag av centrumverksamhet att införas i byggnaden närmast Huskvarnavägen. Källarplan anses ej vara aktuellt för planerade bostäder. Placering av bostadshusen, grundläggningsnivå, laster etc. var ej fastställt vid framtagande av denna PM. I Figur 3 redovisas förslag på placering för bostadshusen inom område B.

Vid terrassering av markytan för detaljplaneområdet planeras marken att följa Elmiagatan och Friggagatans nuvarande marknivå.



Figur 3. Föreslagen placering av nya bostäder och skolbyggnad enligt erhållet underlag från beställaren 2025-03-26. Område A avser grönstreckad linje för ny skolbyggnad och område B avser röd heldragen linje för nya bostäder. Område B är indelat i bostadskvarteren B1-B3. Kartbild hämtad från Lantmäteriets karttjänst "Min karta" 2025-06-17.

6 Markförhållanden

6.1 Geotekniska förhållanden

Område A

Inom område A för ny skolbyggnad visar utförda undersökningar att jordlagerföljden består av fyllning som efterföljs av torrskorpelera som underlagras av lermorän.

Fyllningen förekommer ned till varierande djup mellan ca 0,2-1,3 m och är främst fast lagrad, men partier med lös fyllning har påträffats. Fyllningen består av friktionsjord och tillhör materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

Under fyllningen har relativt fast torrskorpelera påträffats ned till ca 0,6-1,2 m djup och har en vattenkvot på mellan 16-22% samt en konflytgräns på mellan 39-42%.

I punkt 25T03 och 25T05 förekommer lera och silt under fyllningen ned till ca 2-3 m djup innan morän påträffas. Leran bedöms ha en hög till mycket hög skjuvhållfasthet.

Mot djupet har i huvudsak lermorän påträffats med mycket hög till extremt hög skjuvhållfasthet. Lermoränen tillhör materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3. Ställvisa skikt med sand och sandmorän har påträffats i delar av området.

Område B

Bostadskvarter 1

I område B inom bostadskvarter 1 enligt Figur 3 visar utförda undersökningar att jordlagerföljden generellt består av fyllning som efterföljs av torrskorpelera eller lera som underlagras sandmorän.

Fyllningen förekommer ned till varierande djup mellan ca 0,1-1,0 m och är lös till medelfast lagrad. Fyllningen består av friktionsjord och tillhör materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

Under fyllningen består jorden av fast torrskorpelera eller lös lera ned till ca 1,0 m djup. Förekommande lera har en vattenkvot på ca 31% och en konflytgräns på ca 47%.

Mot djupet har mycket fast lagrad sandmorän påträffats och har klassats till materialtyp 2/3B och tjälfarlighetsklass 1/2.

Bostadskvarter 2

I område B inom bostadskvarter 2 enligt Figur 3 visar utförda undersökningar att jordlagerföljden generellt består av fyllning som efterföljs av torrskorpelera som efterföljs av sandmorän och/eller lermorän.

Fyllningen förekommer ned till grunda djup på mellan ca 0,2-0,45 m och bedöms vara medelfast till fast lagrad. Fyllningen består av friktionsjord och tillhör materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

Under fyllningen består jorden av relativt fast torrskorpelera ned till ca 1,0-1,3 m djup och har en vattenkvot på ca 19% och en konflytgräns på ca 46%. I punkt 25T14 förekommer även lera ned till ca 1,6 m djup och har en vattenkvot på ca 22% och en konflytgräns på ca 31%.

Mot djupet har skiftande jordlager påträffas av lerig sandmorän och sandig lermorän. Sandmoränen bedöms vara fast lagrad och bedöms tillhöra materialtyp 3B och tjälfarlighetsklass 2. Lermoränen har en mycket hög till extremt hög skjuvhållfasthet och bedöms tillhöra materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3.

Bostadskvarter 3

I område B inom bostadskvarter 3 Figur 3 visar utförda undersökningar att jordlagerföljden generellt består av fyllning ovan torrskorpelera som efterföljs av lera och silt som underlagras av sandmorän.

Fyllningen förekommer ned till djup på mellan ca 0,4-0,7 m och bedöms vara lös till medelfast lagrad. Fyllningen består av friktionsjord och har främst klassats till materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

Under fyllningen förekommer torrskorpelera ned till ca 1,0 m djup och har en vattenkvot på ca 22% och en konflytgräns på ca 38%.

Torrskorpeleran underlagras främst av lera med siltskikt ned till varierande djup mellan ca 1,0-7,0 m, där större lermäktigheter har påträffats inom den södra delen. Leran har en medium till hög skjuvhållfasthet. Leran har en vattenkvot på mellan 24-35% och en konflytgräns på mellan 35-45%.

Mot djupet har mycket fast lagrad lerig sandmorän påträffats och har klassats till materialtyp 3B och tjälfarlighetsklass 2.

6.2 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvatten har läst av i tre grundvattenrör. Två av grundvattenrören tillhör denna undersökning, se MUR Geoteknik enligt [1]. Grundvattenrören är installerade i mitten och i norra delen av planområdet.

Grundvattenavläsningar utfördes i april 2025 vid ett mättilfälle.

Ett grundvattenrör installerades inom södra delen av planområdet från tidigare undersökning av nya Rosenlundsbadet enligt [3].

Grundvattenavläsning utfördes i oktober 2024 vid ett mättilfälle.

Samtliga installerade grundvattenrör har varit torra vid avläsning på ca 4,5-4,6 m djup, motsvarande nivåerna +116,8 m - +124,2 m.

6.3 Markradonförhållanden

Enligt utförda mätningar, se MUR Geoteknik [1], uppgår markradonhalten i området till 10-12 kBq/m³ i lera.

Generaliserade riktvärden för lera enligt Boverkets konstruktionsregler (BFS 1993:58) redovisas i Tabell 2 nedan.

Utifrån uppmätta radonhalter bedöms marken klassas som lågradonmark.

Tabell 2. Riktvärden markradon.

Jordlager	Lågradon [kBq/m ³]	Normalradon [kBq/m ³]	Högradon [kBq/m ³]
Lera	<60	60-100	>100

7 Härledda egenskaper

7.1 Valda värden

Valda värden har bestämts utifrån härledda värden från utförda fält- och laboratorieundersökningar tillsammans med empiriska riktvärden. De valda värdena är indelade i område A och bostadskvarteren 1-3 inom område B, se Tabell 3 till Tabell 6 nedan.

Tunghet är vald utifrån empiriska karakteristiska värden enligt TRVINFRA-00230, Bilaga A, Tabell A1-1.

Tabell 3. Valda värden för område A, ny skolbyggnad.

Djup [m.u.my]	Material	M/T*	Tunghet [kN/m ³]	C _u [kPa]	Φ' [°]	c' [kPa]	E'/E ₅₀ [MPa]
0,0 – 0,5	Fyllning**	2/1	18(10)	-	40	-	45
0,5 – 1,2	Torrskorpelera	4B/3	17(7)	50	30	5	10
1,0 – 1,5	Lera***	5A/4	17(7)	100	30	10	20
1,5 – 2,0	Lera***	5A/4	17(7)	200	30	20	60
0,6 – 3,8 och till större djup	Lermorän	4B/3	22(12)	>200	30	>20	>60

*Materialtyp/tjälfarlighetsklass enligt AMA 23.

**I punkt 25T05 har fyllning påträffats ned till ca 1,3 m djup. På djup mellan ca 0,5-1,3 m är fyllningen lösare lagrad med en friktionsvinkel på 37° och en elasticitetsmodul på 20 MPa.

***Lera har enbart påträffats i punkt 25T03.

Tabell 4. Översiktligt valda värden för område B, bostadskvarter 1.

Djup [m.u.my]	Material	M/T*	Tunghet [kN/m ³]	C _u [kPa]	Φ' [°]	c' [kPa]	E'/E ₅₀ [MPa]
0,0 – 1,0	Fyllning	2/1	18(10)	-	36	-	30
0,1 – 1,0	Torrskorpelera	4B/3	17(7)	50	30	5	10
1,0 – 2,0	Sandmorän	3B/2	20(12)	-	36	-	25
2,0 – 4,8 och till större djup	Sandmorän	2/1	20(12)	-	>43	-	>70

*Materialtyp/tjälfarlighetsklass enligt AMA 23.

Tabell 5. Översiktligt valda värden för område B, bostadskvarter 2.

Djup [m.u.my]	Material	M/T*	Tunghet [kN/m ³]	C _u [kPa]	Φ' [°]	c' [kPa]	E'/E ₅₀ [MPa]
0,0 – 0,45	Fyllning	2/1	18(10)	-	37	-	40
0,2 – 1,3	Torrskorpelera	4B/3	17(7)	50	30	5	10
1,0 – 2,8	Lermorän	4B/3	22(12)	>250	30	>25	>60
2,0 – 4,2 och till större djup	Sandmorän	3B/2	20(12)	-	38	-	50

*Materialtyp/tjälfarlighetsklass enligt AMA 23.

Tabell 6. Översiktligt valda värden för område B, bostadskvarter 3.

Djup [m.u.my]	Material	M/T*	Tunghet [kN/m ³]	C _u [kPa]	Φ' [°]	c' [kPa]	E'/E ₅₀ [MPa]
0,0 – 0,7	Fyllning**	2/1	18(10)	-	40	-	45
0,4 – 1,0	Torrskorpelera	4B/3	17(7)	25	30	2,5	5
1,0 – 3,0	Lera	4B/3	17(7)	100	30	10	25
3,0 – 6,0	Lera	4B/3	17(7)	70	30	7	15
6,0 – 7,0	Lera	4B/3	17(7)	100	30	10	25
1,0 – 4,3	Sandmorän**	3B/2	20(12)	-	42	-	>70

* Materialtyp/tjälfarlighetsklass enligt AMA 23.

**Förekommer inom delar av området.

7.2 Hydrogeologiska förutsättningar

Från tidigare utförd undersökning öster om Elmiavägen inom fastigheten Rosenlund 2:1 enligt [2] har grundvatten påträffats på ca 6,9 m till 7,2 m djup under markytan.

Mot bakgrund till ovanstående uppgifter och utförda grundvattenavläsningar kan grundvattnet förväntas befinna sig på ca 7,0 m under markytan inom södra delen av aktuellt planområde och ännu djupare längre norrut inom planområdet med hänsyn till grundvattnets strömningsriktning och lutning mot Vättern.

8 Dimensionering

Detta kapitel avser område A för planerad skolbyggnad. Område B berörs ej av detta kapitel då det endast utförts en översiktlig undersökning.

8.1 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

8.1.1 Geoteknisk kategori

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

8.1.2 Säkerhetsklass

Planerad anläggning avseende grundläggning och eventuella stödkonstruktioner hänförs till säkerhetsklass 2 (SK 2).

Tabell 7. Partialkoefficient som beaktar säkerhetsklass.

Säkerhetsklass	Partialkoefficient som beaktar säkerhetsklass, γ_d
SK 1	0,83
SK 2	0,91
SK 3	1,0

8.2 Utvärdering av geokonstruktionens dimensionerande värden

Grundläggningen dimensioneras enligt Eurokod 7 (EN 1997) där geokonstruktionen hänförs till geoteknisk kategori enligt ovan.

Beräkningar i brott- och bruksgränstillstånd utförs med nedanstående parametrar och partialkoefficienter. Dessa är utvärderade ur undersökningsresultaten med stöd av IEG:s TD Grunder (Rapport 2:2008).

Utgångspunkt är härledda värden som är uppmätta vid fält- eller laboratorieundersökning.

Utifrån härledda värden bedöms ett valt värde X_{valt} vilket är utvärderat från sammanställning av härledda värden för respektive parameter, där felaktiga mätvärden exkluderats. Hänsyn tas till empiri och olika undersökningsmetoders relevans för aktuell brottmekanism.”

Karakteristiska värden X_k erhålls genom att reducera eller öka det valda värdet X_{valt} med en omräkningsfaktor η enligt ekvation (1).

Omräkningsfaktorn beaktar bland annat tillförlitligheten i undersökningen samt osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell konstruktion.

$$X_k = \eta \cdot X_{valt} \quad (1)$$

η Omräkningsfaktor som tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion enligt.

X_{valt} Det valda värdet (bör beräknas eller uppskattas som medelvärde av härledda värden).

Dimensionerande värdet X_d erhålls genom att applicera den geotekniska parametern γ_M till det karakteristiska värdet enligt ekvation (2) och används då ett lågt värde är dimensionerande.

$$X_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot X_k \quad (2)$$

Ekvation (3) nyttjas när ett högt värde är dimensionerande.

$$X_d = \gamma_M \cdot X_k \quad (3)$$

Där γ_M är en fast partialkoefficient.

8.2.1 Karakteristiska värden

Valt värde enligt ovanstående Kapitel 7.1 justeras med faktorn η enligt IEG TD Grunder kap. 9.1 och avser då i enlighet med SS-EN 1997-1 egenskapens karakteristiska värde. (Ett tabellvärde i enlighet med TRVINFRA-00230 bilaga A är att betrakta som ett karakteristiskt värde på vilket ingen ÄTA-faktor (η_{tot}) ska appliceras.)

Omräkningsfaktorer har bedömts enligt IEG Tillämpningsdokumentet för plattgrundläggning och redovisas nedan i Tabell 8.

Tabell 8. Sammanställning omräkningsfaktorer.

Delfaktor [η_{1-8}]	Dränerad skjuvhållfasthet, friktionsvinkel φ		Odränerad skjuvhållfasthet, c_u	
	Kvadratisk/ Rekt. platta	Långsträckta plattor	Kvadratisk/ Rekt. platta	Långsträckta plattor
$\eta_1\eta_2\eta_3\eta_4$	1,0	1,0	1,0	1,0
$\eta_5\eta_6$	0,9	1,0	0,9	1,0
$\eta_7\eta_8$	1,1	1,1	1,1	1,1
η_{tot}	0,99	1,1	0,99	1,1

8.2.2 Dimensionerande värden

Karaktäristiska värden enligt ovan justeras med partialkoefficient enligt IEG TD Grunder kap. 9.2 och avser då i enlighet med SS-EN 1997-1 egenskapens dimensionerande värde. (Detta gäller även tabellvärden i enlighet med TRVINFRA-00230.)

Tabell 9. Värde för den fasta partialkoefficienten γ_m

Jordparameter	Symbol	Partialkoefficienten [γ_m]	Dimensionerande jordegenskaper
Friktionsvinkel	γ_φ	1,3	$\varphi_d = \arctan [(\tan\varphi_k)/\gamma_\varphi]$
Odränerad skjuvhållfasthet	γ_c	1,5	$c_{ud} = c_{uk}/\gamma_c$
Tunghet	γ_γ	1,0	$\gamma_d = \gamma_k/\gamma_\gamma$
Elasticitetsmodul*	γ_E	1,0	$E_d = E_k/\gamma_E$

*se även partialkoefficient för osäkerhet i beräkningsmodell.

8.3 Modellosäkerheter

Vid bruksgränsdimensionering skall hänsyn tas till pålastning pga. uppfyllnad av marknivå och avlastning pga. urschaktning. Den dimensionerande sättningsskillnaden Δs_d beräknas enligt kap 4.4.2.3 i IEG:s TD Plattgrundläggning (7:2008).

Tabell 10. Modellosäkerhetsfaktor, γ_{rd} , för osäkerhet i beräkningsmodell.

Modellosäkerhetsfaktor	γ_{rd}
Bärighetsberäkning enligt allmänna bärighetsekvationen	1,0
Bruksgränsdimensionering avseende sättningar	1,3
Dimensionering m.h.t glidning vid horisontella lasteffekter	1,1

9 Rekommendationer

9.1 Stabilitet

Översiktlig analys av höjdkurvor från grundkartan visar att befintliga slänter brantare än 1:2 ej förekommer inom området. Ras- och skredrisk bedöms ej föreligga.

Planerade permanenta jordslänter ska förläggas med lutningen 1:2 eller flackare i närheten av planerad byggnation för att undvika stabilitetsproblem.

På ett avstånd om ca 200 m norr om planområdet finns Rosenlunds bankar som är ca 35 m hög och 2 km lång erosionsbrant ned mot Vättern. Erosionen av bankarna pågår ständigt och krönet flyttas 20-30 m söderut under en 100-års period enligt uppgifter från Länsstyrelsen i Jönköpings län. Detta innebär att det kommer ta lång tid innan Rosenlunds bankar eroderar fram till planområdet och därmed är det ingen risk för den bebyggelse som uppförs nu.

9.2 Grundläggning

Område A

För grundläggning av planerad skolbyggnad bedöms plattgrundläggning vara möjligt på ett lager av minst 0,3 m kontrollerad packad fyllning ovan den naturligt förekommande lermoränen. Detta förutsätter att befintliga fyllnadsmassor och förekommande torrskorpelera grävs bort, vilket medför ca 1 m djupa urgrävningsschakter.

Dimensionering i brott och bruksgräns ska utföras enligt Kapitel 7 och 8. Grundläggning ska utföras frostfritt så att tjälskjutande material ej påverkar planerad konstruktion.

För dimensionering av överbyggnad för hårdgjorda ytor inom skolgårdsområdet se ovanstående Kapitel 7 i Tabell 3. Anläggningsarbeten skall utföras enligt AMA Anläggning 23.

Område B

För planerade bostäder inom kvarter 1 och 2 bedöms plattgrundläggning vara möjligt. Plattgrundläggningen ska ske på ett lager av minst 0,3 m kontrollerad packad fyllning ovan den naturligt förekommande moränen. Detta förutsätter att befintliga fyllnadsmassor och förekommande torrskorpelera grävs bort, vilket medför ca 1 m djupa urgrävningsschakter.

För planerad bostad inom kvarter 3 krävs grundmarkförstärkning i form av till exempel utskiftning av lösare lera alternativt pålgrundläggning. Beroende på placering och storlek på kommande laster från planerad konstruktion kan utskiftning av lera medföra djupa schakter uppemot ca 4-7 meter utskiftning. Vid djupa schakter behövs någon typ av stödkonstruktion på grund av utrymmesbrist och för att förhindra stabilitetsproblem.

När mer detaljerad information avseende laster, utformning och grundläggningsnivå är fastställt skall kontroller samt beräkningar i brott- och bruksgränstillstånd utföras i samråd med geotekniker.

För dimensionering av överbyggnad för hårdgjorda ytor inom område B se ovanstående Kapitel 7 i Tabell 4-6. Anläggningsarbeten skall utföras enligt AMA Anläggning 23.

9.3 Schakt- och fyllningsarbeten

Schakt, fyllning och packning ska ske i torrhet och arbeten ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 23.

Arbeten ska utföras i enlighet med "Schakta säkert – en handbok om säkerhet vid schaktning" utgiven av Svensk Byggtjänst AB beaktas.

För grunda schakter ned till ca 1 meters djup kan schaktansvarig själv utforma schakten. Temporära schakter i förekommande moränjord bedöms kunna utföras med släntlutning 1:1.

Fyllningsarbeten skall inte utföras på tjälad eller frusen jord.

9.4 Radon

Enligt Boverkets konstruktionsregler (BFS 1993:58) ska byggnader som uppförs på låg- och normalradonmark ges ett radonskyddat utförande.

Utförda mätningar visar på halter kring riktvärdet för låg radonrisk och planerade byggnader ska därför ges ett radonskyddat utförande.

9.5 Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

Grundvattennivån inom detaljplaneområdet ligger djupt under markytan vilket är gynnsamt avseende möjligheterna till infiltration. Dock innehåller påträffade jordarter hög förekomst av lera som är lågpermeabel varför lokalt omhändertagande av dagvatten kommer vara svårt att utforma.

9.6 Grundvattensänkning

Tillfällig grundvattensänkning bedöms ej vara aktuellt. Utgående från nu utförda grundvattenavläsningar bedöms grundvattenytan ligga djupare än 0,5 m under trolig framtida schaktbotten.

10 Vidare undersökningar

10.1 Geotekniska undersökningar

Inga ytterligare geoteknisk fältundersökning anses behöva utföras för fortsatt utredning av detaljplan, då de geotekniska förhållandena har beaktats och bedöms lämpliga för detaljplaneskedet. Dock rekommenderas att kompletterande undersökningar utföras i projekteringsskedet i syftet att:

- Bättre kunna bestämma lerans hållfastegenskaper i områdets södra del där lermäktigheten är som störst. Detta görs med hjälp av kolvprovtagning.
- Eventuellt komplettera med fler borrhull inom område B när planerade konstruktioners storlek och placering är kända.

10.2 Geotekniska utredningar

I samband med detaljprojektering av planerade konstruktioner för delområde B rekommenderas geotekniska utredningar för varje enskilt objekt som ska byggas eller anläggas inom område B för att ta fram projektanpassade parametrar. Detta görs i projekteringsskedet när grundläggningsnivå, utformning och läge för planerade byggnationer fastställs.

Vidare geoteknisk utredning ska utföras om planerad exploatering förändras och inte kan likställas med förutsättningar beskriva i denna handling eller om problem i kommande skeden uppstår.

11 Kontroller under byggskedet

Vid upprättande av bygghandling då byggnads- och anläggningsutformning är slutligt bestämda bör geotekniska uppgifter och rekommendationer uppdateras och eventuellt kompletteras för att sedan inarbetas i den byggnadstekniska beskrivningen. Kontroll ska utföras enligt BFS 2011:10 EKS 8 § 13–16.

Kontroll ska utföras så att de verkliga förhållandena överensstämmer med de förutsättningar projektering och dimensionering baserats på. Erforderliga åtgärder med anledning av konstaterade avvikelser ska fastställas.

Schaktbottenkontroll ska utföras av geotekniskt sakkunnig och resultatet ska dokumenteras.

Packningskontroll ska utföras vid fyllning > 1 meter om fyllnadsmaterialet består av icke krossmaterial.