

NJURUNDA FÖRSAMLING
NJURUNDA PRÄSTBOL 1:1, SUNDSVALL
TRYGGHETSBOENDE NJURUNDABOMMEN
TEKNISK PM STABILITET

OBJEKT NR: 10122667

2009-06-08

Upprättad av: Lennart Näsman

Granskad av: Sara Viklund

Godkänd av: Lennart Näsman



TEKNISK PM STABILITET

2009-06-08

Kund

Njurunda församling
Hans Brynielsson
Box 6
862 02 NJURUNDA

Konsult

WSP Samhällsbyggnad
Box 758
851 22 Sundsvall
Besök: Landsvägsallén 3
Tel: +46 60 67 15 00
Fax: +46 60 61 63 70
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

Lennart Näsman lennart.nasman@wspgroup.se



Innehåll

1	OBJEKT	4
2	UPPDRAG/SYFTE	4
3	UNDERLAG	4
3.1	Arkitekt	4
3.2	Regelverk och föreskrifter	4
4	BEFINTLIGA BEBYGGELSE	5
4.1	Befintliga byggnader	5
4.2	Befintliga ledningar	5
5	GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR	5
5.1	Tidigare undersökningar	5
5.1.1	K- konsult	5
5.1.2	VBB	5
5.2	Aktuell geoteknisk undersökning	5
6	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN (SEKTION A-A)	6
6.1	Terräng	6
6.2	Jordarter (bilaga1)	6
7	GRUNDVATTEN	7
8	STABILITET (bilaga 3)	7
8.1	Stabilitetsberäkning	7
8.2	Beräkningsresultat (bilaga 3)	7
8.3	Slutsats och restriktioner	7

Bilagor

Bilaga 1	Jordartsprotokoll
Bilaga 2	Conradutvärdering av CPT-sonderingar
Bilaga 3	Stabilitetsberäkning, glidytor
Ritning G01	Plan 1:500 (A3-format)
Ritning G02	Sektion A-A (1:200 A3-format)

1 OBJEKT

Njurunda församling utreder möjligheterna för att uppföra ett ”Trygghetsboende i Njurundabommen” i form av tre våningar bostäder byggda i tung träteknik. En grön gård bildas mellan två loftgångshus som får 16 lägenheter på varje våning, alltså totalt 48 lägenheter.

Objektet kräver att en detaljplaneändring genomförs.

2 UPPDRAG/SYFTE

WSP Samhällsbyggnad har av Njurunda församling fått i uppdrag att utföra aktuell geoteknisk undersökning för objekt Trygghetsboende på fastigheten Njurunda Prästbol 1:1 på Ljungans södra strand i Njurundabommen söder om Sundsvall.

Rasproblem har tidigare (senast sommaren 2007) förekommit längs Ljungans södra strand cirka 600 meter uppströms den nu aktuella fastigheten.

De geotekniska undersökningarna delas upp i två steg:

- **Steg 1** omfattar geoteknisk undersökning med syfte att belysa stabilitetsförhållandena för byggande på den aktuella tomten. Resultaten redovisas i **Teknisk PM Stabilitet** som utgör underlag för arbetet med detaljplaneändringen.
- **Steg 2** omfattar kompletterande geoteknisk undersökning för byggande om detaljplaneändringen kan genomföras. Resultaten redovisas då i **Teknisk PM geoteknik för grundläggning**

I föreliggande **Teknisk PM Stabilitet** redovisas geotekniska förhållanden och resultaten från stabilitetsberäkningar för planerat byggobjekt och dess påverkan på slänten mot Ljungan.

3 UNDERLAG

3.1 Arkitekt

Planerad placering av nytt trygghetsboende på fastigheten Njurunda Prästbol 1:1 baseras på planskiss i skala 1:1 000 daterad 2008-12-10, upprättad av Anders Nyquist Arkitektkontor AB.

3.2 Regelverk och föreskrifter

Allmänt:

- Boverkets byggregler, BBR
- AMA Anläggning 07
- Anvisningar för stabilitetsutredningar. IVA Skredkommissionens Rapport 3:95

Jord och jords egenskaper:

- *Jordarter* Klassificeringssystem SGF 1981
- *Geotekniska beteckningar* SGF Beteckningssystem, se www.sgf.net

- *Materialtyp* typ 1-6 AMA Anläggning 07
- *Tjälfarlighet* klass 1-4 AMA Anläggning 07

4 BEFINTLIGA BEBYGGELSE

4.1 Befintliga byggnader

Tomten är bebyggd med församlingens pastorsexpedition, som är en byggnad i två plan med källare belägen cirka 25 meter från slänkrönet mot Ljungan. I anslutning till pastorsexpeditionens parkering finns också ett garage.

I sydöstra hörnet av tomten finns ett bostadshus med planmått 10x25 m.

4.2 Befintliga ledningar

Va-ledningar finns längs Ljungans slänkrön i Bomhusvägens förlängning till Prästgatan. Servisledning till pastorsexpeditionen ansluter till ovan nämnda Va-ledning.

El- och teleledningar finns också på tomten.

5 GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

5.1 Tidigare undersökningar

5.1.1 K- konsult

1992 utförde K-konsult på uppdrag av Sundsvalls kommun en översiktlig stabilitetsutredning för ett antal fastigheter längs Ljungan i Njurunda. Utredningen är redovisad i följande dokument:

K-konsult Nord AB, Stabilitetsutredning mot Ljungan i Njurunda. Arbetsnummer: 93351-742,23 daterad: 1992-02-03.

Denna utredning är till vissa delar (sektion J-J) representativ för den nu aktuella fastigheten Njurunda Prästbol 1:1.

5.1.2 VBB

Utlåtande över grundförhållandena för planerad bebyggelse sydöstra delen på Prästbolet 1:1.

VBB, utredning daterad 1985-12-16.

5.2 Aktuell geoteknisk undersökning

Rasproblem har tidigare förekommit längs Ljungans södra strand cirka 600 meter väster om den nu aktuella fastigheten. Mot denna bakgrund har även tidigare utredningar beträffande stabilitetsundersökningar inventerats och använts för planering av den nu aktuella undersökningens omfattning och innehåll enligt följande:

- Utsättning av borrhull från befintliga hushörn.
- CPT-sondering med borrhull i 4 punkter.
- Viktsondering med borrhull i en punkt.

- Störd provtagning med skruvborr i en punkt.
- Sticksondering i fyra punkter utanför Ljungan strandlinje.
- Installation av ett grundvattenrör.
- Klassificering av störda jordprover på MRM:s geotekniska laboratorium.
- Inmätning av borrhöjningar samt markpunkter i den branta slänten mot Ljungan.
- Lodning av bottenprofil en bit ut i Ljungan

Geotekniska fältarbetena utfördes under ledning av WSPs borrningsledare Daniel Åhlander. Kartering och mätarbeten har utförts av Jan Bredberg. Arbetet utfördes i slutet av april 2009.

Upptagna jordprover har klassificerats enligt SGF: s jordartsindelning 1981.

Avvägningen har anslutits till Sundsvalls lokala höjdsystem.

6 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN (SEKTION A-A)

6.1 Terräng

Tomten omges av Bomhusgatan i väster, slänten mot Ljungan i norr, Prästgatan i öster och bostadsbebyggelse i söder.

Slänten i norr sluttar brant ner mot Ljungan som rinner förbi i östlig riktning.

Byggytan för planerad villa ligger på en platå ovanför slänten ner mot Ljungan. Platån ovanför släntkrönet ligger i det närmaste plant på nivå cirka +11,5 i medeltal. Slänten är brant med en medellutning som är 1:1,23. Bottenkonturen från strandlinjen lutar cirka 1:4

Slänten är bevuxen med i huvudsak lövträd och med enstaka granar och tallar nära släntkrönet.

6.2 Jordarter (bilaga1)

Resultaten från undersökningarna i sektion A-A som är representativ för stabilitetsanalysen visar att undergrunden består av **mulljord** på ett yligt lager av **sand** på ett mäktigt lager av **finsand** ovan ett lager av **lerig silt** på **fast friktionsjord**.

Mulljorden har en tjocklek mellan 0,1-0,2 m inom gräsytor och naturmark

Sanden sträcker sig ner till cirka 2 m djup och har en hög relativ fasthet

Finsanden är den dominerande jordarten från 2 m djup ner till cirka 13 m djup där den är siltig. Finsanden har medelhög till låg relativ fasthet.

Lerig silt följer under finsanden och har en tjocklek som varierar mellan 2 -4 m med låg relativ fasthet.

Det fastare material som CPT-sonderingarna avslutats i bedöms vara **friktionsjord av fast morän**. Inga jordprover har tagits på detta material som finns på 17-18 m djup.

7 GRUNDVATTEN

I borrhål B3, där en jordprovtagning utfördes till 14 m djup, installerades ett grundvattenrör med filterspets. Grundvattenytan pejlades 2009-05-25 på 7,4 m djup under markytan (nivå + 4,5 m)

Vattenståndet i Ljungan låg samtidigt på nivån +3,0 m.

8 STABILITET (bilaga 3)

Stabilitetsberäkningen följer anvisningarna i skredkommissionens Rapport 3:95. Aktuellt område har markanvändningsstatus som för *befintlig bebyggelse* och undersökningarna har status *detaljerad utredning*. Med hänvisning till dessa förutsättningar gäller följande riktvärden för erforderlig säkerhetsfaktor F .

$F_c \geq 1,7-1,5$ (odränerad analys)

$F_{komb} \geq 1,45-1,35$ (kombinerad analys)

$F_{cfi} \geq 1,3$ (dränerad analys)

8.1 Stabilitetsberäkning

Geoteknisk stabilitetsberäkning har utförts i en representativ sektion A-A, som sträcker sig från platån, där trygghetsboendet planeras, och ner till en bit ut i älven.

I beräkningsmodellen har följande principer tillämpats:

- Slantgeometrin är verkligt uppmätt enligt i detta uppdrag utförd kartering/mätning.
- Belastning av hus som jämnt fördelad last 30 kPa jämnt fördelad över byggytan som ligger 20 m från slänkrön.
- Jordens hållfasthetsparametrar enligt senast utförda undersökningar har använts. Dessa kan som jämförelse med tidigare undersökningars resultat sägas vara försiktigt valda.
- Grundvattenyta enligt uppmätning i borrhål 1 GW-nivå +4,5 m med gradient ner till älvens vattenyta +3,0 m.

8.2 Beräkningsresultat (bilaga 3)

Resultat av stabilitetsberäkningen visas i bilaga3 med glidytor.

Säkerhetsfaktorn blir enligt följande:

$F_c=1,55$

$F_{komb}=1,41$

$F_{cfi}=1,79$

Alltså uppfyller resultaten de uppsatta kraven enligt rapport 3:95.

8.3 Slutsats och restriktioner

Med hänvisning till beräkningsresultaten **kan tomten bebyggas med tillfredställande säkerhet mot ras och skred.**



Följande **restriktioner** gäller för den fortsatta planeringen:

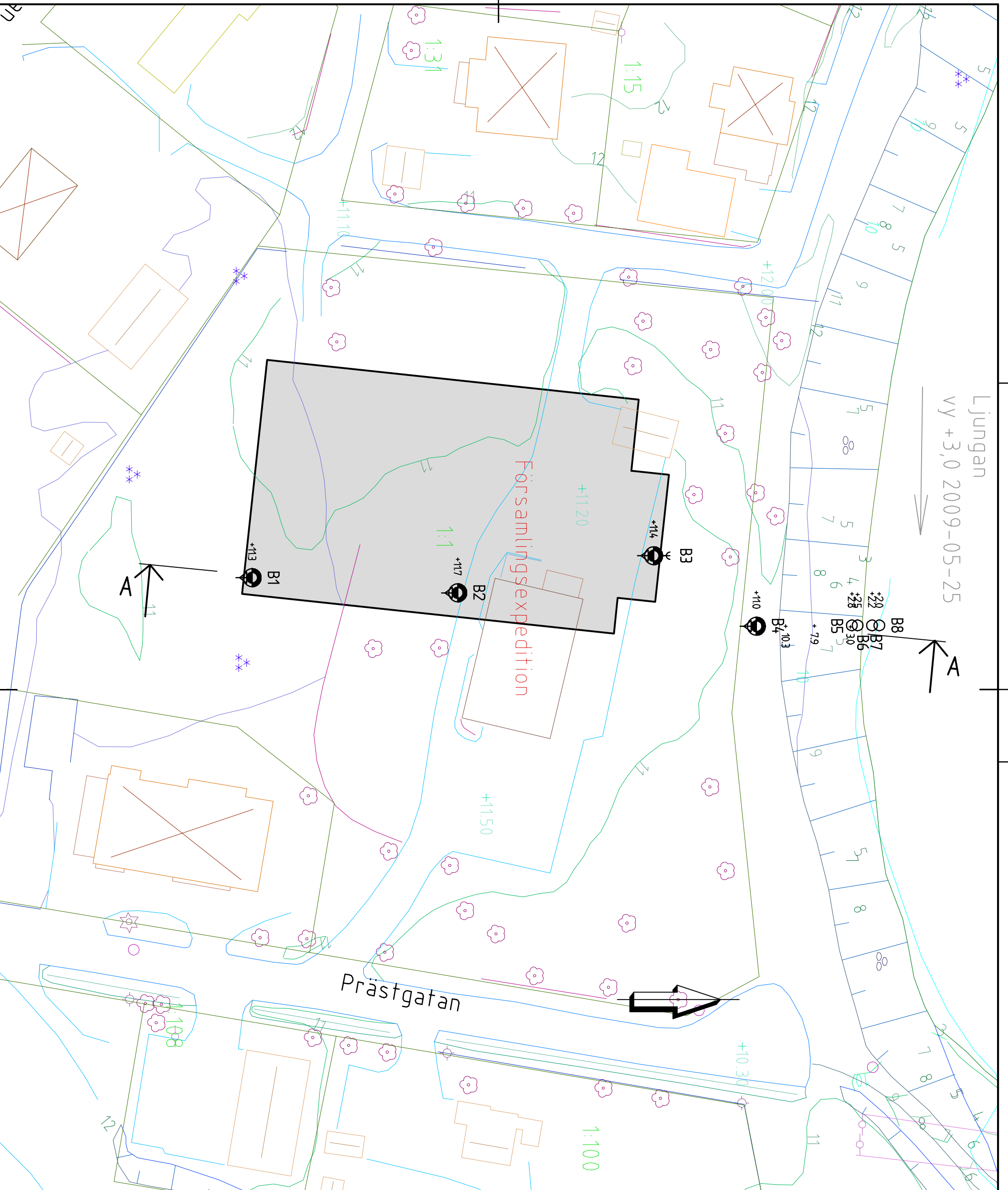
- En 20 m bred zon längs släntkrönet får ej utsättas för permanenta belastningar större än 10 kPa utan att särskild stabilitetsutredning görs.
- Planerad bebyggelse får ej placeras närmare än 20 m från släntkrönet utan att särskild stabilitetsutredning utförs.
- Belastning av fyllning eller andra upplag får ej placeras på släntkrönet.
- Dagvatten får ej avledas från platån så att det avrinner över släntkrönet och skapar erosionsproblem.
- Slänten vårdas med avseende på att avverkning och gallring utförs med försiktighet. Ev. vindfallor tas omhand så att inte erosion uppstår i den frilagda finsanden under vindfällan. Frilagda släntytor skall erosionskyddas t.ex. genom grässådd eller motsvarande åtgärd.
- Tippning av kompost och skräp får ej ske från släntkrönet.

WSP Samhällsbyggnad

Sundsvallskontoret

Sara Viklund

Lennart Näsman



FÖRKLARINGAR

Planerad byggnad enligt skiss 2008-12-10 uppritad av ANARK AB

B3 Geotekniska undersökningspunkter. WSP 2009

Se SCF:s betäckningssystem, www.scf.net/betsystem

Höjdsystem : Sundsvalls lokala

↔ Sektion A-A
↔ Stabilitetsberäkning

NJURUNDA FÖRSAMLING

WSP SAMHÄLLSBYGGNAD
BOX 758
851 22 SUNDSVALL
Tel: +46 (0) 60 67 15 00
Fax: +46 (0) 60 15 97 38
RITADNINGSTRIBAD AV
10122667

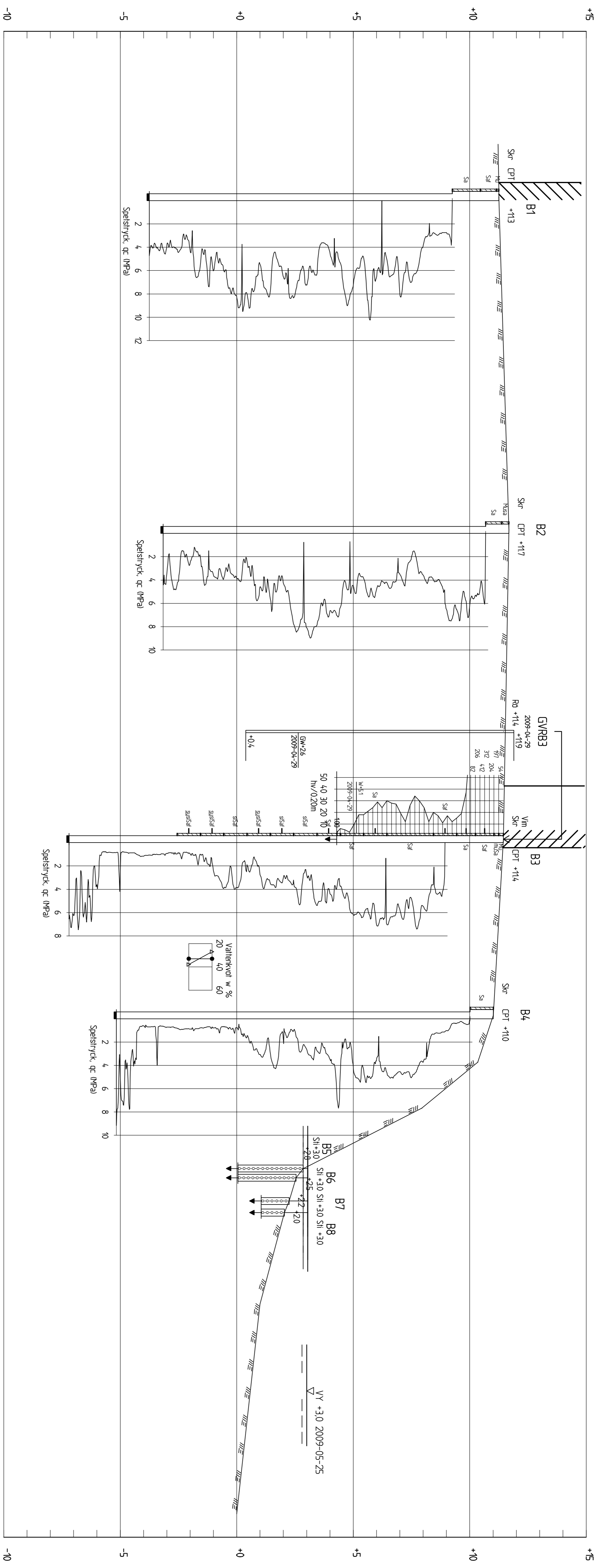


ANSVARIG
2009-06-08 L. NÄSMAN

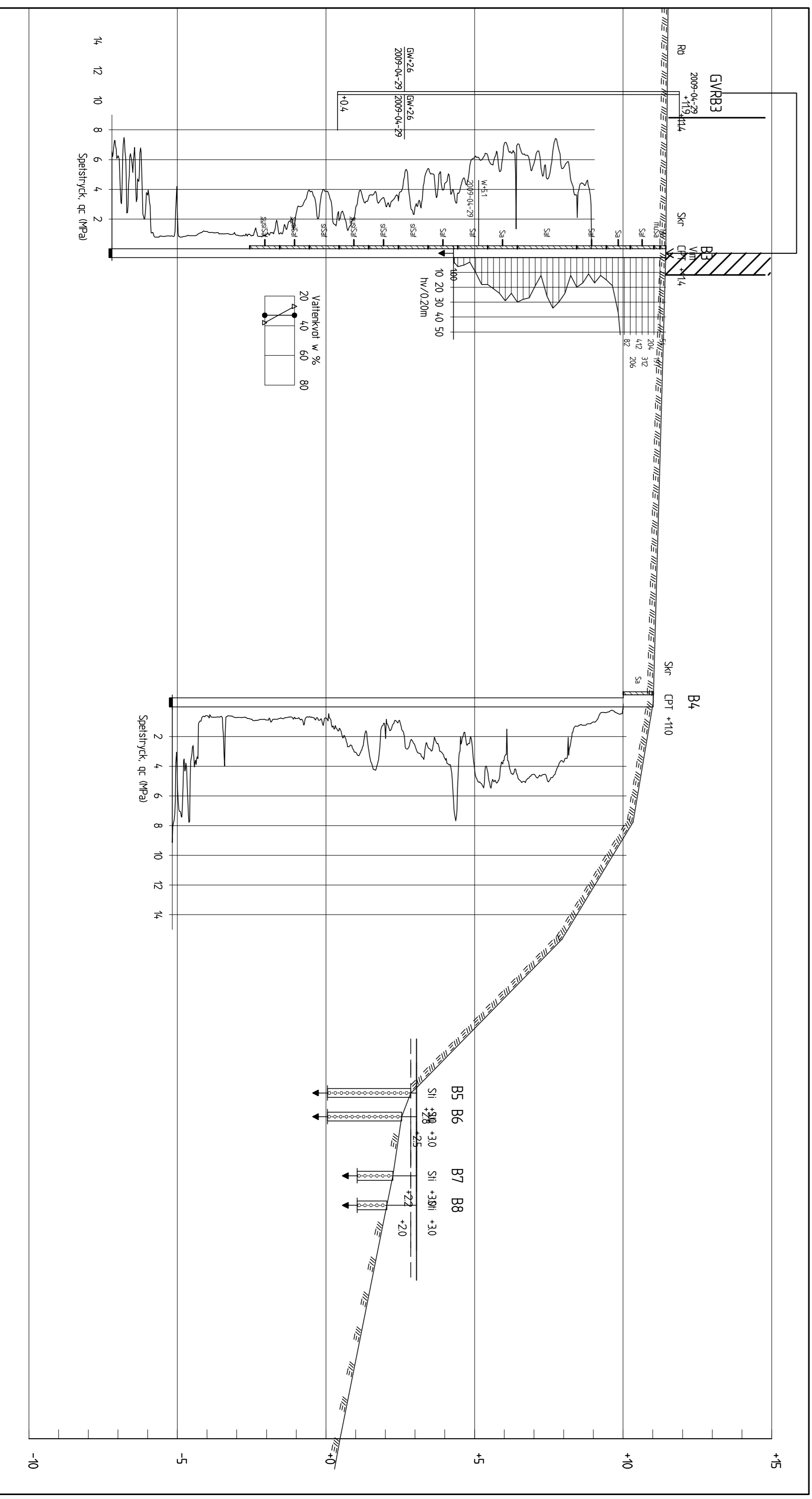
TRYGGHETSBOENDE
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
PLANRITNING

SKALA
A3 1:500
NUMMER
G01
1 BKT

BKT	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN



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



Del av sektion A-A
A1 1:100

Se vidare plan G01

NJURUNDA FÖRSAMLING



WSP SAMHÄLLSBYGGNAD
BOX 734
851 22 SUNDSVALL
Tel: +46 (0) 60 67 15 00
Fax: +46 (0) 60 15 97 38

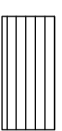

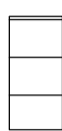

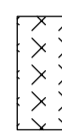

PROJEKT LE
10122667
2009-06-08

TRYGGHETSBOENDE
GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

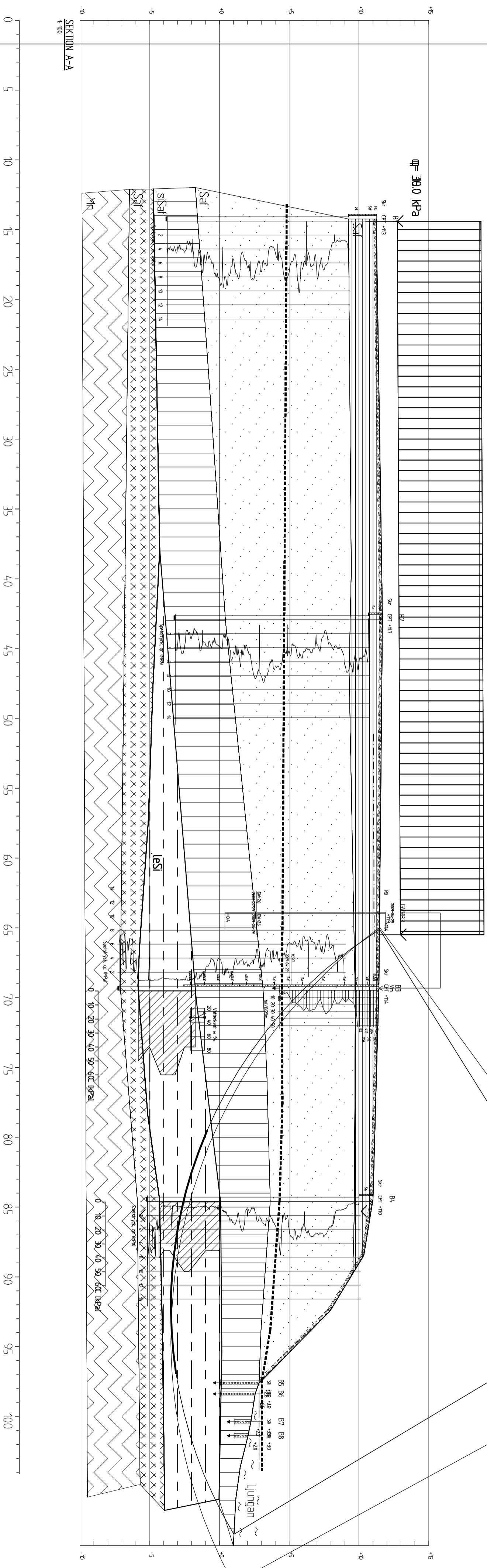
SEKTION A-A

SKALA
A1H 1:100 L 1:200
G02

BET	ANT	ANORDNING AVSER	DATUM	SIGN

-  6 Saf
-  1 Saf
-  2 sSaf
-  3 leSI
-  4 Saf
-  5 Mn

$F_c \varphi = 1.79$
 \times FKomb=1.41
 $F_c = 1.55$



SEKTION A-A
1:100

FCfi

Material	nr	Densitet	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	AllGw	Ru-faktor	Porttryck
Saf	6	18,00	37,0	0,0					0,00	0,00	0,00
Saf	1	18,00	35,0	0,0					0,00	0,00	0,00
sSaf	2	18,00	30,0	0,0					0,00	0,00	0,00
leSI	3	18,00	26,0	3,0					0,00	0,00	0,00
Saf	4	18,00	32,0	0,0					0,00	0,00	0,00
Mn	5	19,00	35,0	0,0					0,00	0,00	0,00

FC

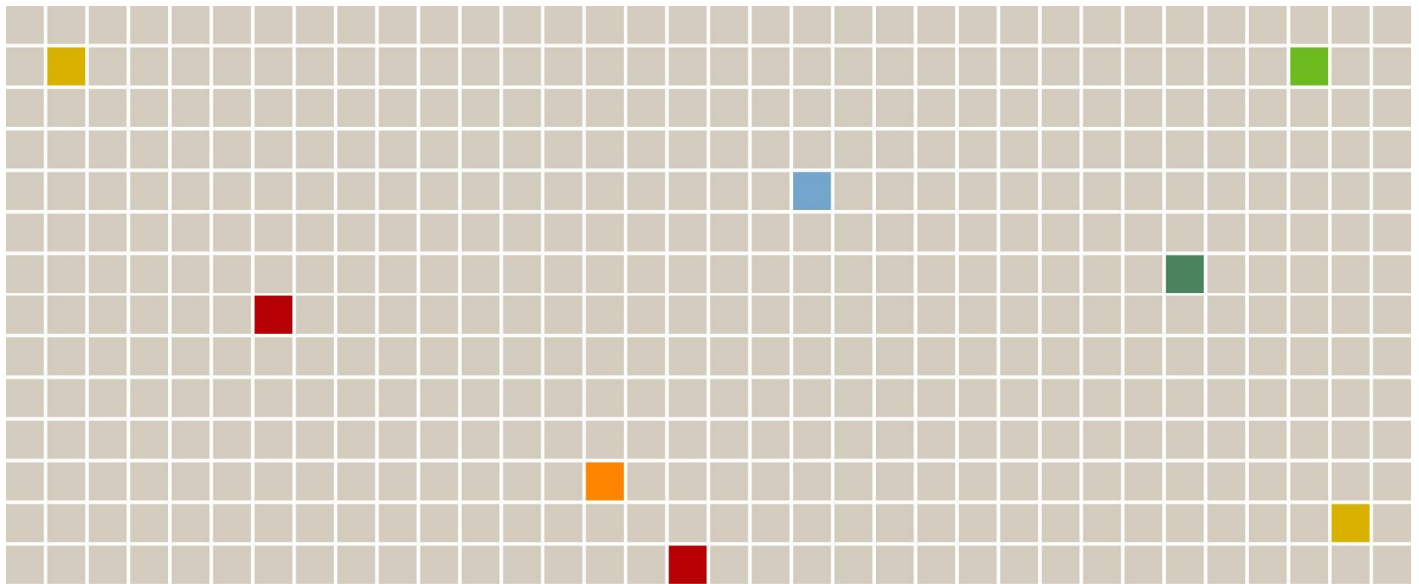
Material	nr	Densitet	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	AllGw	Ru-faktor	Porttryck
Saf	6	18,00	37,0	0,0					0,00	0,00	0,00
Saf	1	18,00	35,0	0,0					0,00	0,00	0,00
sSaf	2	18,00	30,0	0,0					0,00	0,00	0,00
leSI	3	18,00	---	---	C-profil	100	100	100	0,00	0,00	0,00
Saf	4	18,00	32,0	0,0					0,00	0,00	0,00
Mn	5	19,00	35,0	0,0					0,00	0,00	0,00

FKomb

Material	nr	Densitet	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap	AllGw	Ru-faktor	Porttryck
Saf	6	18,00	37,0	0,0	100,0+C	100	100	100	0,00	0,00	0,00
Saf	1	18,00	35,0	0,0	100,0+C	100	100	100	0,00	0,00	0,00
sSaf	2	18,00	30,0	0,0	100,0+C	100	100	100	0,00	0,00	0,00
leSI	3	18,00	26,0	10%	C-profil	100	100	100	0,00	0,00	0,00
Saf	4	18,00	32,0	0,0	100,0+C	100	100	100	0,00	0,00	0,00
Mn	5	19,00	35,0	0,0	100,0+C	100	100	100	0,00	0,00	0,00

BILAGA 3

Njurunda Forsamling
 10122667 Njurunda trygghetsboende
 Stabilitetsberäkning sektion A-A



SAMMANSTÄLLNING AV JORDPROVTAGNINGAR

Njurunda församling

Trygghetsboende Njurundabommen

Njurunda Prästbol 1:1

OBJEKTNUMMER: 10122667

BILAGA 1

Upprättad av: Sara Viklund

Granskad av: Lennart Näsman

Godkänd av: Lennart Näsman

SAMMANSTÄLLNING AV JORDPROVTAGNINGAR

PROJEKT:	Njurunda församling Trygghetsboende Njurundabommen Njurunda Prästbol 1:1	Provtagningsdatum:	2009-04-28
		Provtagningsredskap:	Skruvprovtagare
PROJ NR:	10122667	Godkänd datum/sign	2009-06-03/LN

Borrhål Djup m	Benämning	Mtrtyp	Tjälfarlighetsklass	Provtagning/ anmärkning
B1				
0-0,1	Mulljord	6B	1	
0,1-0,8	Finsand	2	1	
0,8-2,0	Sand	2	1	
B2				
0-0,3	Mulljordshaltig sand	2	1	
0,3-1,0	Sand	2	1	
B3				
0-0,2	Mulljord	6B	1	
0,2-0,4	Mulljordshaltig sand	2	1	
0,4-1,2	Finsand	2	1	Lab
1,2-2,0	Sand	2	1	Lab
2,0-3,0	Finsand	2	1	Lab
3,0-5,0	Finsand	2	1	
5,0-6,0	Sand	2	1	Lab
6,0-7,0	Finsand	2	1	
7,0-8,0	Finsand	2	1	Lab
8,0-9,0	Siltig sand	3B	2	
9,0-10,0	Siltig finsand	3B	2	Lab
10,0-11,0	Sulfidjordshaltig siltig finsand med sulfid-skikt	3B	2	Lab
11,0-12,0	Siltig finsand	3B	2	
12,0-13,0	Sulfidjordshaltig siltig finsand med sulfid-skikt	3B	2	Lab
13,0-14,0	Sulfidjordshaltig siltig finsand med sulfid-skikt	3B	2	Lab
B4				
0-1,0	Sand	2	1	