

**405-63**  
**Kv. Vadden**  
**Skövde kommun**  
**ÖVERSIKTLIG**  
**GEOTEKNISK UNDERSÖKNING**

Innehåll:

Utlåtande	sid	1 - 4
SGF-blad		1 - 4
Ritning		G:1 - G:2
Bilaga 1		(provtabell)
Bilaga 2		(radonprov)

Skövde den 18 augusti 2005

**BGAB, Bygg-och Geokonsult AB**  
S:t Sigfrids gata 8  
541 30 SKÖVDE

Tel: 0500 / 471820

Handläggare: Peter Nilsson

## UTLÅTANDE ÖVER GRUNDFÖRHÅLLANDENA VID KV. VADDEN, SKÖVDE KOMMUN

---

### UPPDRAG

BGAB, Bygg- och Geokonsult AB har av Skövde kommun fått i uppdrag att utföra en översiktlig geoteknisk undersökning vid kv. Vadden i Skövde.

Området planeras för att bebyggas med 4 st 4 – 5 -vånings flerfamiljshus. Undersökningens omfattning framgår av bifogad ritning G:1.

### GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Fältundersökningen utfördes under tiden 2005-08-01 – 2005-08-09 av Peter Nilsson, BGAB. den består av följande undersökningar:

- 8 st trycksonderingspunkter (borrvagn typ Geotech)
- 2 slagsonderingspunkter
- Tagning av störda jordprover med skruvborr i 2 punkter
- 2 st provgropar
- 3 st radonprov (ROAC-detektorer)
- Montering av 1 grundvattenrör
- Registrering av vattenytor

Utsättning och avvägning av borrhöjningar har skett med utgångspunkt från Skövde kommuns stompunkt nr. 64343 med nivån +166,02.

De upptagna jordproverna har undersökts på BGAB:s geotekniska laboratorium. Undersökningarna har omfattat bestämning av jordart.

Resultatet av fält- och laboratorieundersökningarna framgår av bifogade ritningar G:1 – G:2 med bilaga 1 o. 2.

### MARKFÖRHÅLLANDE

Det undersökta området är beläget på Billingslutningen mellan Södra Bergvägen och Falkvägen.

Marken inom undersökningsområdet utgörs i öster av parkmark, i väster är marken delvis bebyggd med fabriks/ verkstadslokaler hårgjorda ytor förekommer också inom detta område, vid undersökningstillfället pågick en rivning av dessa byggnader. Mellan dessa 2 områden

finns en yta med trädbevuxen naturmark inom detta område rinner en bäck. Marken sluttar tämligen brant etappvis inom delar av det undersökta området ner till parkmarken. Inom området där byggnaderna ligger/ har legat syns etage av berg i dagen. De avvägda nivåerna varierar mellan +247,5 och +235,4.

Jorden består under ytskiktet/ fyllningen av friktionsjord, som vilar på för tryck\_ o. slagsondering fast botten – troligen morän, block eller berg.

Ytskiktet består i provtagningspunkterna 6, 7 och 10 av ett 0,2 – 0,3 m tjockt lager av sandig mullhaltig silt. I provtagningspunkt 2 o. 3 o. 5 bestod ytskiktet av fyllning (grusig sand resp. ngt stenig grusig sand) till 2,0; 0,4 resp. 0,3 m djup. I provgrop 6 består jorden överst av fyllning (stenig grusig mullhaltig sandig silt) till 0,8 m djup, härunder följer ett skikt av sandig mullhaltig silt till 2,0 m djup. I borrhål 6 påträffades ett skikt av lösare fyllning mellan 0,6 – 1,1 m troligen kalkslam från intilliggande vattenverk, fyllningen av kalkslam påträffades även i borrhål 7 mellan 1,3 – 1,5 m djup.. Härunder följer i borrhål 6 först grusig siltig sand till 1,4 m sedan mullhaltig silt till 2,3 m djup. I provtagningspunkt 7 o. 10 påträffades mulljord i friktionsjorden ner till 1,3 resp. 1,9 m djup. Den underliggande jorden består huvudsakligen av grusig sandig silt, jorden innehåller även sten. Skikt av grusig siltig sand har påträffats i jorden. I provgrop 3 påträffades berg vid 0,4 m djup. Friktionsjorden bedöms som halvfast - fast lagrad.

Det bör observeras att jorden innehåller skiffer.

Tryck- o. slagsondens nedträngningsdjup varierade mellan 0,2 och 4,9 m.

## GRUNDVATTEN

Grundvattnets strömningsriktning inom området bedöms följa markens topografi inom området d.v.s. mot öster. Marken är huvudsakligen relativt tät vilket innebär att grundvattnets strömningshastighet sker relativt långsamt. Det bör dock påpekas att skikt av genomsläppligare material påträffats samt att vattenföringen även kan ske i det underliggande vittrade berget där vattenföringen kan vara betydligt större.

Eftersom byggnader kommer att anläggas i slänt finns periodvis risk för riklig vattenföring, vilket bör beaktas vid projekteringen

I provtagningspunkterna nr 7 och 10 uppmättes den fria vattenyta till nivån +164,7 resp. +161,9 (motsvarande 1,4 resp. 3,5 m under bef. markyta). I övriga provtagningspunkter påträffades inget vatten.

I det öppna grundvattenröret nr 8 uppmättes den fria grundvattenytan på nivån +163,5 (motsvarande 2,2 m under befintlig markyta).

## TJÄLFARLIGHET

Jorden bedöms tillhöra materialtyp 4A och tjälfarlighetsklass 3 enligt Anläggnings AMA.

## RADON

Radonmätning har utförts i 3 punkter (R1-R3) med s.k. ROAC-detektorer. Mätvärdena uppgår till 135, 252 resp. 51 kBq / m<sup>3</sup>, se även bilaga 2. Detta betyder att marken klassas som högradonmark, som ligger i intervallet  $> 50 \text{ kBq / m}^3$ , vilket innebär att byggnader skall utformas radonsäkra.

## FÖRORENINGAR

För att kontrollera eventuell förekomst av lättflyktiga petroleumkolväten i jordprovernas porgas användes en PID-mätare av fabrikat PE Photovac modell 2020. Jordproverna samlades i plastpåsar. Vid fältanalysen förs ett plaströr kopplat till PID-mätaren in i den förslutna plastpåsen. Instrumentet registrerar under provtagningstiden jordprovets halt av lättflyktiga kolväten. Samtliga jordprover uppvisade inga tecken på att några föroreningar av lättflyktiga kolväten förekommer.

I provtagningspunkt 6 o. 7 påträffades fyllning av kalkslam som troligen har använts i intilliggande vattenverk.

## LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD)

Med hänsyn till jordens sammansättning inom området samt närheten till berg inom delar av området bedöms LOD som olämplig inom större delen av området.

## GRUNDLÄGGNING

Grundläggning skall ske på frostskyddad nivå med sulor, alternativt förstyvad bottenplatta, på naturligt lagrad jord eller väl packad fyllning (sedan allt organiskt material borttagits). Grundläggning kan utföras enligt BKR geoteknikklass GK1 (där så är möjligt). Tillåtet grundtryck  $f_d$  sättes till 100 kPa. Grundsulor får ej utföras smalare än 0,5m.

Alternativt kan grundläggning ske enligt GK2. Vid dimensionering används följande karakteristiska värden:  $\phi = 32^\circ$  och  $E_k$ -modulen 20 MPa och densiteten 18 kN/m<sup>3</sup>.  $\gamma_m$ -värdet för  $\phi_k$  är 1,6 och i övrigt är  $\gamma_m$ -värdet = 1,5. Vid grundläggning på packad fyllning på berg eller morän kan givetvis högre värden användas.

Fyllning skall utföras enligt SBN80, avsnitt 23:2341 resp. 23:2342.

Grundläggning skall ej ske direkt på berg. Ursprängning och återfyllning med minst 0,3 m skall utföras.

## SCHAKTNING

Schaktning i friktionsjord kan över grundvattenytan ske med en släntlutning av 1:1 å 1:1,5. Vid schaktning under grundvattenytan och samtidig länshållning av schakten finns risk för besvärande sideoerosion och bottenuppluckring.

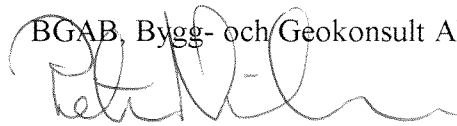
Vid schaktning i siltig jord finns risk för ytuppmjukning och utflytning av slänter vid vattenöversättnad genom t ex regn. För att begränsa utflytning av slänter kan dessa övertäckas vid regnväder.

## SPRÄNGNING

Det kan bli aktuellt med sprängning inom området. Sprängningen skall utföras enligt gällande lagar och förordningar. I den fortsatta projekteringen bör ställning tas till om förbesiktning av intilliggande fastigheter skall genomföras eller ej. Riktlinjer avseende sprängning kan t ex hämtas från "Vibrationer i samband med trafik- och byggverksamhet", Statens råd för byggforskning, T43:1982.

Skövde den 18 augusti 2005

BGAB, Bygg- och Geokonsult AB



Peter Nilsson

Picon Teknikkonsult AB



Jesper Gustafsson

<u>7</u>	0 – 0,3	Mörkbrun sandig mullhaltig SILT	Skruvborr
	0,3 – 1,3	Mörkbrun FYLLNING (ngt stenig ngt mullhaltig grusig sandig silt inneh. skiffer)	”
	1,3 – 1,5	Ljusbrun FYLLNING (ngt lerig silt troligen kalkslam)	”
	1,5 – 1,9	Brun ngt stenig grusig sandig SILT inneh. skiffer	”
<u>10</u>	0 – 0,2	Mörkbrun sandig mullhaltig SILT	Skruvborr
	0,2 – 0,6	Brun grusig siltig SAND inneh. skiffer	”
	0,6 – 1,9	Mörkbrun mullhaltig sandig SILT inneh. skiffer	”
	1,9 – 3,1	Brun sandig SILT inneh. skiffer anm. skikt av finsand	”
	3,1 – 3,3	Gråbrun sandig lerig SILT inneh. skiffer	”
	3,3 – 3,7	Brun sandig SILT inneh. skiffer	”
	3,7 – 4,0	Brun siltig SAND anm. finsand inneh. skiffer	”

# PROVTABELL

## Kv. Vadden, Skövde

Borrhål	Djup eller Nivå, m	Geoteknisk benämning	Anmärkning
<u>Pg 3</u>	0 – 0,4	Mörkbrun FYLLNING (ngt stenig grusig siltig sand)	Grävmaskin
	0,4 –	Berg	”
<u>2</u>	0 – 2,0	Brun FYLLNING (grusig sand)	Skruvborr
<u>5</u>	0 – 0,3	Brun FYLLNING (grusig sand)	Skruvborr
	0,3 – 2,0	Rödbrun grusig sandig SILT inneh. skiffer	”
<u>6</u>	0 – 0,3	Mörkbrun sandig mullhaltig SILT	Skruvborr
	0,3 – 0,6	Brun FYLLNING (siltig sand)	”
	0,6 – 1,1	Ljusbrun FYLLNING (ngt lerig silt troligen kalkslam)	”
	1,1 – 1,4	Gråbrun grusig siltig SAND	”
	1,4 – 2,3	Mörkbrun mullhaltig SILT	”
	2,3 – 2,6	Brun ngt grusig siltig SAND inneh. skiffer	”
<u>Pg 6</u>	0 – 0,8	Mörkbrun FYLLNING (stenig grusig mullhaltig sandig silt inneh. betong-, o. tegelrester)	Grävmaskin
	0,8 – 2,0	Mörkbrun sandig mullhaltig SILT inneh. skiffer	”
	2,0 – 2,6	Brun ngt stenig ngt grusig sandig SILT inneh. skiffer	”

2005-08-10

**RAPPORT 2385**

BGAB  
PETER NILSSON  
S:T SIGFRIDS GATA 8  
541 30 SKÖVDE

## MARKRADONMÄTNING

Mätområde: KV VADDEN, SKÖVDE

Burk	nr	kBq/m <sup>3</sup>	Kommentar
1	R 1	135	
2	R 2	252	
3	R 3	51	

Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m<sup>3</sup>  
(kiloBecquerel/kubikmeter).

Den uppmätta registrerade radonhalten anges i enheten kBq/m<sup>3</sup>.  
De angivna mätvärdena grundar sig på kalibrering i Statens Strål-  
skyddsinstitutets kalibreringsanläggning för markradondetektorer.

Mätrapporten upprättad av  
MRM Konsult AB

  
Frej Kullman



## **RIKTVÄRDEN VID KLASSNING AV MARK**

(Starkt generaliserade, för utförligare indelning se rapport BFR R85:1988, reviderad upplaga 1990):

**Radonhalt i jordluft**, haltgränser vid klassificering av mark.

< 10 kBq/m <sup>3</sup>	lågradonmark
10-50 kBq/m <sup>3</sup>	normalradonmark
> 50 kBq/m <sup>3</sup>	högradonmark

För lera, finsilt och lerig morän gäller att gränsen lågradonmark/normalradonmark ligger vid 60 kBq/m<sup>3</sup>, normalradonmark/högradonmark vid 100 kBq/m<sup>3</sup>.

Om jordtäcket är mindre än en meter tjockt kan man inte mäta markradon på ett tillförlitligt sätt. Samma sak gäller för sprängstenslager och blockskravel. I dessa fall måste man kontrollera radiumhalten i materialet med en gamma-spektrometer.

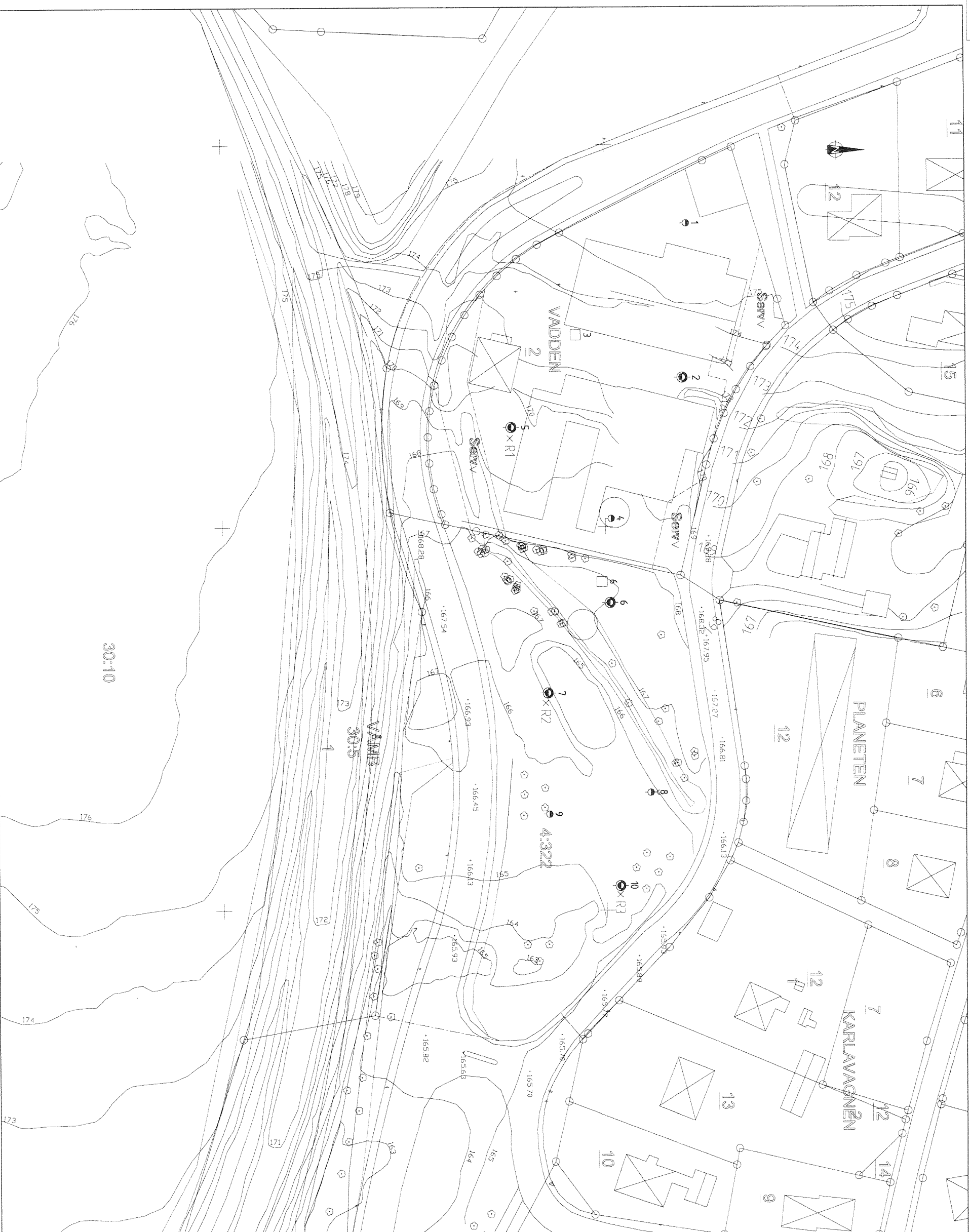
**Radiumhalt i berg**, haltgränser vid klassificering av mark. Avser grundläggning direkt på berg och ingen direktkontakt med större lager av fyllning.

< 60 Bq/kg	lågradonmark
60-200 Bq/kg	normalradonmark
> 200 Bq/kg	högradonmark

**OBS!** För hus som byggs på större lager av sprängsten krävs betydligt lägre radiumhalter. Redan vid en radiumhalt på 100 Bq/kg måste marken klassas som högradonmark, och först vid en radiumhalt under 25 Bq/kg kan marken klassas som lågradonmark.

Rekommenderat **radonskydd för nybyggnad**  
(STATENS PLANVERK rapport 59:1982):

lågradonmark	inga
normalradonmark	radonskyddande
högradonmark	radonsäkert



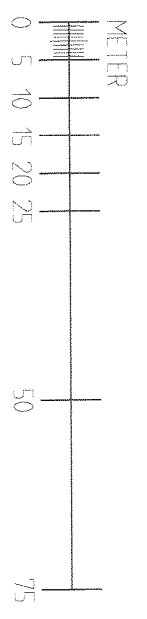
30:10

VÄMIS  
30:5

PLANETEN

KARLAVÅGENEN

VADDEN



R1-R3 RADONPROV

KV VADDEN  
SKÖVDE KOMMUN

**BGAB**  
Bygg- och Geokonst AB

S1 Sköfrets gata 8  
541 30 Skövde  
Tel: 0500-47 78 20

UPPDRAG NR	4:05-63	RIKSDOKTR. NR	
DATUM	05-08-18	FN	ANSVARIG
		HANDLEDDA	

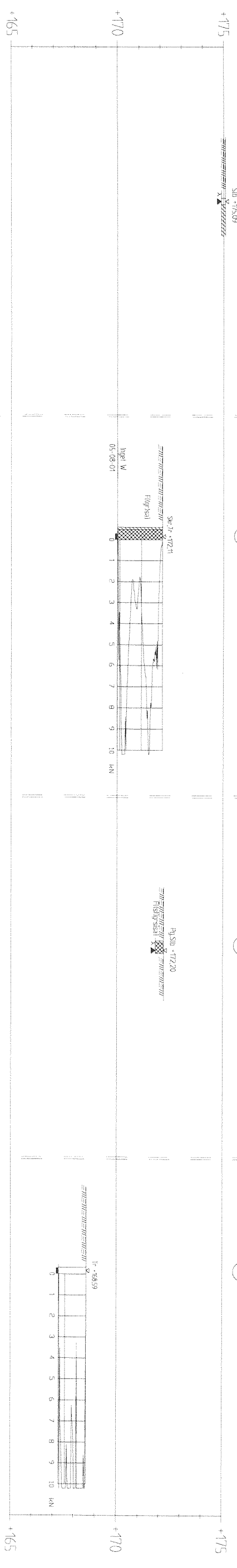
ÖVERSIKTLIG GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
BODRÖPPPLAN

SKALA 1:500 (A3)  
1:1000 (A3)

G:1

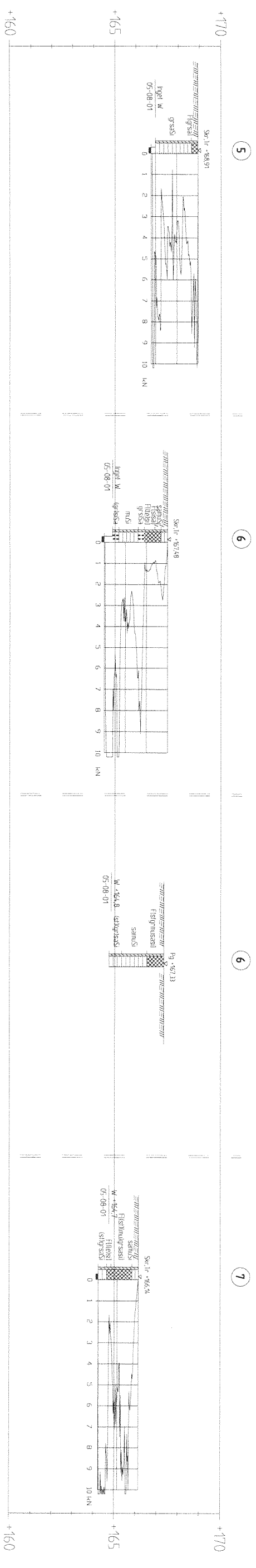
BET

1  
Sk. nr. 715.09



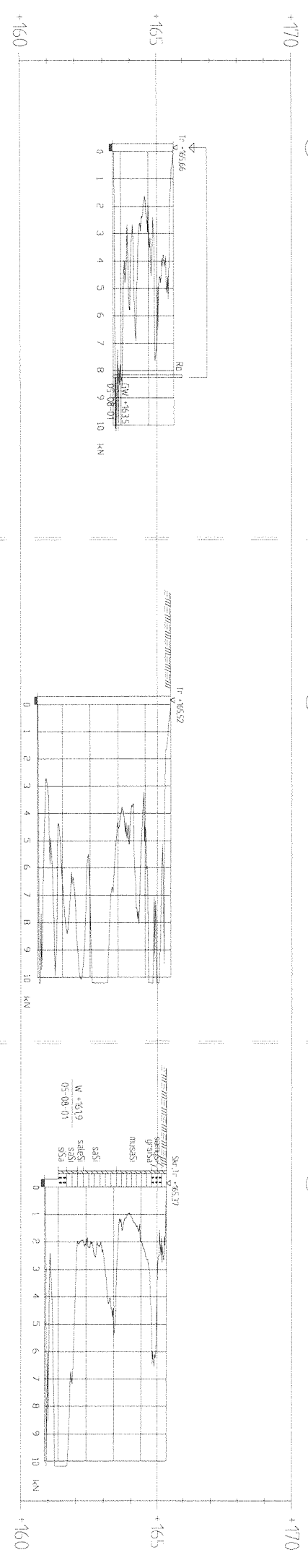
SEKTION BORRHÅL 1-4  
1:100 (A1)  
1:200 (A3)

2



SEKTION BORRHÅL 5-7  
1:100 (A1)  
1:200 (A3)

8



SEKTION BORRHÅL 8-10  
1:100 (A1)  
1:200 (A3)

ET	NR	ANORDNING	SKALA	DATE

KV VADDEN  
SKÖVDE KOMMUN

**BGAB**  
Bygg- och Geokonstitut AB

S1 Sjöförs gata 8  
541 30 Skövde  
Tel: 0500-47 80 20

UPDRAG NR 405-63  
DATUM 05-08-18  
BYGGKONSTNÄR PN  
ANSVARIG  
INVESTERARE PETER NILSSON

ÖVERSKILTIG GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
SEKTION BORRHÅL 1-10  
SKALA 1:100 (A1)  
1:200 (A3)  
BLAD 6-2