

Projekterings-PM Geoteknik

Järva IP, Järvastaden, Solna

Beställare:

Järvastaden AB



Geoteknik, Stockholm

Oscar Ögren
HandläggareNadia Larsson
Uppdragsledare

B	Rekommendationer, sättningar	2019-11-04	OSÖG
A	Planerade nivåer, rekommendationer	2019-10-25	OSÖG
Bet	Ändringen avser	Datum	Sign

ELU Konsult ABValhallavägen 117
Box 27006, 102 51 STOCKHOLM
Telefon 08-5800 91 00

www.elu.se

M:\402\40265\04_Dok\PM Geoteknik - Järva IP.docx

Västra Hamngatan 14
411 17 GÖTEBORG
Telefon 031-339 32 00
Org.nummer 556341-0421Adelgatan 9
211 22 MALMÖ
Telefon 040-644 91 00
Cert. ISO 9001, ISO 14001

Innehåll

1. Uppdrag	3
2. Underlag	3
3. Objektbeskrivning	3
4. Befintliga förhållanden.....	6
4.1. Topografi & ytbeskaffenhet.....	6
4.2. Befintliga konstruktioner och ledningar	6
5. Mark – och grundvattenförhållanden	6
5.1. Jordlagerföljd.....	6
5.2. Spänningssituation.....	7
5.3. Grundvattenförhållanden	8
5.4. Tjälfarlighet	9
6. Rekommendationer	9
6.1. Grundläggning	9
6.2. Tjälisolering.....	10
6.3. Jordschakt	10
7. Fortsatta undersökningar och utredningar	10

1. Uppdrag

ELU Konsult har på uppdrag av Järvastaden AB utfört en geoteknisk undersökning och utredning för nybyggnation av en idrottsplats i den nya stadsdelen Järvastaden i Solna.

Syftet med undersökningen var att ta fram föreliggande projekteringsunderlag med grundläggningsrekommendationer för idrottsplatsen. Denna redovisning är inte avsedd att användas som Bygghandling eller utgöra del i Förfrågningsunderlag.

Resultat av utförda undersökningar inklusive härledda värden redovisas i separat handling "Järva IP, Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik" daterad 2019-02-08.

2. Underlag

Som underlag till detta projekterings-PM har följande handlingar och ritningar/modellfiler nyttjats:

- Markteknisk undersökningsrapport Järva IP, dat 2019-02-08 (ELU)
- Förstudieskiss "190207-skiss 16 JÄRVA IP 3P.pdf", skapad av 3P arkitekt, erhållen via projektportalen *Projectplace* 2019-02-12.
- Projekteringsunderlag "A1 Järva IP Projekteringsunderlag 3P 190208.dwg", skapad av 3P arkitekt, erhållen via projektportalen *Projectplace* 2019-02-12.
- Grundkarta Järvastaden "Järvastaden_dec15.dwg" erhållen per mail från Järvastaden AB 2017-02-22.
- Höjdsatt plan "Grankällans IP_Proj inkl nya planer_190909-A1.pdf" erhållen per mail från Järvastaden 2019-10-17.

3. Objektbeskrivning

På den östra delen av fastigheten Järva 2:31 planeras en ny idrottsplats att anläggas. Idrottsplatsen kommer bestå av 3 bollplaner med varierande storlek, läktare för huvudplanen och byggnad för vaktmästeri och omklädningsrum. Även en parkeringsplats och busshållplats planeras i anslutning till idrottsplatsen. Spelarplanen i norra änden av tomten, Plan B enligt figur 1, kan komma att byggas om till inomhushall. Närmast järnvägsområdet kommer idrottsplatsens driftsytor finnas.

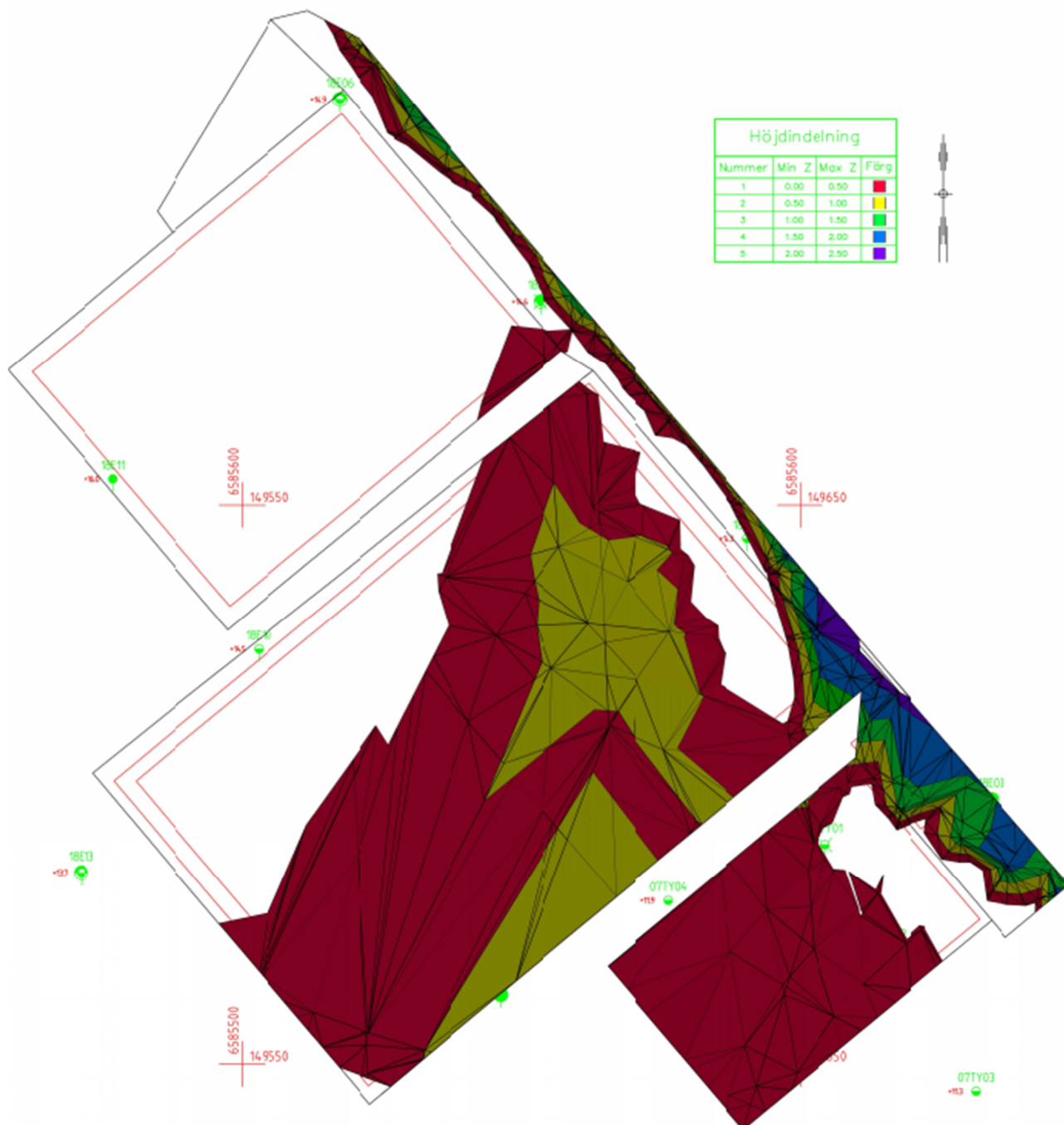
I figur 1 nedan visas planerad utformning av idrottsplats. Figur 2 visar resulterande uppfyllnadshöjder över området med utgångspunkt från inmätt befintlig markyta på området. Som kan ses är det främst för driftytorna som större uppfyllnader behövs. I slänten mot järnvägen kommer uppfyllnader upp till cirka 2 m att krävas. Mindre uppfyllnader för allmännytor som avjämning kommer troligtvis att utföras också.



Figur 1 Skiss på tänkt utformning av idrottsplats, skapad utifrån underlag erhållet från Järvastaden.

Grankällans IP - Fyllnadsplan

Baserad på höjdsatt plan & projekteringsinmätning av befintlig markyta
Skapad av: O.Ögren, ELU Konsult AB 2019-10-22



Figur 2 Fyllnadsplan för bollplaner och drifttytor

4. Befintliga förhållanden

4.1. Topografi & ytbeskaffenhet

Fastigheten är kilformad och avgränsas i nordost av järnväg, i nordväst av bostadsområdet Grankällan och i söder av Gunnarbovägen. Undersökningsområdet sluttar i sydöstlig riktning med marknivåer kring +11 i sydost och marknivåer mellan +15 till +16,5 i nordväst. Nordväst om fastigheten finns ett höjdområde med berg i dagen och nivå på cirka +20. Även söder om fastigheten stiger marknivåerna mot ett högre område på nivå cirka +20.

4.2. Befintliga konstruktioner och ledningar

Fastigheten har under cirka 10 års tid fungerat som grusupplag och krossverksamhet. Vid undersökningstillfället var delar av fastigheten fortfarande täckt av högar med krossmaterial. I sydöstra delen av fastigheten finns rester av ett tidigare tågspår och utanför det mot nordost börjar järnvägsfastigheten. I nordvästra delen av fastigheten går ett kraftledningsstråk. Längs Gunnarbovägens sträckning ligger markförlagdas ledningar. Nämnvärda ledningar är högspänningskablar som ansluter till kraftstationen nordväst om tomten och nylagt VA-paket som ska ansluta till Kv. Grankällan i norr och Kv Distansen i syd/sydöst.

5. Mark – och grundvattenförhållanden

5.1. Jordlagerföljd

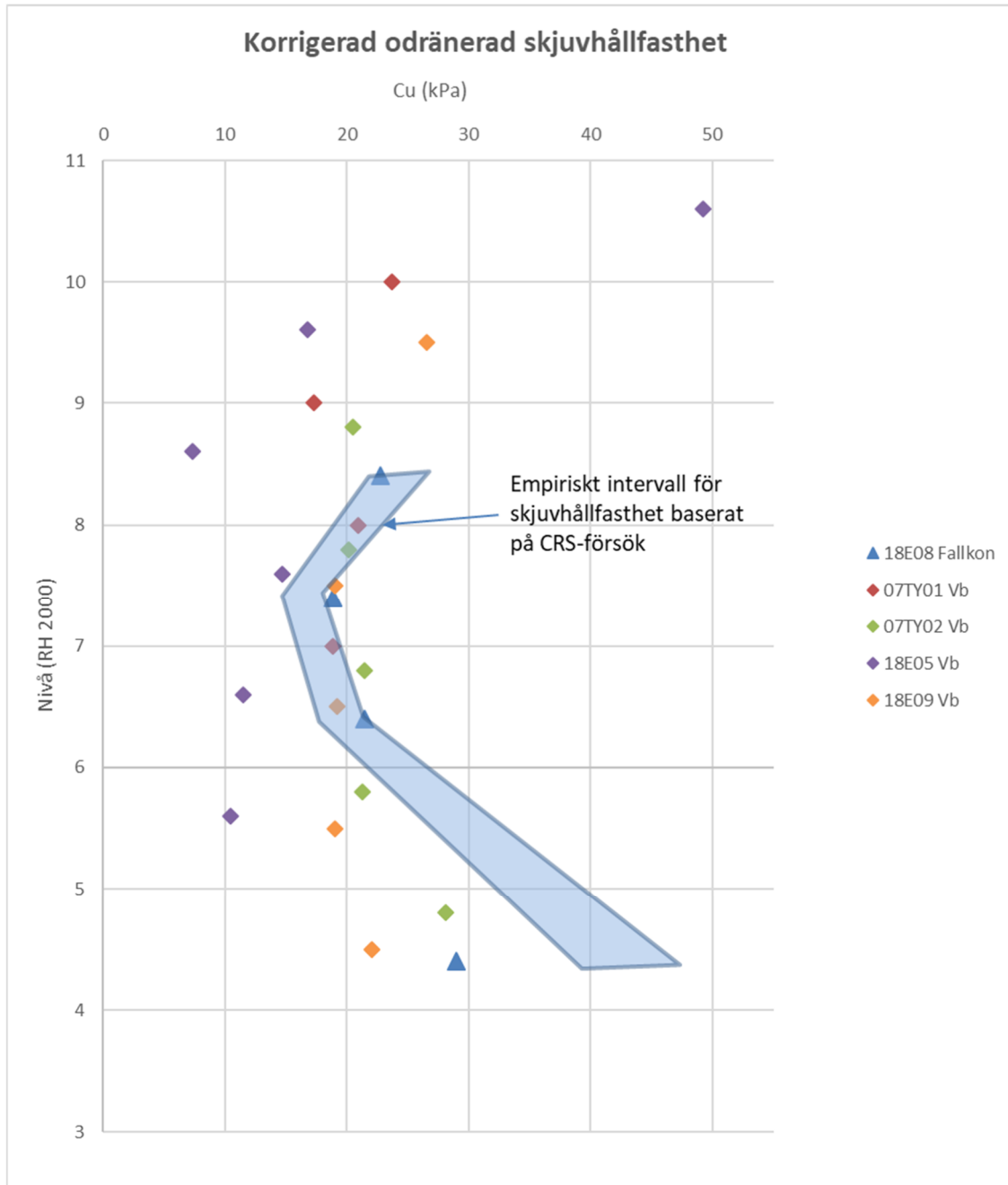
Jordlagerföljden utgörs generellt av fyllning på torrskorpelera ovan lera som följs av ett lager friktionsjord på berg.

Fyllningens mäktighet varierar generellt mellan 0 till 4 m. I östra delen av fastigheten är fyllningens mäktighet mindre, mellan 0 – 2 m medan fyllningen i den västra delen av tomten har mäktighet 2 – 4 m. Fyllningen utgörs främst av grusig sand men innehåller även lera, silt, tegel och betong.

Under fyllningen finns **torrskorpelera** eller lera med torrskorpekaraktär. Mäktigheten på torrskorpelagret är kring 1 till 1,5 m på största delen av tomten.

Under torrskorpan är **leran** lösare och mäktigheten ner till friktionsjorden varierar i området. I stort varierar den lösa lerans mäktighet mellan cirka 3 – 7 m men lokala tolkningar både över och under detta intervall finns. Största tolkade lerdjupet är cirka 9 m och minsta lerdjupet cirka 1 m. Lerans skjuvhållfasthet har utvärderats med fallkonförsök och vingförsök. I figur 3 har lerans odränerade skjuvhållfasthet sammanställts.

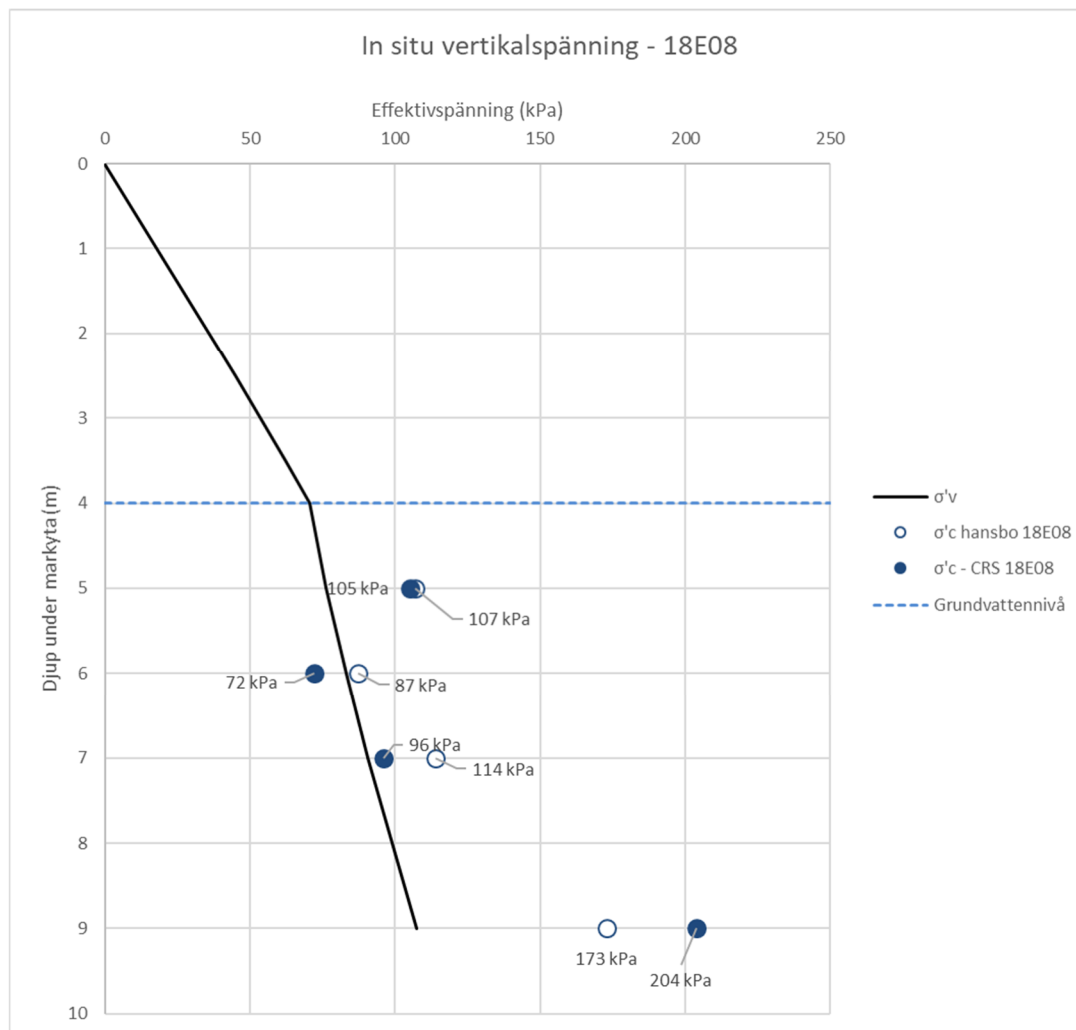
Friktionsjorden under leran, i utförda jord-bergsonderingar och hejarsonderingar, varierar i tjocklek. Generellt varierar tjockleken mellan ca 1,5 – 6 m. Störst mäktighet återfinns i den mittersta delen av tomten och minst mäktighet i den västra delen.



Figur 3 Utvärderad odränerad skjuvhållfasthet i utförda fallkon - och vingförsök, redovisade mot nivå. Empiriskt intervall för skjuvhållfasthet enligt "Bestämningar av den odränerade skjuvhållfastheten med specialiserade metoder i praktiska tillämpningar. Delrapport 4 – Rekommendationer för val av odränerad skjuvhållfasthet".

5.2. Spänningssituation

Under den geotekniska undersökningen utfördes provtagning för att undersöka konsolideringssituationen i leran under fyllningen. CRS-försöken visar att en viss överkonsolidering finns vilket är rimligt med hänsyn till att stora delar av tomten tidvis har varit belastade med stora krosshögar. Dock finns ett skikt på 1 – 2 m på cirka 6 m djup där leran är normalkonsoliderad. Här har grundvattennivån antagits från tolkad underkant torrskorpelera då interpolering mellan uppmätta grundvattennivåer bedömts osäker, se avsnitt 5.3. Grundvattennivån har stor inverkan på spänningssituationen och huruvida uppfyllnader leder till sättningar. I figur 4 nedan visas en sammanställning av resultaten.



Figur 4 Utvärderad in-situ spänningssituation utifrån utförda CRS-försök.

5.3. Grundvattenförhållanden

Grundvattennivån i det undre magasinet, dvs i friktionsjorden under leran, har mätts i två rör för projektet. Mätningarna visar väldigt olika mellan rören. Grundvattenrör 18E07GV uppvisade snabb funktion vid funktionskontroll men vattennivån i röret kan ifrågasättas. Uppmätt nivå verkar inte rimlig, trycknivån ligger långt ner i lerlagret. Som jämförelse ligger trycknivån i grundvattenrör 18E14GV cirka 10 m högre upp medan marknivåskillnaden mellan rören endast är 3,7 m.

Tabell 1 Uppmätta grundvattennivåer i området

ID	GVY (Djup under markyta, m)	GVY (Nivå)	Datum
18E07GV	6,6	+6,1	2019-01-14
18E07GV	6,0	+6,7	2019-02-28
18E07GV	6,0	+6,7	2019-05-08
18E14GV	0,7	+15,7	2019-01-16
18E14GV	2,3	+14,1	2019-02-28
18E14GV	2,2	+14,2	2019-05-08

5.4. Tjälfarlighet

Befintliga jordar inom tjäldjup (tjälfritt djup i Stockholm är 1,6 m) i provtagningspunkter tillfaller tjälfarlighetsklass 1 - 2, ej tjällyftande jordarter enligt AMA Anläggning 17. Se bilaga 1 i MUR – Järva IP för skruvprovtagningsprotokoll.

6. Rekommendationer

6.1. Grundläggning

Där befintliga marknivåer följs och inga större uppfyllnader utförs, rekommenderas att bollplaner ytgrundläggs. För driftytor och för delar av plan A och Plan C behövs förstärkning för att undvika sättningar – och stabilitetsproblem vid uppfyllnader.

Då tomten fungerat som krossupplag har stor del av tomten troligtvis varit belastad av krosshögar. Vid jämn belastning är detta gynnsamt men troligtvis finns ytor som har varit mer belastade än andra. I redovisad spänningssituation framgår också att åtminstone ett mindre skikt i leran fortfarande är normalkonsoliderat. Dessa två kombinerat kan leda till problem med differenssättningar vid ny belastning. Det går heller inte att utesluta förekomst av pågående sättningar i området med tanke på de stora uppfyllnaderna som har gjorts de senaste 10 åren.

Den okända belastningshistoriken kan hanteras genom att förbelasta ytor och på så sätt ”ta ut” sättningar innan byggstart. Förbelastningen bör kombineras med installation av markpeglar som mäts med jämna intervall för att ge en god överblick över vilka områden som kan vara känsliga för rörelser och som man ska ta hänsyn till i slutlig projektering.

Om förbelastning utförs en längre tid innan ytorna ska färdigställas kan detta utgöra en fullgod förstärkning. Förbelastning kan utföras för den inre delen av plan A & C men för driftytor vid slänt mot järnväg där stabiliteten är ett problem kan förbelastning inte utföras. I detta område ska uppfyllnad göras enligt principskiss nedan i figur 5, huvudsakligen med lättfyllning av skumglas, för att uppfylla stabilitetskrav mot järnväg. Med denna utformning kan sättningar från uppfyllnaden uppskattningsvis begränsas till cirka 5 cm på fastigheten. Största sättning sker på driftytan då det är där som störst uppfyllnad görs. Föreslagen lättfyllnadsutformning ämnar till att se till så att sättningen blir så jämn som möjligt över hela ytan som fylls ut.

Uppfyllnad i slänten mot järnvägen kommer med detta utförande inte leda till några tillkommande sättningar för järnvägen.

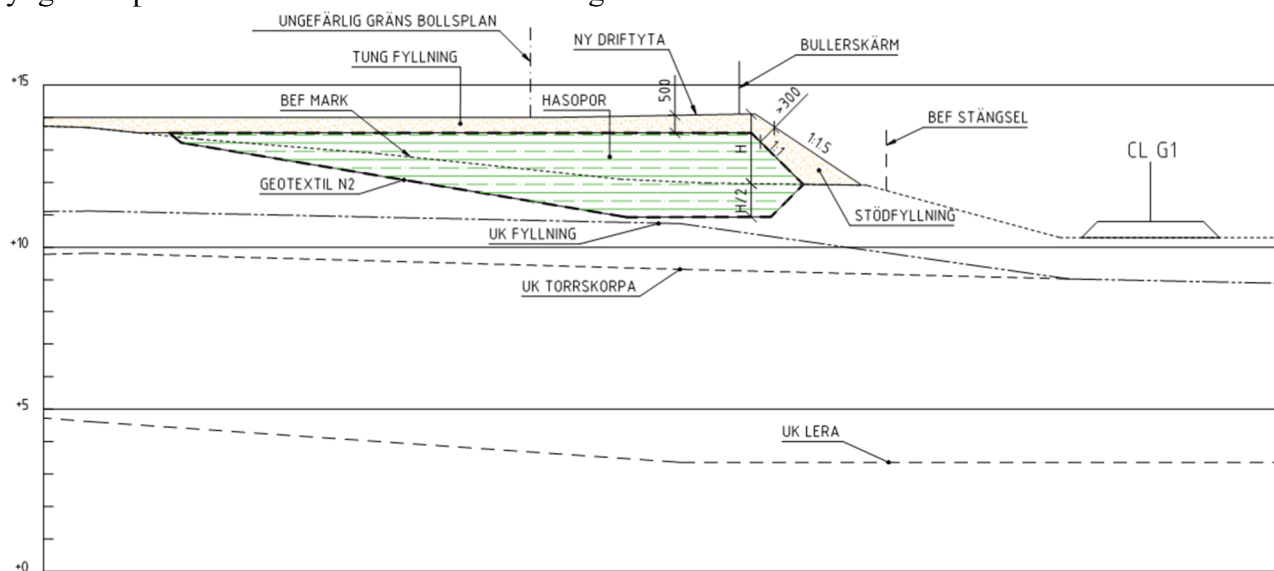
Beroende på fyllnadshöjden anpassas lättfyllningslagrets tjocklek enligt figur 5 och följande exempel.

Vid 2 meters total uppfyllnad:

1. Avschaktning 1 m (motsvarande halva fyllnadshöjden, H/2) under befintlig markyta och ersätt befintlig fyllning med skumglas. Längs slänten behålls förhållandet mellan underkant skumglas och befintlig markyta som H/2.
2. Fyllning med skumglas upp till 0,5 m under färdig planerad nivå.
3. Återstående fyllning upp till planerad nivå görs med tung fyllning av materialtyp 1 eller 2.

Utförandet av uppfyllnad med skumglas och utförande av stödfyllning ska göras enligt AMA Anläggning 17 CED.131. Se även leverantörens anvisningar gällande utläggning och packning av skumglas samt överliggande material.

För vaktmästeribyggnad och läktare kan eventuellt ytterligare förstärkning att krävas, detta beror på tyngderna på dessa konstruktioner samt känsligheten för differensrörelser.



Figur 5 Utförande av uppfyllnad i slänt mot järnväg.

6.2. Tjälisolering

Grundläggning av fotbollsplaner och hårdgjorda ytor kommer troligtvis att hamna ovan tjälritt djup. Provtagningar visar på ej tjällyftande material och inga specifika tjälisolerande åtgärder krävs.

6.3. Jordschakt

Schaktdjup för grundläggning av byggnader är hittills okända. Troligtvis kommer inga större schaktdjup att krävas och schakt kommer troligtvis endast att ske i fyllningsmassor. Schakt med slänt kan utföras ner till 2 m djup (om utrymme för slänter finns) i lutning 1:1,5 (vertikal: horisontell) under förutsättning att den närmaste metern från släntkrön är obelastad.

Dessa restriktioner är i enlighet med skriften "Schakta säkert", framtagen av AB Svensk Byggtjänst och SGI. Om schakt planeras utföras djupare än cirka 2 m bör en beräkningskontroll av totalstabiliteten göras för att säkerställa säker schaktning.

7. Fortsatta undersökningar och utredningar

Följande undersökningar och utredningar rekommenderas inom ramen för detta projekt och i vidare projektering:

- Regelbunden mätning av grundvattennivåer. Eftersom mätningarna mellan de två installerade rören visade betydande variation (se avsnitt 5.3) rekommenderas att rören mäts var tredje månad. Dels för att verifiera om något av tidigare värden kan vara kopplat till mätfel och dels för att få en blick över den naturliga fluktuationen som förekommer i grundvattennivåerna.