

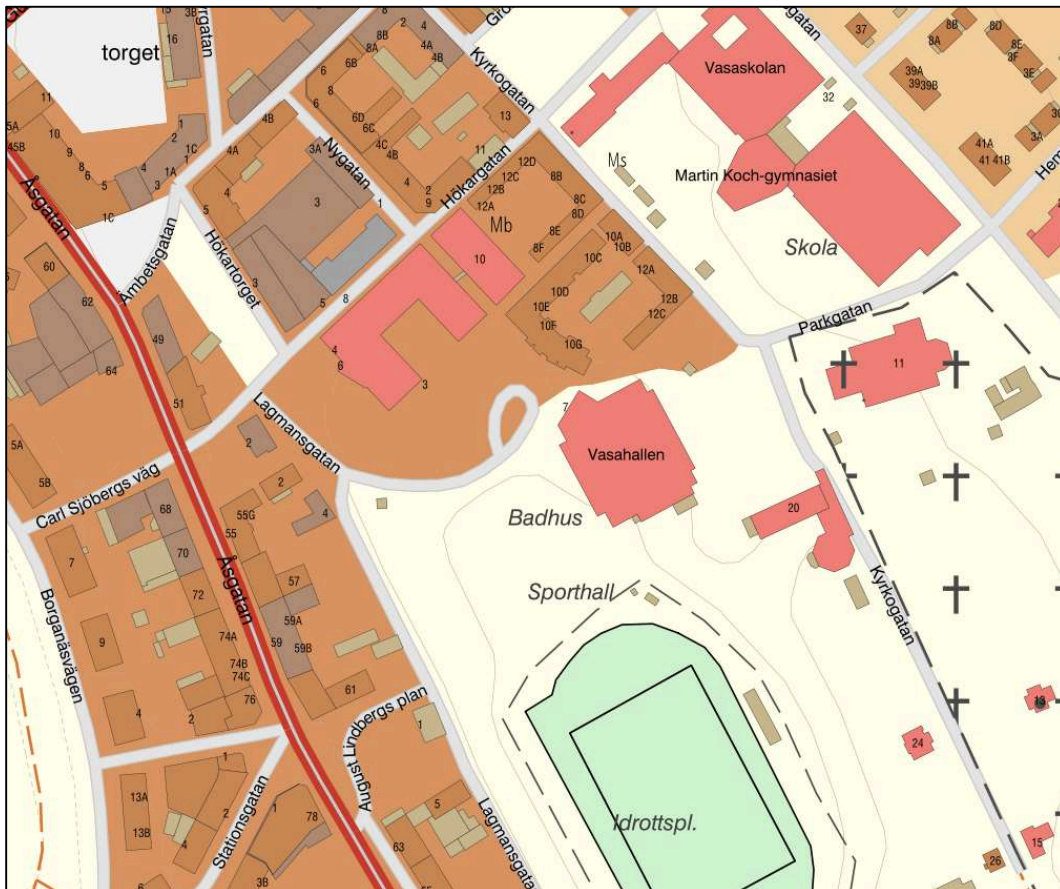
PM GEOTEKNIK

HEDEMORA KOMMUN

Vasahallen Hedemora, Geoteknik

UPPDRAGSNUMMER: 30032252

TEKNISKT PM GEOTEKNIK



DATUM: 2021-12-03

SWECO

FALUN GEOTEKNIK

HANDLÄGGARE/UPPDRAGLEDARE: LINN LARSSON

GRANSKARE: THOMAS REBLIN

Sweco
Södra Mariegatan 18E
Telefon +46 23 464 00
Fax +46 (0)8 6956010
www.sweco.se

Sweco AB
Org.nr 556767-9849
Styrelsens säte: Stockholm

En del av Sweco-koncernen

Innehåll

1	Uppdrag	1
2	Objekt	2
3	Underlag för undersökningen	3
4	Mark- och jordlager	3
4.1	Topografi & ytbeskaffenhet	3
4.2	Jordlagerföljd och jorddjup	4
4.3	Grundvatten	5
5	Geotekniska materialegenskaper	5
6	Stabilitet och sättningar	5
7	Geotekniska rekommendationer	6
7.1	Geoteknisk kategori	6
7.2	Grundläggningsmetod	6
7.3	Schakt och fyllning	7
7.4	Placering av byggnad	7
8	Dimensionering	8
8.1	Dimensionering i brottgränstillstånd	8
9	Kontroll och riskanalys	9

BILAGOR

<i>Beteckning</i>	<i>Typ</i>	<i>Datum</i>
Bilaga 1	Tolkade sektioner	2021-12-03

1 Uppdrag

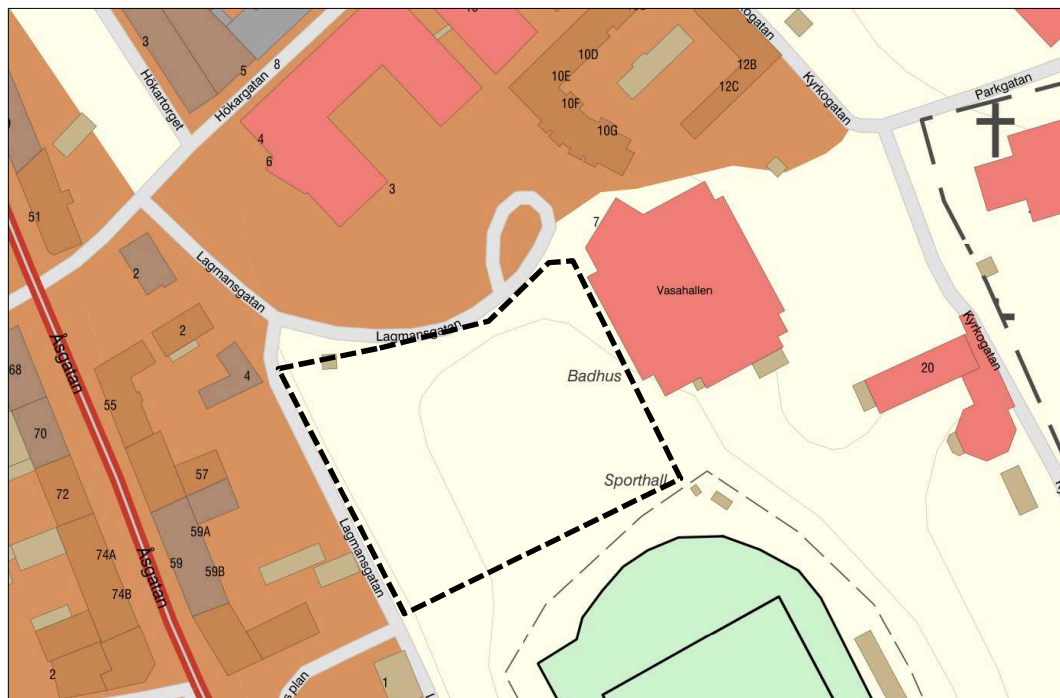
På uppdrag av Hedemora kommun har Sweco utfört en geoteknisk undersökning inför planerad byggnation av en ny simhall i Hedemora kommun. Simhallen planeras i anslutning till befintliga simhallen "Vasahallen" i centrala Hedemora.

Undersökningen syftar till att klargöra jordlager- och grundvattenförhållanden och därmed ge de geotekniska förutsättningarna inför fortsatt projektering.

Föreliggande handling är ett projekteringsunderlag som syftar till att beskriva rådande geotekniska och geohydrologiska förhållanden samt att ge underlag för dimensionering av grundkonstruktioner och hårdgjorda ytor. Handlingen innehåller även rekommendationer för grundläggning av byggnader och markarbeten.

2 Objekt

Utformning och placering av simhallen har inte beslutats. Denna utredning ska ligga till underlag för lämplig placering av byggnaden. Markering i figuren nedan visar aktuellt undersökningsområde, röd byggnad namngiven "Vasahallen" är befintligt badhus.



Figur 1. Översikt över området, hämtad från Lantmäteriet.

3 Underlag för undersökningen

Följande underlag har använts för undersökningen:

- MUR för objektet, nr: 30032252
- Digital grundkarta i dwg-format, erhållen från beställaren
- Ledningsunderlag erhållet från ledningsägare i området
- Geologiska kartor, erhållna från SGU

4 Mark- och jordlager

4.1 Topografi & ytbeskaffenhet

Aktuellt område utgörs idag främst av hårdgjorda ytor i form av parkeringar. Västra delen av området består av en asfalterad parkeringsplats som avgränsas i öster av ett gräsområde med buskar och vegetation. I östra delen finns en större grusyta som även denna används som parkering. Ytorna har en **höjdskillnad på 2-3 meter** med resning mot väster.

Generellt varierar marknivåerna inom aktuellt område mellan +102,1 och +107,8. Se bilder hämtade från Google maps streetview.



Figur 2. Parkering i väster



Figur 3. Parkering i väster.



Figur 4. Befintlig byggnad. Vasahallen.

4.2 Jordlagerföljd och jorddjup

Inom hela området förekommer fyllnadsmassor med varierande mäktighet. Inom de centrala delarna av området uppgår fyllningens mäktighet till **ca 7,5 m**. I öster och väster är fyllningens mäktighet mer begränsad och uppgår här till **ca 1-3 m**. Fyllningen vilar på ett lager av finsediment bestående av silt, vars tjocklek varierar **mellan 3-8 m**. Silten underlagras av åsmaterial av sand och grus. Djup till berg är stort. Sonderingar har nerdrivits till **52 meters djup utan att berg påträffats**. Se tolkade sektioner G-17.2-01 – G-17.2-04.

4.3 Grundvatten

Grundvattennivån har uppmätts i två punkter, varav det östra röret lodats torrt vid samtliga tillfällen. Mätningar inom västra delen av området redovisar en grundvattennivå på ca 6 meter under markytan, motsvarande nivå ca + 100.

5 Geotekniska materialegenskaper

Förekommande fyllning och naturligt lagrade sedimentjord (silt) tillhör materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

Värderade medelvärden ($\bar{X}$) för fyllningen, silten och sandens materialegenskaper redovisats i tabell nedan. För mer info kring härledda värden, se MUR.

Tabell 1. Jordens tekniska egenskaper

Jordlager	Materialegenskap	Värderat medelvärde ($\bar{X}$)
Fyllning (sand/silt)	Friktionsvinkel (ϕ)	33°
	E-Modul (E_k)	5 MPa
	Tunghet ovan grundvattenytan (γ)	18 kN/m ³
	Tunghet under grundvattenytan (γ')	10 kN/m ³
Silt	Friktionsvinkel (ϕ)	31°
	E-Modul (E_k)	20 MPa
	Tunghet ovan grundvattenytan (γ)	17 kN/m ³
	Tunghet under grundvattenytan (γ')	9 kN/m ³
Sand/grus	Friktionsvinkel (ϕ)	38°
	E-Modul (E_k)	40 MPa
	Tunghet ovan grundvattenytan (γ)	18 kN/m ³
	Tunghet under grundvattenytan (γ')	10 kN/m ³
Sand/grus under nivå +75	Friktionsvinkel (ϕ)	42°
	E-Modul (E_k)	60 MPa
	Tunghet ovan grundvattenytan (γ)	18 kN/m ³
	Tunghet under grundvattenytan (γ')	10 kN/m ³

6 Stabilitet och sättningar

Risk för ras eller skred bedöms inte föreligga inom området förutsatt att rekommendationerna i detta PM följs.

Vid pålad grundläggning förekommer ingen risk för sättningsbildning från befintlig byggnad. Vid markuppfyllnader ovan befintlig marknivå kan mindre sättningar förväntas uppkomma.

7 Geotekniska rekommendationer

7.1 Geoteknisk kategori

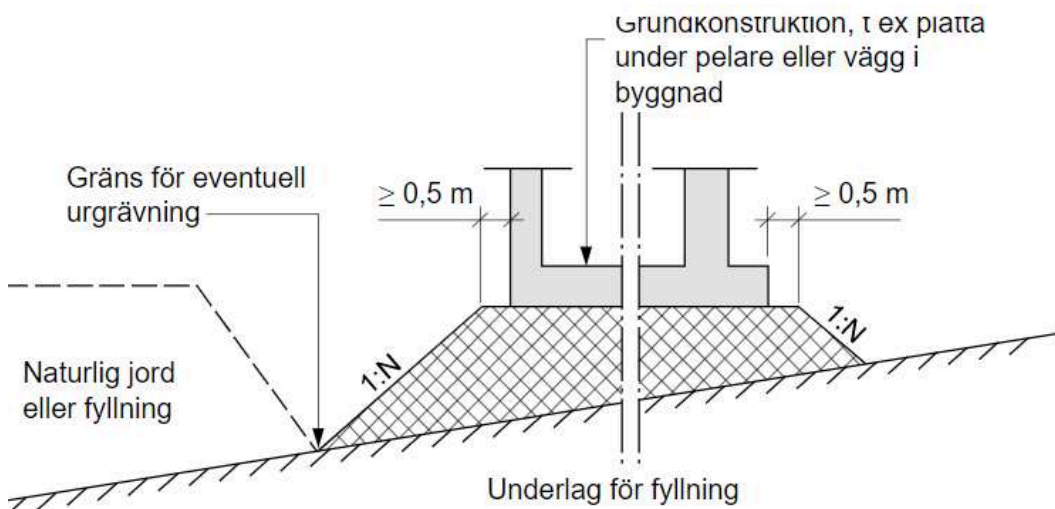
Grundläggningsarbetena bör dimensioneras, planeras, utföras och kontrolleras i Geoteknisk kategori 2 (GK2).

7.2 Grundläggningsmetod

Grundläggning kan bärighetsmässigt troligt ske på naturligt lagrad konsoliderad silt efter utskiftning av befintliga fyllnadsmassor och organisk jord. Det finns dock praktiska svårigheter med denna val av grundläggning:

Utskiftning av alla befintliga fyllningar kräver ett schaktdjup som lokalt uppgår till ca 7 meter. Utrymmesmässigt kommer denna schakt inte kunna utföras med slänt utan spont kommer erfordras.

Troligt kommer grundläggning av byggnaden ske ytligare än 7 meters djup, det krävs då att ny packad fyllning utförs upp till grundläggningsnivån. För den nya bädden krävs utbredning utanför grundläggningen som ökar med djupet, se figur 3. Spont, tillgänglig mark och närheten till den befintliga byggnaden innebär sannolikt att urgrävning och grundläggning på packad fyllning inte är genomförbar.



Figur 5. Fyllning för grundläggning av byggnad.

Byggnaden bör istället grundläggas på pålar. På grund av det mäktiga jorddjupet rekommenderas att byggnaden grundläggs på friktionspålar. För att bestämma pålstoppsnivåer och pålarnas geotekniska bärförmåga bör provpålning och dynamisk provbelastning (stöt vågsmätning) utföras. Pålning och stoppslagskrav bestäms genom provpålning av ca 5 % av pålarna. Vanligtvis utförs stöt vågsmätning för produktionskontroll på minst 25 % av det totala antalet pålar.

All grundläggning skall utföras frostskyddat och schaktbotten ska skyddas mot frysning

under byggskedet. Eventuell snö och is skall tas bort före fyllning och packning. Fyllning får ej utläggas på tjälad mark. Förekommande jordar är ej självdränerande varvid grundkonstruktionen skall förses med dränering.

Hårdgjorda ytor dimensioneras för materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 enligt AMA Anläggning 20. Viss risk för spårbildning förekommer, ytor som alltid trafikerats i samma spår, exempelvis uppställsplatser för busstrafik, kan behövas förstärkas med geonät.

7.3 Schakt och fyllning

Ytvatten bör ledas förbi området innan schakt påbörjas. Förekommande jordar är flytbenägna i vattenmättat tillstånd varför schaktarbeten bör undvikas vid snösmältning, tjällossning och regnrika perioder.

Hårdgjorda ytor dimensioneras för materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Eventuell fyllning under byggnad ska utläggas och packas enligt kap. CEB 212 i AMA Anläggning 20. Fyllning vintertid under grundkonstruktioner vid temperatur under +1° skall utföras med bergkross enligt CEB.213 i AMA Anläggning 20.

Temporära schakter för VA-ledningar till max 3 m under markytan kan utföras med slänter i maximal lutning 1:1,5. Schakt ner till denna nivå bedöms kunna ske i torrhet. Vid djupare schakter krävs särskild utredning.

7.4 Placering av byggnad

De geotekniska förutsättningarna inom hela det undersökta planområdet är relativt likvärdiga. Fyllningens mäktighet varierar lokalt men i och med att fyllningen är mäktigast i de centrala delarna av området, kommer troligt samtliga placeringar av simhallen påverkas. Man bör välja att placera simhallen på ett sådant sätt att betydande förändringar i marknivån undviks. Vid uppfyllnad kommer sättningar för omkringliggande mark ske, och vid schaktning och utskiftning finns miljöaspekter att ta hänsyn till, se handling *PM miljöteknisk markundersökning Vasahallen*, 2021-12-03.

Vidare bör omkringliggande byggnader styra vald placering för simhallen. Då schaktning och/eller pålning kommer krävas för grundläggningen bör byggnaden placeras på ett sådant sätt att befintliga konstruktioner ej påverkas. Detta gäller främst befintlig simhall men även ledningar och andra anläggningar bör undvikas.



8 Dimensionering

8.1 Dimensionering i brottgränstillstånd

Vid beräkning av de aktuella geokonstruktionernas dimensionerande värden ingår omräkningsfaktorn η , partialkoefficienter och värderade medelvärden för aktuell materialparameter. Dessa tar hänsyn till osäkerheter relaterade till jordens egenskaper och aktuell geokonstruktion och beräknas som produkten av flera delfaktorer.

Partialkoefficienter och omräkningsfaktorer för pålgrundläggning redovisas i tabell 3 nedan.

Tabell 3: Omräkningsfaktorer (η -faktorer) pålgrundläggning

Omräkningsfaktorer	Dränerad hållfasthet
η-faktorer	
Egenvikt/ tunghet: $\eta = 1,0$	
η_{1-2}	0,90
η_3	1,0
η_{4-7}	*
η_8	1,0

* η_{4-7} bestäms av konstruktör efter att konstruktion bestämts

Tabell 4: Värde för den fasta partialkoefficienten

Egenskap	γ_m
Dränerad hållfasthet (ϕ'_k och c')	1,3
Tunghet (γ)	1,0
Elasticitetsmodul (E)	1,0

Faktorn $\eta = \eta_{(1)} \cdot \eta_{(2)} \cdot \eta_{(3)} \cdot \eta_{(4)} \cdot \eta_{(5)} \cdot \eta_{(6)} \cdot \eta_{(7)} \cdot \eta_{(8)}$

Karakteristiskt värde har bedömts enligt formeln: $X_k = \eta \cdot X_{medel}$

För beräkning av dimensionerande värden, när ett lågt värde är ogynnsamt gäller

följande formel: $X_d = \frac{1}{\gamma_m} \cdot X_k$

9 Kontroll och riskanalys

Kontroll av utförande och uppföljning ska ske enligt SS-EN1997-1, avsnitt 4.

Entreprenör ska upprätta ett kontrollprogram och tilläggskontroll samt redovisa detta för beställaren innan arbetena påbörjas.

I kontrollplanen ska kraven på arbetsutförande, arbetsmetoder och ordningsföljd beaktas enligt framtagna arbetshandlingar.

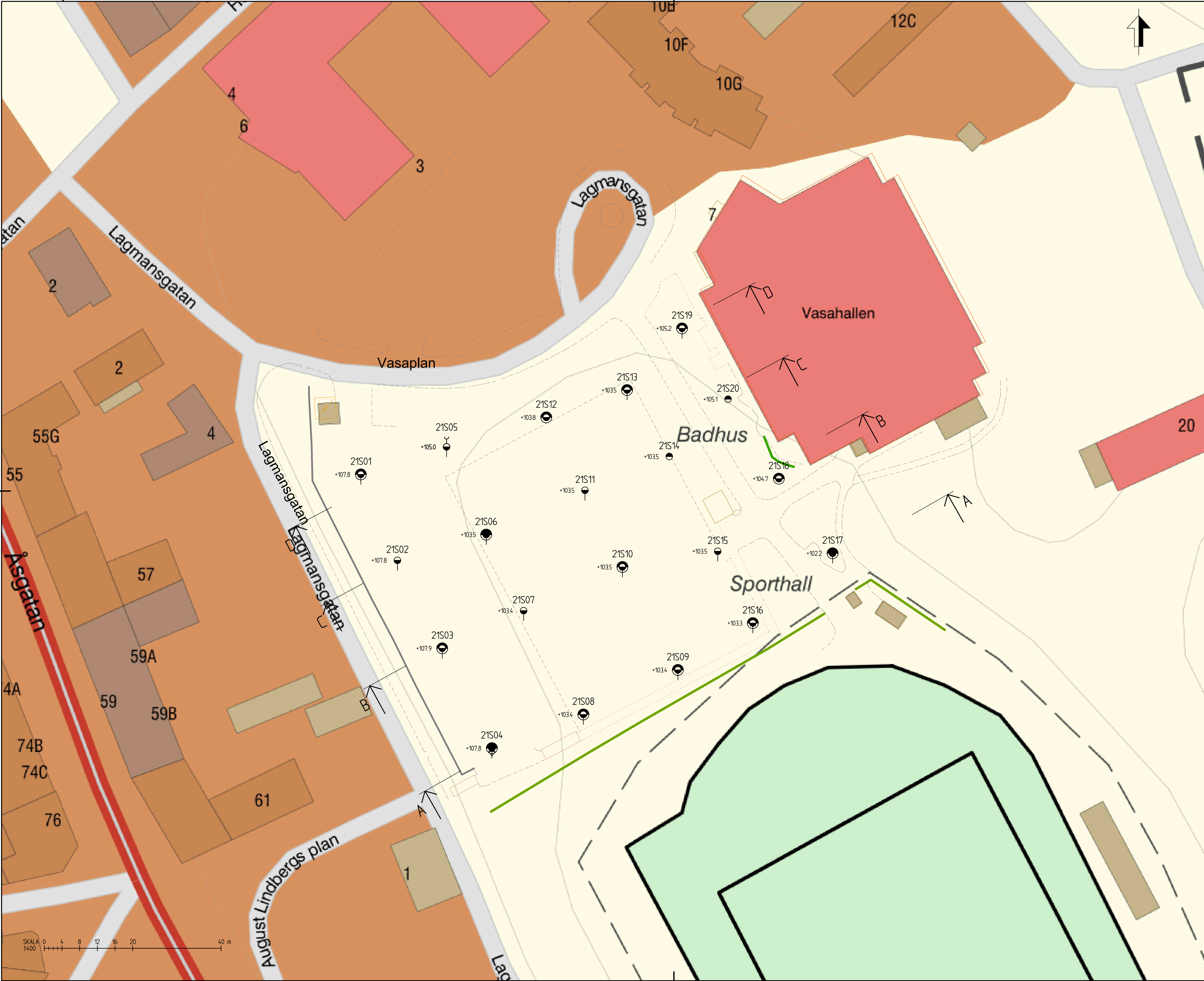
I kontrollplanen ska vara angivet bl.a. vem som ansvarar för kontrollen, när kontrollen ska utföras, tidsintervaller, hur kontroll och redovisning av kontrollresultat skall utföras samt hur åtgärder vid avvikelser ska vidtas. Kontrollen kan lämpligen utföras som dokumenterad egenkontroll av entreprenör eller av kontrollant utsedd av byggherren.

Vid packningsarbeten ska använd utrustning, material, lagertjocklek, antal överfarter, väderlek och datum dokumenteras.

Schaktarbeten och spontslagning kan på olika sätt påverka omgivningen bl.a. genom att vibrationer alstras som kan ge upphov till skador på angränsande byggnader. Innan byggnation påbörjas skall en riskanalys upprättas. I den föreslås att bl.a. följande punkter tas upp och noggrant beskrivs.

- Vibrationer och rörelser i jord, gränsvärden.
- Intilliggande byggnaders typ av grundläggning och konstruktion.

Samtliga byggnader inom närområdet ska inventeras med avseende på typ av grundläggning, grundläggningsnivåer, stomsystem m.m. En studie av kringliggande byggnaders dynamiska egenskaper skall utföras. Detta för att kunna värdera risken för skador till följd av vibrationer och kunna ge förslag till lämpligt arbetsutförande.



HEDEMORA KOMMUN

Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltningen

TECKENFÖRKLARING

21SXX

ID-NR FÖR BORRHÅL

Dnr: MB-2021-768-214

• xxxx

MARKHÖJD VID BORRHÅL

LANTMÄTERIETS FASTIGHETSKARTA

ÄR INPASSAD SOM BAKGRUND EFTER

BEFINTLIGHETER.

SONDERING OCH PROVTAGNING

● STATISK SONDERING, TEX VIKTSONDERING

● DYNAMISK SONDERING, TEX SLAGSONDERING

● STÖRD PROVTAGNING AV JORD

○ SONDERING TILL FÖRMODAD FAST BOTTEN

○ GRUNDVATTENRÖR

KOORDINATSSYSTEM

PLAN: SWEREF99 16 30

HÖJD: RH2000

BORRBANDVAGN

GEOTECH 504

HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR

FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL SGF/BGS

BETECKNINGSSYSTEM PÅ www.sgf.net (Publikationer →

SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
HEDEMORA KOMMUN				
SWECO SWECO SE 08 - 695 60 00				
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR. AV		HANDLAGGARE	
30032252	L. LARSSON		L. LARSSON	
DATUM	GRANSKAD AV		ANSVARIG	
2021-12-03	T. REBLIN		L. LARSSON	
VASAHALLEN				
HEDEMORA				
PLANRITNING				
FORMAT/SKALA	NUMMER			I BET
A1 1:400	G-10.1-01			

Ritning: P-221A-30032252 / Vasahallen 0003, Geoteknisk undersökning, S.G. LARSSON, G-10.1-01, Skapad av: L. Larsson, Utm: 2021-11-29 15:54

21SXX

FÖRKORTNINGAR AV JORDARTER

Mu	MULLJORD	Mn	MORÄN
Le	LERA	B	BERG
Si	SILT	T	TORV
Sa	SAND	Dy	DY
Saf	FINSAND	Gy	GYTTJA
Gr	GRUS	Vx	VÄXTDELR
St	STEN		
Bl	BLOCK		

SLB	SLAGSONDERING
HfA	HEJARSONDERING
Vim	VIKTSONDERING
Skr	SKRUVPROVTAGNING
GV	GRUNDTVATTENRÖR

HÖJDSYSTEM
RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
HEDEMORA KOMMUN				
				
UPPDRAGSR 30032252	RITAD/KONSTR. AV L. LARSSON		HANDLAGGARE L. LARSSON	
DATUM 2012-12-03	GRANSKAD AV T. REBLIN		ANSVARIG L. LARSSON	
VASAHALLEN HEDEMORA				
TOLKAD SKEDEN A-A				
FORMAT/SKALA L: 1:200 H: 1:100		NUMMER G-17.2-01		BET

TECKENFÖRKLARING

21SXX ID-NR FÖR BORRHÅL
MARKYTAN ÄR INTERPOLERAD
MELLAN HÖJDER I BEFINTLIGT
KARTMATERIAL.

FÖRKORTNINGAR AV JORDARTER

Mu	MULLJORD	Mn	MÖRAN
Le	LERA	B	BERG
Si	SILT	T	TORV
Sa	SAND	Dy	DY
Saf	FINSAND	Gy	GYTTJA
Gr	GRUS	Vx	VÄXTDELAR
St	STEN		
Bl	BLOCK		

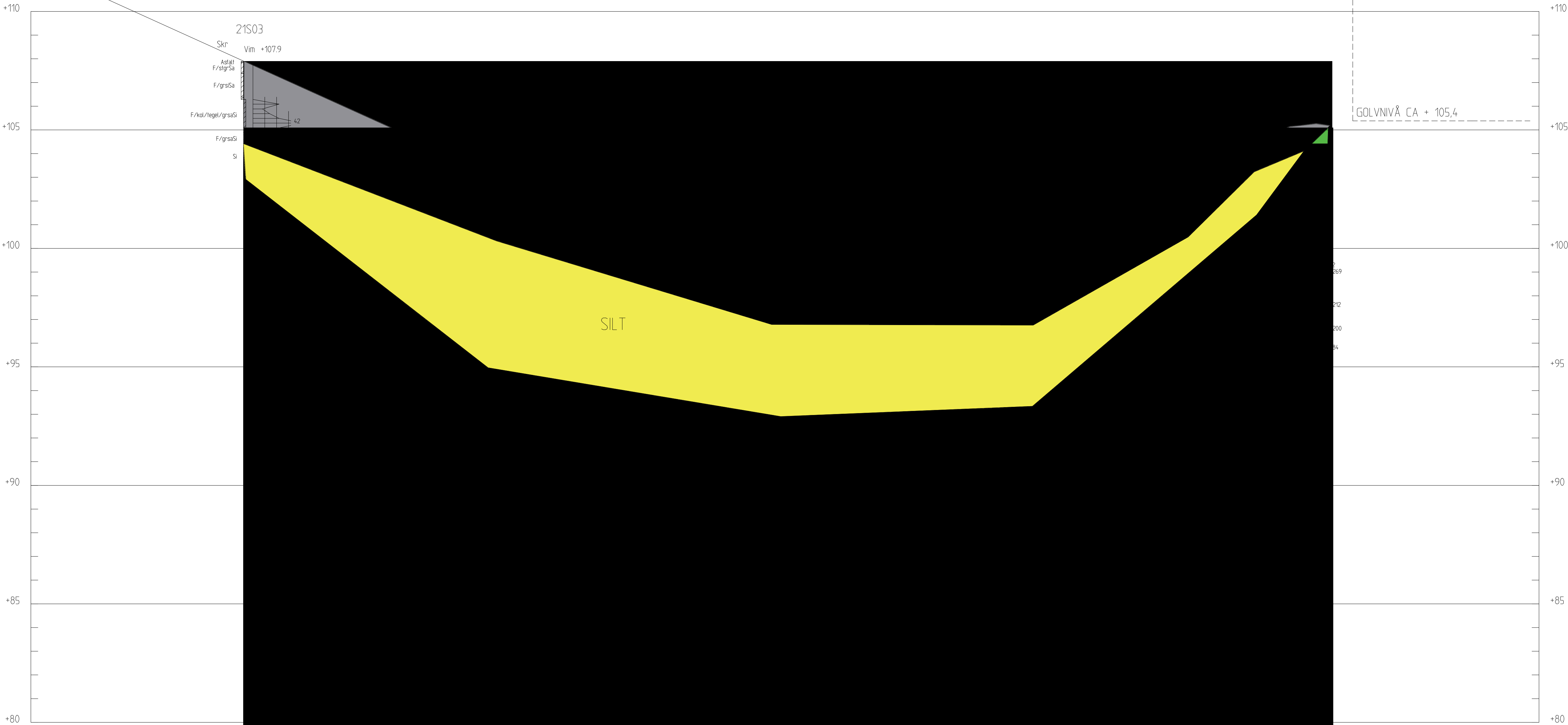
FÖRKORTNINGAR AV
UNDERSÖKNINGSMETOD

SLB	SLAGSONDERING
HFA	HEJARSONDERING
Vim	VIKTSONDERING
Skr	SKRUVPROVTAGNING
GV	GRUNDVATTENRÖR

HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR
FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM PÅ www.sgf.net
(Publikationer → SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)

HÖJDSYSTEM
RH2000

BYGGNADSLÄGE BEFINTLIG SIMHALL



SEKTION B-B
H 1: 100 L 1: 200

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
HEDEMORA KOMMUN				
SWECO SWECO SE 08 - 695 60 00				
UPPDRAG NR	30032252	RITAD/KONSTR. AV	L. LARSSON	HANDLAGGARE
DATUM	2021-12-03	GRANSKAD AV	T. REBLIN	ANSVARIG
VASAHALLEN		L. LARSSON		
HEDEMORA				
TOLKAD SEKTION B-B				
FORMAT/SKALA	L: 1:200 H: 1:100	NUMMER	G-17.2-02	
				BET

TECKENFÖRKLÄRNING

21SXX ID-NR FÖR BORRHÅL

MARKYTAN ÄR INTERPOLERAD
MELLAN HÖJDER I BEFINTLIGT
KARTMATERIAL

FÖRKORTNINGAR AV JORDARTER

Mu	MULLJORD	Mn	MORÄN
Le	LERA	B	BERG
Si	SILT	T	TORV
Sa	SAND	Dy	DY
Saf	FINSAND	Gy	GYTTJA
Gr	GRUS	Vx	VÄXTDELAR
St	STEN		
Bl	BLOCK		

FÖRKORTNINGAR AV
UNDERSÖKNINGSMETOD

SLB	SLAGSONDERING
HFA	HEJARSONDERING
Vim	VIKTSONDERING
Skr	SKRUVPROVTAGNING
GV	GRUNDVATTENRÖR

HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR
FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM PÅ www.sgf.net
(Publikationer → SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)

HÖJDSYSTEM
RH2000

BYGGNADSLÄGE BEFINTLIG SIMHALL

SEKTION C-C
H 1: 100 L 1: 200

SILT

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
HEDEMORA KOMMUN				
SWECO SWECO SE 08 - 695 60 00				
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR. AV		HANDLAGGARE	
30032252	L. LARSSON		L. LARSSON	
DATUM	GRANSKAD AV		ANSVARIG	
2021-12-03	T. REBLIN		L. LARSSON	
VASAHALLEN				
HEDEMORA				
TOLKAD SEKTION C-C				
FORMAT/SKALA	NUMMER			BET
L: 1:200 H: 1:100	G-17.2-03			

TECKENFÖRKLARING

21SXX ID-NR FÖR BORRHÅL
MARKYTAN ÄR INTERPOLERAD
MELLAN HÖJDER I BEFINTLIGT
KARTMATERIAL

FÖRKORTNINGAR AV JORDARTER

Mu MULLJORD Mn MORÄN
Le LERA B BERG
Si SILT T TORV
Sa SAND Dy DY
Saf FINSAND Gy GYT TJÄ
Gr GRUS Vx VÄXTDELAR
St STEN
Bl BLOCK

FÖRKORTNINGAR AV
UNDERSÖKNINGSMETOD

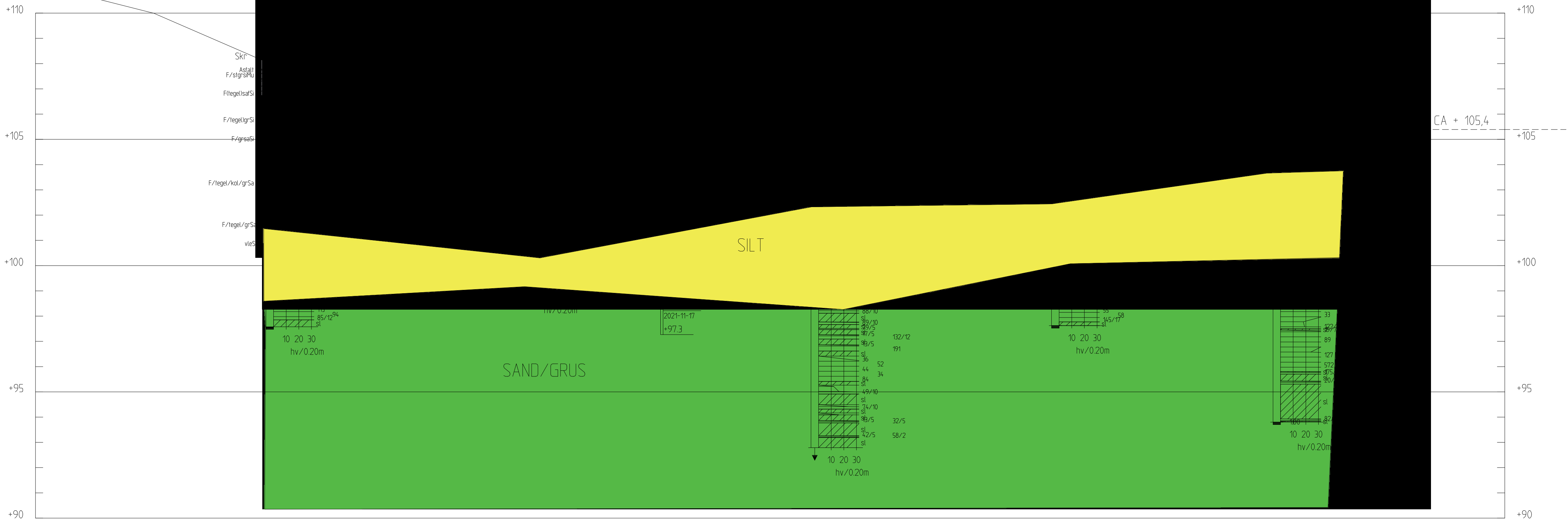
SLB SLAGSONDERING
HfA HEJARSONDERING
Vim VIKTSONDERING
Skr SKRUVPROVTAGNING
GV GRUNDVATTENRÖR

HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR
FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL
SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM PÅ www.sgf.net
(Publikationer → SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)

HÖJDSYSTEM

RH2000

BYGGNADSLÄGE BEFINTLIG SIMHALL



SEKTION D-D

H 1: 100 L 1: 200

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
HEDEMORA KOMMUN				
SWECO SWECO SE 08 - 695 60 00				
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR. AV		HANDLÄGGARE	
30032252	L. LARSSON		L. LARSSON	
DATUM	GRANSKAD AV		ANSVARIG	
2021-12-03	T. REBLIN		L. LARSSON	
VASAHALLEN				
HEDEMORA				
TOLKAD SEKTION D-D				
FORMAT / SKALA	NUMMER		BET	
L: 1:200 H: 1:100	G-17.2-04			