

EKTJÄRN 2

PM Geoteknik

Detaljplansunderlag

Kund

Luleå Kommun



Bildtext. Skärmlapp från geoteknisk planritning

2025-02-21



Uppdragsinformation

Uppdragsnamn	Ektjärn 2
Uppdragsnummer	10375995
Författare	Jesper Johansson
Datum	2025-02-21
Ändringsdatum	
Granskad av	Anton Nilsson
Godkänd av	Anton Nilsson

Kund

Luleå Kommun

Kontaktperson:	Nina Lundin
E-post:	nina.lundin@lulea.se

Konsult

WSP

WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

Kontaktpersoner

Uppdragsledare

Anton Nilsson
Telefon: +46 70 3564497
E-post: anton.nilsson@wsp.com

Geoteknik handläggare

Jesper Johansson
Telefon: +46 70 6866576
E-post: jesper.johansson@wsp.com

Ändringsförteckning

Version:
Ändringen avser:

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Planerad byggnation	4
1.3	Dokumentets syfte	4
2	Styrande dokument	5
3	Befintliga förhållanden	5
4	Marktekniska undersökningar och redovisning	5
4.1	Geoteknik	5
4.1.1	Nu utförda undersökningar	5
4.1.2	Tidigare utförda undersökningar	5
4.2	Markmiljöteknik	5
5	Marktekniska förhållanden	6
5.1	Allmänt	6
5.2	Jordlagerföljd	6
5.2.1	Östra undersökningsområdet	8
5.2.2	Västra undersökningsområdet	8
5.3	Grundvattennivåer	8
5.4	Stabilitetsförhållanden	8
5.5	Sättningsförhållanden	9
5.6	Markmiljötekniska förhållanden	9
6	Slutsatser och rekommendationer	9
6.1	Schakt, grundläggning och fyllning	9
6.2	Sättningar	10
6.3	Hantering av schaktmassor	10
6.4	Tjäle	10
6.5	Hantering av yt- och grundvatten	11
6.6	Förslag till kompletterande undersökningar	11

Tillhörande handlingar

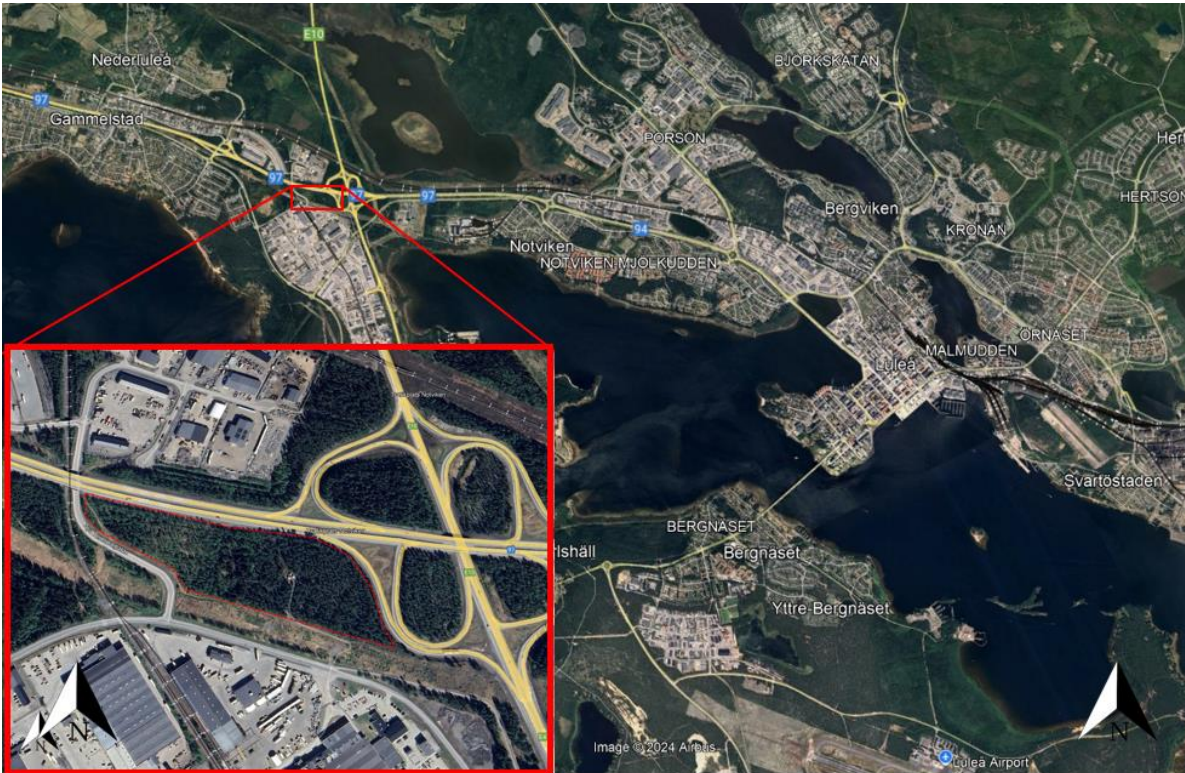
Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo), daterad 2025-02-21, framtagen av WSP.

1 Uppdrag

1.1 Bakgrund

WSP Sverige AB har på uppdrag av Luleå kommun utfört en geoteknisk- och markmiljöundersökning för rubricerat projekt.

Undersökningsområdet ligger i Ektjärn, ca 6 km väster om Luleå centrum. Se Figur 1.1.



Figur 1.1. Översiktskarta med rödstreckat aktuellt område för geoteknisk utredning (Google Earth: 2024-10-31).

1.2 Planerad byggnation

För aktuell fastighet i Luleå pågår ett detaljplanearbete, prövar markanvändning för industri och verksamheter.

1.3 Dokumentets syfte

Denna utredning och detta dokument har till syfte att översiktligt redogöra för de geotekniska och geologiska förutsättningarna på aktuellt område.

Utredningen ska ligga till grund för uppförande av detaljplan.

Begränsningar

Denna handling är ej framtagen som ett underlag för detaljprojektering.

Uppgifter om byggnaders utformning och placering var ej fastställda, nedförda laster från byggnader samt nivåer för färdigt golv och omgivande mark saknades, i detta skede.

2 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till Eurokod 7 del 1 (SS-EN 1997-1) och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga.

Följande övriga styrande och rådgivande dokument har beaktats:

- TRVINFRA-00230 (version 2.0)
- IEGs tillämpningsdokument "Plattgrundläggning" (Rapport 7:2008)
- IEGs tillämpningsdokument "Grunderna i Eurokod 7" (Rapport 2:2008, revidering 3)
- AMA Anläggning 23 med tillägg och ändringar enligt TRVAMA Anläggning 23 (TDOK 2023:0125, version 2.0).

3 Befintliga förhållanden

Befintliga förhållanden och lokalisering för området beskrivs i tillhörande handling "Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo)", daterad 2025-02-21.

Marken inom området har en sluttning från nordost mot sydväst, med marknivåer som för undersökningspunkterna varierar mellan ca +9 och +13 meter enligt RH 2000.

4 Marktekniska undersökningar och redovisning

Nedanstående undersökningar har utgjort underlag för denna handling PM Geoteknik.

4.1 Geoteknik

4.1.1 Nu utförda undersökningar

Fältundersökning har utförts i 6 undersökningspunkter av WSP Sverige AB i november 2024.

För redovisning av resultat från geoteknisk undersökning hänvisas till den tillhörande handlingen "Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR/Geo)", daterad 2025-02-21.

4.1.2 Tidigare utförda undersökningar

Ett flertal geotekniska- och markmiljöundersökningar har genom åren utförts kring Ektjärn 2. De undersökningar som ansetts relevanta för nu aktuellt område redovisas nedan:

- MUR Östra Länken 4E, framtagen av ÅF, daterad 2019-06-24
- MUR/PM, Översiktlig geo- och miljöteknisk undersökning för nytt planområde del av storeden 1:1, framtagen av WSP, daterad 2017-11-14
- MMR, Nytt detaljplanområde del av Notviken 4:40, framtagen av Tyréns, daterad 2023-10-11.

4.2 Markmiljöteknik

Miljöteknisk markundersökning redovisas i separat rapport "PM Markmiljö", daterad 2025-02-21, framtagen av WSP.

5 Marktekniska förhållanden

5.1 Allmänt

Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Nedanstående jordlagerbeskrivningar med avseende på materialtyp och tjälfarlighetsklass hänvisar till AMA Anläggning 23, Tabell CB/1. Efter jordart anges (MX/TY), där står M för materialtyp och T för tjälfarlighetsklass.

Frostdjup och klimatzon

Området ligger i klimatzon 5 enligt TRVK Väg, kapitel 4.2. Tjälfrött djup är 2,2 m enligt Figur CEB.42/1 i AMA RA Anläggning 23.

5.2 Jordlagerföljd

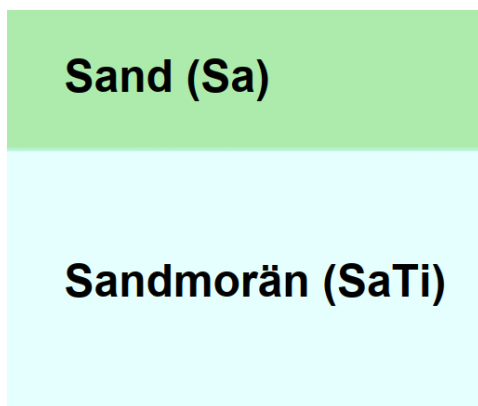
Sammanfattningsvis utgörs de geotekniska förhållandena inom undersökningsområdet av två olika jordlagerföljder, se Figur 5.1 och Figur 5.2 samt översiktlig gränsindelning i plan i Figur 5.3.

I östra delen påträffas mycket fast lagrad sandmorän inom 1 m djup under markytan.

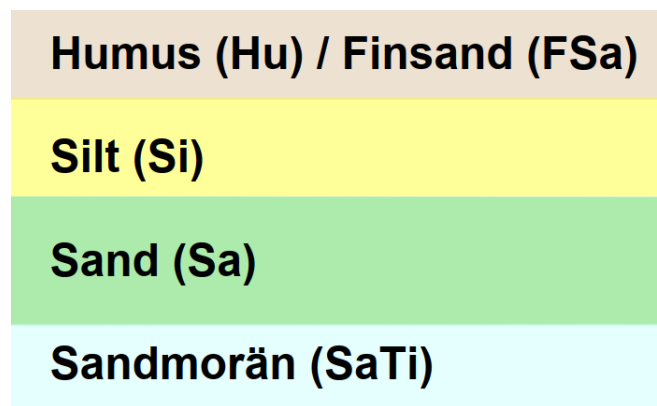
I västra delen finns ett silt och sandlager ovan sandmorän. Djupet till morän varierar mellan 2-4 m.

Inget berg har påträffats inom undersökningsområdet, utförda hejar- och slagsonderingar har avbrutits utan stopp vid cirka 10-12 m djup.

Enligt SGU:s jorddjupskarta kan bergnivån förväntas ligga på mellan ca 20 och 30 m djup under befintlig markyta.



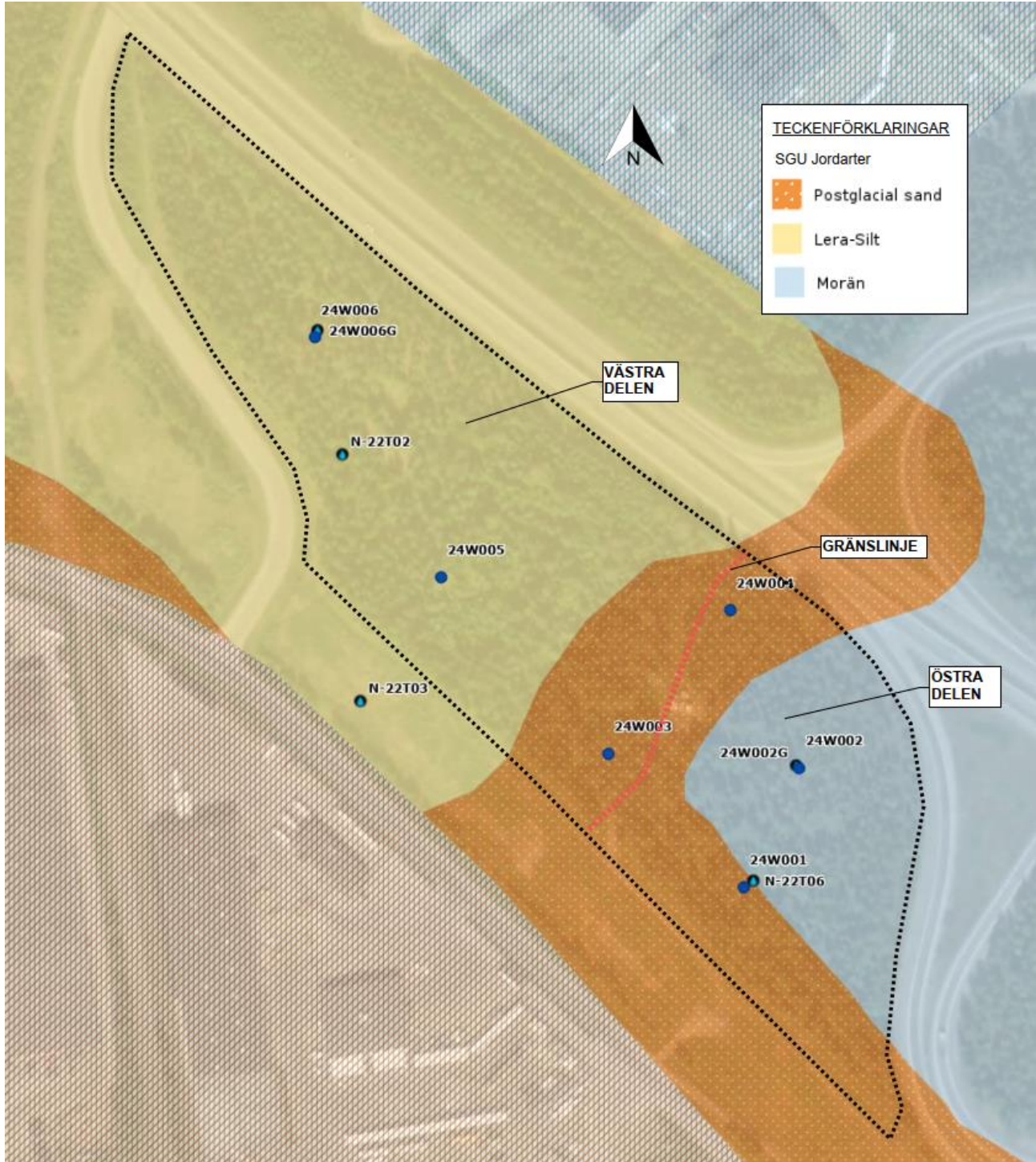
Figur 5.1. Principiell jordlagerföljd för östra undersökningsområdet



Figur 5.2. Principiell jordlagerföljd för västra undersökningsområdet

Som en förenklad översiktsplan illustreras nedan området i ett flygfoto med transparent SGU jordartskarta. Indelning av västra och östra delen visas med rödskissad gränslinje, se Figur 5.3.

Jordarter enligt SGU i figuren ska endast betraktas som en grov indikation, det är resultaten från de geotekniska fältundersökningarna som visar verkliga markförhållanden.



Figur 5.3. Översiktlig indelning av geotekniska förhållanden för västra och östra området

5.2.1 Östra undersökningsområdet

Sand

Vid markytan påträffas ett tunt lager humusjord som underlagras av sand. Dess mäktighet varierar från 0 till 1 m och är som tunnast i nordöstra delen av området där marknivån är cirka +13.

Sandens lagringstäthet är generellt medelfast och bör förutsättas tillhöra materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

Sandmorän

Moränens sammansättning för området varierar mellan siltig sandmorän (M4A/T3) och sandmorän (M3B/T2), dess lagringstätheten är mycket fast för hela jordprofilen.

Moränen ska förutsättas vara blockig.

5.2.2 Västra undersökningsområdet

Humus / Sand med växtdelar

Överst närmast markytan påträffas humusjord och finsand med växtdelar, mäktigheten är cirka 0,3 till 0,6 m.

Silt

Under humusjorden påträffas ett lager silt med mäktighet mellan cirka 1,1 till 1,6 m. Sammansättningen varierar mellan sandig silt (M5A/T4) och lerig silt med växtdelar (M5A/T4). Lagret är mycket löst till löst.

I den nordvästligaste punkten 24W006 var silten något sulfidhaltig mellan 1,5 – 3,0 m djup under markytan.

Sand

Under siltlagret övergår jordprofilen till siltig sand, sannolikt tillhörande materialtyp 4A och tjälfarlighetsklass 3. Mäktigheten varierar mellan 0 till 2,5 m och är som störst nord västerut i punkt 24W006.

Överst är lagret löst lagrat och övergår mot djupet till medelfast lagrat.

Sandmorän

Moränens sammansättning för området varierar mellan siltig sandmorän (M4A/T3) och sandmorän (M3B/T2). Lagringstätheten är fast ner till cirka nivå +1 och övergår sen till mycket fast.

Moränen har en vattenkvot på cirka 20% enligt laborationsanalyser och ska förutsättas vara blockig.

5.3 Grundvattennivåer

För östra delen påträffas grundvattnet vid cirka 5,2 till 6,3 meters djup under markytan.

I västra delen påträffas grundvattennivån på 0,7 till 3,0 meter under markytan, i jordprofilens siltlager, baserat på mätningar från installerade grundvattenrör och observationer i skruvprovtagningar.

Grundvattennivåerna ska förväntas variera med årstid och nederbördsförhållandena.

Generellt under de perioder av året då mer nederbörd faller, såsom höst och vår ligger normalt grundvattenytan närmare markytan och under torrare perioder av året, sommar och vinter, kommer grundvattenytan att ligga lägre.

5.4 Stabilitetsförhållanden

Marken inom området är relativt plan och fast lagrad morän påträffas förhållandevis ytligt inom området . Baserat på detta bedöms det ej förekomma stabilitetsproblem för området.

5.5 Sättningsförhållanden

Förekommande jordlager av silt är löst lagrat och vid påförd last kommer sättningar att uppstå.

I övrigt råder gynnsamma förhållanden och liten risk för betydande sättningar inom området.

5.6 Markmiljötekniska förhållanden

Undersökningsresultat och rekommendationer redovisas i separat rapport "PM Markmiljö", daterad 2025-02-21, framtagen av WSP.

Sulfidjord, hantering

Inslag av sulfid har enbart påträffats för undersökningspunkt 24W006, där var silten något sulfidhaltig mellan 1,5 – 3,0 m djup under markytan.

Gällande sulfidsjordens utbredning kan det enligt SGU sur sulfatjordskarta förekomma aktiv sur sulfatjord i nordvästra delen av området. För resterande delar av området finns sannolikt ingen sulfidjord.

Den okulära bedömningen att jordlagret är någon sulfidhaltigt, indikerar att den procentuella andelen sulfid i jorden är liten. Vid eventuell schakt i området skulle sannolikt mängden sulfidjord bli förhållandevis liten.

Sulfidjord klassas ej som förorenade massor enligt framtagna nationella riktlinjer, men vid urgrävning och schaktarbeten i sulfidjord ska särskild hänsyn tas.

Uppschaktad sulfidjord oxiderar med tiden och riskerar då att orsaka försurning. Om uppläggning sker under grundvattenytan kommer ingen ytterligare försurning erhållas. Om det sker ovan grundvattenytan bör risken för syreexponering i sulfidjorden minimeras genom täckskikt eller liknande.

6 Slutsatser och rekommendationer

Vid fortsatt utredning för området finns det ett flertal olika scenarier som kan påverkas av de geotekniska förhållandena. Exempelvis:

- Grundläggning av ny byggnad
- Schakter för VA-ledningar
- Nya gator och hårdgjorda ytor

De geotekniska förutsättningarna samt slutsatser och rekommendationer för dessa beskrivs nedan.

6.1 Schakt, grundläggning och fyllning

Vid all grundläggning ska schaktbotten blockrensas och allt organiskt material samt tjälat material ska avlägsnas.

Grundläggning av byggnad

I området råder generellt god byggbarhet och byggnader kan utföras med ytlig grundläggning, exempelvis platta på mark.

Beroende på vilka totalsättningar som accepteras kan det finnas behov av att massutskifta förekommande lösa siltlager vid grundläggning.

Om källare ska byggas bör grundvattennivån avsänkas till underkant bottenplatta med dränering och permanent grundvattensänkning. Det är även möjligt att anlägga källare utan grundvattensänkning men då ska vattentät betong användas och bottenplattan dimensioneras för dom förutsättningarna.

Vid detaljprojektering av konstruktioner ska detta ske i samråd med geotekniker.

Stabilitet

Utifrån nuvarande geotekniska förhållanden bedöms inte stabilitetsproblem förekomma i området.

Men det rekommenderas att planering av schakter i samband med byggnation skall utföras i samråd med geotekniker. Exempelvis för temporära ledningsschakter och val av släntlutning.

Den relativt höga grundvattennivån och förekommande siltlager i jordprofilen kan vara ett problem vid framtida schakter.

Schaktarbeten och hänsyn till jordarter

Alla schaktarbeten ska bedrivas med hänsyn till aktuell jordart och rådande grundvattenyta.

Förekommande jordlager av morän och silt är flytbenägna i vattenmättat tillstånd och vid mekanisk bearbetning, vilket ska beaktas. Särskilt vid schakt under grundvattenytan eller vid regn- och snöavsmältningsperioder.

Vid schakt bör entreprenören förhindra att vatten läcker in i schakten i så hög utsträckning som möjligt samt skydda schakten från nederbörd, eftersom vatten riskerar att leda till uppluckring av schaktbotten under arbete med grundläggning.

Grundläggning av VA-ledningar

VA-ledningar bör grundläggas med materialskiljande lager (geotextil) då det finns stor risk för uppluckring till följd av ytliga grundvattennivåer och att schaktbotten utgörs av måttligt till mycket tjällyftande jordarter.

6.2 Sättningar

Då jordlager med silt är sättningsskänsliga ska de beaktas vid projektering av uppfyllnader och grundläggning av byggnad. Konsultation med geotekniker rekommenderas vid detaljprojektering.

Där lösa jordlager har större mäktighet kan det erfordras sättningsreducerande åtgärder, exempelvis massutskiftning genom grävning och återfyllning.

En sänkning av grundvattennivån med 1 m motsvarar en ökad belastning på 10 kPa och kan också initiera sättningar inom området.

Variationer förekommer inom området och där morän påträffas nära markytan kommer sättningar ej uppstå.

6.3 Hantering av schaktmassor

Alla lämpliga schaktmassor skall i första hand, efter kontroll och uppfyllande av materialkrav, utnyttjas och återanvändas inom entreprenaden.

Vid uppläggning av schaktmassor skall tillses att material ur olika tjälfarlighetsgrupper inte sammanblandas.

6.4 Tjäle

Alla byggnader och anläggningar ska grundläggas tjälsäkert eller på frostfritt djup samt väldränerat, för att förhindra tjälskador. Alla jordlager på schaktbotten skall förutsättas vara tjälfarliga.

Alla material ska kontrolleras för tjälinnehåll, ingen tjäle får byggas in under grundläggningen och alla fyllnadsmassor ska vara tjälfria.

6.5 Hantering av yt- och grundvatten

Den rådande höga grundvattennivån inom området kommer sannolikt orsaka schaktproblem vid större djup och därför bör dräneringsåtgärder vidtas innan grundläggningsarbetena påbörjas.

Vid schakt under grundvattenytan kan exempelvis följande problem uppstå:

- erosion och piping vid inträngande grundvatten i slänter och schaktbotten
- uppluckring av schaktbotten
- vid schakt under grundvattenytan ger grundvatten en ökad last mot schaktväggar.

6.6 Förslag till kompletterande undersökningar

Geoteknik

Kompletterande geotekniska undersökningar kan erfordras vid detaljprojektering i senare skede, för framtagning av dimensionerande parametrar till konstruktör.

Schaktförutsättningar

Provgropsundersökningar bör genomföras av entreprenören i ett tidig byggskedet för att kunna bedöma schaktningsförutsättningar inom området samt jordens blockighet.

Grundvattennivåer

För detaljprojektering i senare bör kompletterande mätningar av grundvattnet utföras i syfte att få mätningar för en längre tidsperiod och kunna bedöma grundvattenytans variation med årstiden.

Markmiljö, radon

För beslut om nya byggnader ska utföras radonskyddade eller ej kan det finnas behov av radonmätningar, dessa rekommenderas utföras under brandsäsongen (juni-augusti).

Markmiljö, sulfidjordar

Kompletterande fältprovtagningar kan erfordras vid detaljprojektering i senare skede, om stora schaktmängder planeras för området.

Då bör försurningshalt utredas för sulfidhaltiga jordarter via analyser, för att kunna ta beslut om lämplig hantering av sulfidjorden.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande konsultbolag och rådgivare inom samhällsutveckling. Vi utvecklar allt ifrån städer och transportsystem till vattenförsörjning och höga hus. Med 67 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP

WSP Sverige AB

Org. nr:556057-4880

wsp.com

