

Flens kommun
Tekniska förvaltningen

VATTENRESERVOAR I MALMKÖPING

BYGGHANDLING FÖR GENERAL- ENTREPRENAD

Handling 13.1 **Geoteknisk undersökning**

Utlåtande

Nyköping 2006-11-23

SWECO VBB AB
Nyköpingskontoret
Stefan Turesson

Bengt Sjöberg
Granskare

Uppdragsnummer 1833164000

SWECO VBB
Hospitalsgatan 22, 611 32 Nyköping
Telefon 0155-61 50 00
Telefax 0155-28 27 96

Uppdrag 1833164000;
p:\1833\1833164000 malmköping
pstr\byggskedet\10arbetsmtrl_dok\bygghandling 2006-11-
23\handling 13.1 geoteknisk undersökning\handling 13.1.doc



Innehåll

Omfattning	3
Fältarbete	3
Geoteknisk översikt	3
Rekommendationer	4

Bilagor

Jordartsanalys
SGFs beteckningsblad

2005-08-23
se även www.sgf.net

Ritningar

183 3164 100-101
183 3164 100-102

Borrplan, skala 1:400
Sektioner, skala 1:100

Omfattning

På uppdrag av Tekniska Förvaltningen, Flens kommun har SWECO utfört geoteknisk undersökning för utbyggnad av vattenreservoar vid vattenverket i Malmköping, Flens kommun. Undersökningen har utförts som underlag för projektering av reservoar med vidhängande tryckstegringspumpstation. Projekteringen av utbyggnaden utförs av SWECO.

Grundläggningsnivån på reservoardelen bedöms i förstudieskedet hamna på + 76,5 och för pumpstationen på nivån + 74,5. Underlag för undersökningen har varit pdf-filen "Skiss 20050615" av Kjell Edlund, SWECO VIAK.

Fältarbete

Fältarbetet som utförts under juli samt augusti 2005 har bestått av slagsondering i 5 punkter, skruvprovtagning i 1 punkt samt moränprovtagare i 1 punkt. Arbetet utfördes med bandvagnsburen utrustning, Geotech 604, med Patrik Schmützer som ansvarig fältingenjör.

Utsättning, inmätning av borrhöjderna har utgått från pp 87600 och 87601 i system RT07. Avvägning har utförts från pp 87601 i höjdsystem RH70

Jordartsanalyser har utförts på SWECO Geolab.

Geoteknisk översikt

Området utgörs av glesbeväxt skogsmark på den s.k. Plevnahöjden. Den planerade utbyggnaden ligger strax intill den befintliga reservoaren, på en relativt plan platå på nivån ca + 79. Strax öster om reservoaren stiger marken svagt.

Under ett tunt lager mullhaltig jord, består jorden av friktionsjord av sandigt grus och grusig sand med relativt stor mäktighet. Sonderingarna avbröts på nivån + 70 utan att stopp erhöles. Friktionsjorden bedöms vara fast till mycket fast lagrad. Dock påträffades ett lager med siltig sand i punkt 1. Markytan är stenig och blockig vilket indikerar att även jorden kan vara detta.

I provtagningshål 3 påträffades ingen fri grundvattenyta ner till 2 m under markytan. I provtagningshål 1 bedömdes jorden vara fuktig.

Grundvattenytan bedömdes vid provtagningstillfället ligga under schaktbotten.

Rekommendationer

Anläggningen bedöms kunna grundläggas på föreslaget vis (enlig tidigare nämnd pdf-skiss). Marken vid schaktbotten bedöms ha god bärighet.

Schakt bedöms kunna utföras med slänt i lutning 1:1. Vid riklig nederbörd kan problem med erosion uppstå. För att undvika detta bör slänten skyddas med avskärande diken och tillfällig täckning av släntyten med cementslamning, sprutbetong eller motsvarande.

Geotekniker ska granska färdig konstruktionshandling samt teknisk beskrivning. Vid utförandet ska kontroll utföras i schakten att de geotekniska förhållandena stämmer med ovan gjorda bedömningar.

Jordprovsanalys

Projekt Vattenverket, Malmköping				
<i>Uppdragsnummer</i>	<i>Uppdragsgivare</i>	<i>Gransk./Tabell</i>		
183 3164-100	SWECO VIAK AB, Nyköping	<i>Löp-nr</i>	13955	
<i>Provtagningsdatum</i>	<i>Provtagningsredskap / Analysmetod</i>	<i>Datum/Sign</i>	2005-08-23	
2005-06-17 - 2005-08-16	Moränprovtagare, Skr	<i>Undersökningsdatum</i>	2005-06-23 - 2005-08-18	

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning enl. SGF 1981) Jordartsförkortning (enl. SGF/BGS Beteckningssystem 2001:1)	Mtrl typ/ tjälff. klass ¹⁾	Anm.
1	3.0 4.0 5.0	Brun grusig sand, grSa Brun grusig siltig sandig, grsisa Gråbrunt sandigt grus, saGr	2/1 3B/2 2/1	
3	0.0-0.2 0.2-0.5 0.5-1.0 1.0-1.6 1.6-2.0	Brun mullhaltig grusig sand, mugrSa Brunt sandigt grus, saGr Brunt sandigt grus, saGr Brunt sandigt grus, saGr Gråbrun grusig sand, grSa	5B/4 2/1 2/1 2/1 2/1	
3a	0.0-0.4	Brunt grus, Gr	2/1	

1) Klassning enl. Anläggnings AMA 98.

P:\2172\Uppdrag 2005\13955\{Skr 050823.xls}



Svenska Geotekniska Föreningen (SGF)
Byggnadsgeologiska Sällskapet (BGS)

Beteckningssystem

för geotekniska utredningar

Sondering

-  Undersökningspunkt (grundsymbol) utan attribut vid sondering samt enkel sondering utan redovisning av sonderingsmotstånd (t ex sticksondering eller slagsondering utan registrering av sonderingsmotstånd)
-  Statisk sondering med redovisning av sonderingsmotstånd i jord (t ex vikt- och trycksondering)
-  CPT-sondering
-  Dynamisk sondering med redovisning av sonderingsmotstånd i jord (t ex hejarsondering)

Tillägg för djup- och bergbestämning

-  Sondering avslutad utan att stopp erhållits
-  Sondering till förmodad fast botten, d v s sonden kan inte med normalt förfarande utan svårighet drivas ned ytterligare
-  Sondering till förmodat berg
-  Sondering mindre än 3 m i förmodat berg
-  Sondering minst 3 m i förmodat berg
-  Sondering minst 3 m i förmodat berg samt analys av borrhax
-  Kärnborrning minst 3 m i förmodat berg
-  Lutande borrhål genom jord ned i förmodat berg. Planprojicerat läge redovisas samt bergnivå och borrhålsslut. Lutning och längd kan anges.

Provtagning



Störd provtagning

(vanligen med kann-, skruv- eller spadprovtagare, provtagningspets eller specialprovtagare, t ex ballastprovtagare)



Ostörd provtagning

(vanligen med kolvprovtagare av standardtyp eller kärnprovtagare)



Provgrop. Större provgrop redovisas skalenligt.



T, P, C

Ytlig provtagning i berg/knackprov.

Utförda analyser och mätningar på prover kan anges med bokstavsförkortningar enligt följande:

T = annan teknisk analys

P = petrografisk analys, tunnslipsanalys

C = kemisk analys

Redovisning i sektion

Viktsondering

Grundsymbol i plan:

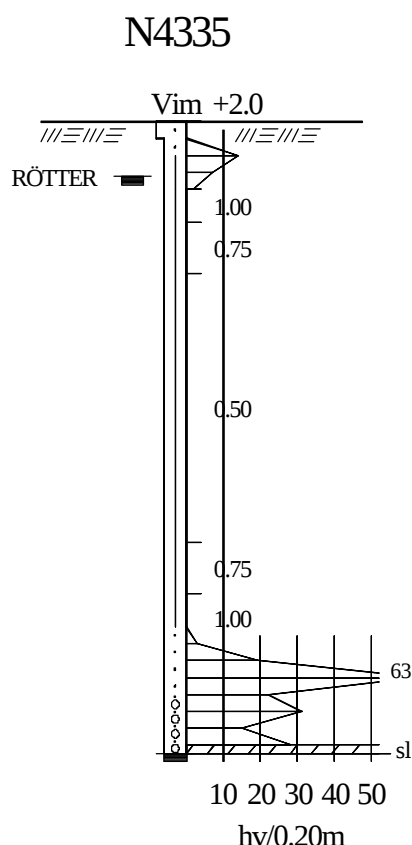


(kod HM=01)

Neddrivningsmotståndet registreras som belastning i kN utan eller med samtidig vridning.

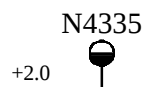
Motståndet vid självjunkning anges med belastning i kN för markerade intervall. Vid vridning av sonden avsätts antal halvvarv (hv/0,2 m) vid intervallets undre gräns. Skrafferat intervall och "sl" anger att sonden drivits ned med slag.

Tecken till vänster om stapeln anger stopp mot lokala hinder, nederst sten, block eller berg, överst annat hinder (t ex virke). Sonderingsförsök har utförts till angivna nivåer. Bedömda jordarter i samband med sonderingen kan anges i borrhstapeln.



Vim använd metod
+2,0 utgångsnivå för sondering
N4335 hålets identitet (samma som i plan)
0,50 belastning i kN
63 exempel på de fall då antalet halvvarv ej ryms inom angiven skala.

Plansymbol i exemplet:



Provtagning av jord

Störd provtagning, grundsymbol i plan:

(kod HM = 26, 27, 31, 32, 33, 34)



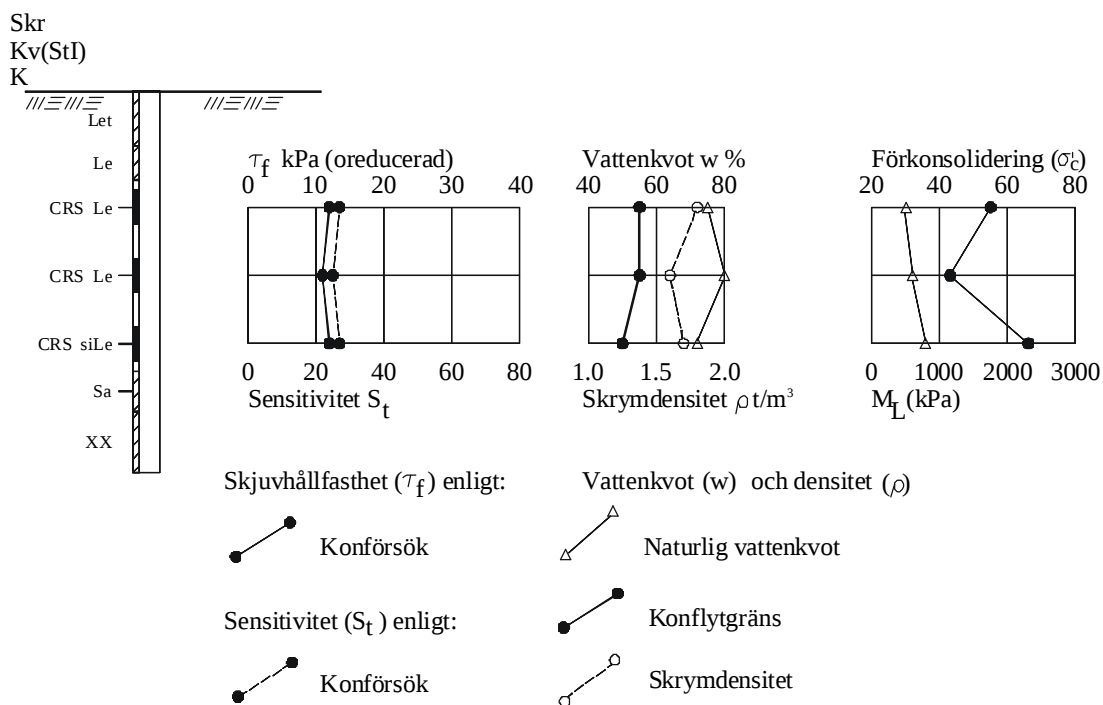
Ostörd provtagning, grundsymbol i plan:

(kod HM = 25, 28, 29, 30)



Provtagning redovisas med en 1 mm bred stapel till vänster om sonderingsstapel. Horisontellt streck anger att prov undersökts på laboratorium. Jordart anges med förkortning till vänster om redovisningsstapel. xx anger förlorat prov.

I diagrammen redovisas okorrigerad skjuvhållfasthet (τ_k) och sensitivitet (S_{tk}), vattenkvoter (naturlig w_N , flytgräns w_L) och skrymdensitet (ρ). Förkonsolideringstryck (σ'_c) och kompressionsmodul M_L , bestämda vid kompressionsförsök, i detta fall CRS-försök.



Plansymbol i exemplet:



Bilaga 1

Förkortningar

Sondering

CPT	Cone Penetration Test
Hf	hejarsondering (t ex HfA)
Jb-1, Jb-2, Jb-3	jord-bergsondering
Slb	slagsondering
Sti	sticksondering
Tr	trycksondering
TrP	portrycksondering
TrS	spetstrycksondering
Vi	viktsondering
Vim	viktsondering, maskinell vridning

Provning in situ

DMT	dilatometerförsök
Kb	kärnbörning
PMT	pressometerförsök
Pp	portryckmätning
Vb	vingförsök

Provtagare

Fo	folieprovtagare
Grundvattenprovtagning i öppet rör:	
Ba	- hämtare
Gl	- gas lyft (blåsning, mammutpump m fl)
MI	- mekanisk (centrifugal, bladder m fl)
Sl	- sugpump
Hsa	hollowstem auger
Js	jalusiprovtagare
K	kannprovtagare
Kr	kärnprovtagare
Kv	kolvprovtagare
Ps	provtagningsspets
Sgs el Plp	porluftprovtagning
cSgs	kontinuerlig porluftprovtagning
Skr	skruvprovtagare
Sp	spadprovtagare

Analysmetoder

AAS	atomabsorptions-spektrofotometri
DT	detector tubes
FID	flamjonisationsdetektor
GC	gaskromatografi
HPLC	vätskekromatografi
ICP	Induktiv kopplad plasma-spektrometri
IR	infraröd-spektrofotometri
MS	masspektrometri
PID	fotjonisationsdetektor
TK	övriga testkits för fältbruk
XRF	röntgenfluorescensdetektor

Speciella metoder

γ	total gammastrålning
γ_s	total gammastrålning vid mätning med gammaspektrometer
EL	elektrisk
EM	elektromagnetisk
GM	gravimetrisk
GPR	georadar
IkI	inklinometermätning
MG	magnetisk
Pg	provgrop
Pu	provpumpning
Rf	rör med filter
Rö	öppet rör, foderrör
SE	seismisk
Vfm	vattenförlustmätning (falling- resp constant head eller brunnförsök)

Mineral och sprickfyllnad

an	andalusit	ho	hornblände	le	lera
co	cordierit	jo	jord	of	ofylld
ep	epidot	ka	kalcit	ore	malmmineral
fe	järn	kfsp	kalifältspat	plag	plagioklas
fs	flusspat	kl	klorit	si	sillimanit
ga	granat	kv	kvarts	su	sulfider
gf	grafit	ky	kyanit	ta	talk

Gångbergarter

A	Amfibolit	Gö	Grönsten
Ap	Aplit	M	Mylonit
B	Breccia	P	Pegmatit
Db	Diabas	Pf	Porfyr

Bilaga 1 Förkortningar

Berg och jord

Huvudord		Tilläggsord		Skikt/lager	
B	berg				
Bl	blockjord	bl	blockig		
Br	rösberg				
Dy	dy	dy	dyig	<u>dy</u>	dyskikt
Cs	Misstänkt förorenad jord enligt rutinbedömning i fält	cs	lokalt förekommande föroreningar	<u>cs</u>	föroreningar finns som tunnare skikt
F	fyllning				
Gy	gyttja	gy	gyttjig	<u>gy</u>	gyttjeskikt
Gy/Le	kontakt, gyttja överst, lera underst	()	något, t ex(sa)= något sandig	<u>()</u>	tunnare skikt
Gr	grus	gr	grusig	<u>gr</u>	grusskikt
J	jord				
Le	lera	le	lerig	<u>le</u>	lerskikt
Mn	morän				
BlMn	block- och stenmorän				
StMn	stenmorän				
GrMn	grusmorän				
SaMn	sandmorän				
SiMn	siltmorän				
LeMn	lermorän (moränlera)				
Mu	mulljord (mylla, matjord)	mu	mullhaltig	<u>mu</u>	mullskikt
Sa	sand	sa	sandig	<u>sa</u>	sandskikt
Si	silt	si	siltig	<u>si</u>	siltskikt
Sk	skaljord	sk	med skal	<u>sk</u>	skalskikt
Skgr	skalgrus				
Sksa	skalsand				
St	stenjord	st	stenig	<u>st</u>	stenskikt
Su	sulfidjord	su	sulfidjordshaltig	<u>su</u>	sulfidjordsskikt
SuLe	sulfidlera				
SuSi	sulfidsilt				
T	torv			<u>t</u>	torvskikt
Tl	lågformultnad torv (tidigare benämnd filttorv)				
Tm	mellantorv				
Th	högförmultnad torv (tidigare benämnd dytorv)				
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar	<u>vx</u>	växtdelskikt
t	(efter huvudord) torrskorpa, t ex Let och Sit = torrskorpa av lera resp silt	v	varvig, t ex vLe = varvig lera (beteckningen varvig bör förbehållas glaciala avlagringar)		

Tilläggsord är placerade före huvudord och så, att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre. Skiktangivelsen står efter huvudordet. Exempel : sisaLe si = siltig, sandig lera med siltskikt. Mineraljordarterna kan indelas i grupperna fin-, mellan- och grov-, resp f, m, och g, t ex Saf = finsand.

Berg- och jordparametrar

E_D	dilatometermodul (DMT)
E_{pm}	pressometermodul (PMT (Menard))
σ'_c	förkonsolideringstryck (effektivt)
σ'_k	karaktäristisk spänning (effektiv)
f_T	mantelmotstånd (areakorrigerat (CPT))
I_D	materialindex
τ_{fu}	odränderad skjuvhållfasthet
τ_{RV}	horisontal skjuvhållfasthet efter omrörning (från V_b)
τ_v	okorrigerad skjuvhållfasthet (från V_b)
K_D	horisontellt spänningsindex (DMT)
M_L	kompressionsmodul
p_0	kontaktryck (DMT)
p_{0m}	gränstryck (PMT)
p_1	expansionstryck (DMT)
p_l	gränstryck (PMT)
p_i^*	nettogränstryck (PMT)
q_T	spetsmotstånd (areakorrigerat (CPT))
S_t	sensitivitet
S_{tv}	sensitivitet (från V_b)
u	portryck
w	vattenkvot
W_L	flytgräns
w_N	naturlig vattenkvot
w_p	plasticitetsgräns
V_O	initieell volym (PMT)
V_f	krypvolum (PMT)

Sammanfattande förkortningar

Fr	friktingsjord
Ko	oorganisk kohesionsjord
O	organisk jord
P	oorganisk eller organisk kohesionsjord
	Beteckningen används när man ej kan skilja på dessa jordar.
X	används när jordart ej bestämts eller jord ej bedömts

Fr, Ko och O används när man genom neddrivningsmotstånd eller hörselintryck (eller av närliggande provtagning) ej kunnat ange jordart. Kan även användas som sammanfattande beteckning vid provtagning.

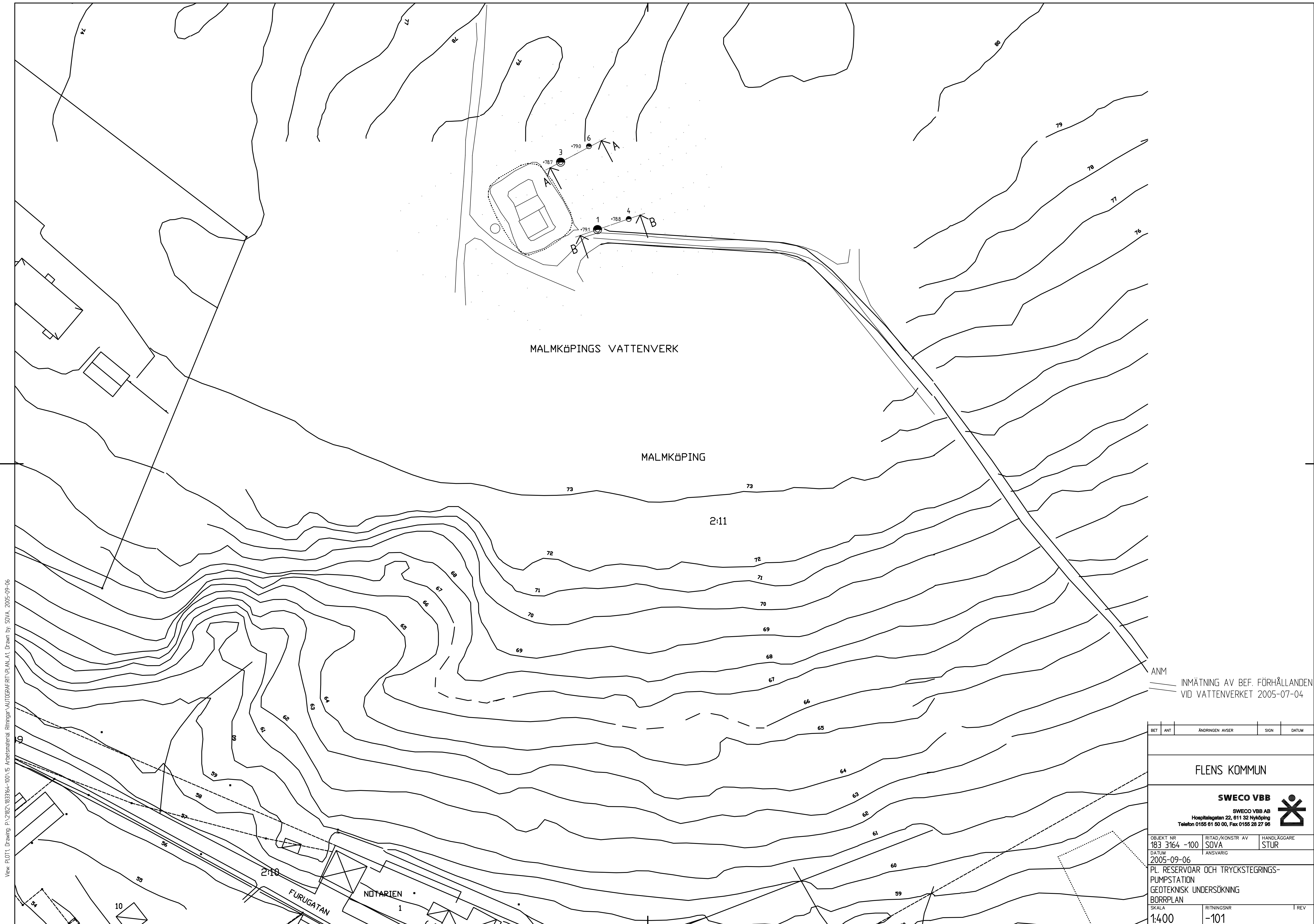
Anmärkning:

Jord	jordskorpans lösa avlagringar (ej närmare definierade)
Jordart	klassificerad jord (enligt olika indelningssätt)

Övriga förkortningar

A	analys (speciell)
fb	förborrning
GW	grundvattennivå
MkA, MkB, MkC	inmätningssklass A, B och C enl. HMK-BA2
My	markyta
Ro	rotationsborrning (tidigare Rt)
Sb	sänkhammarborrning
W	fri vattenyta, portrycksnivå

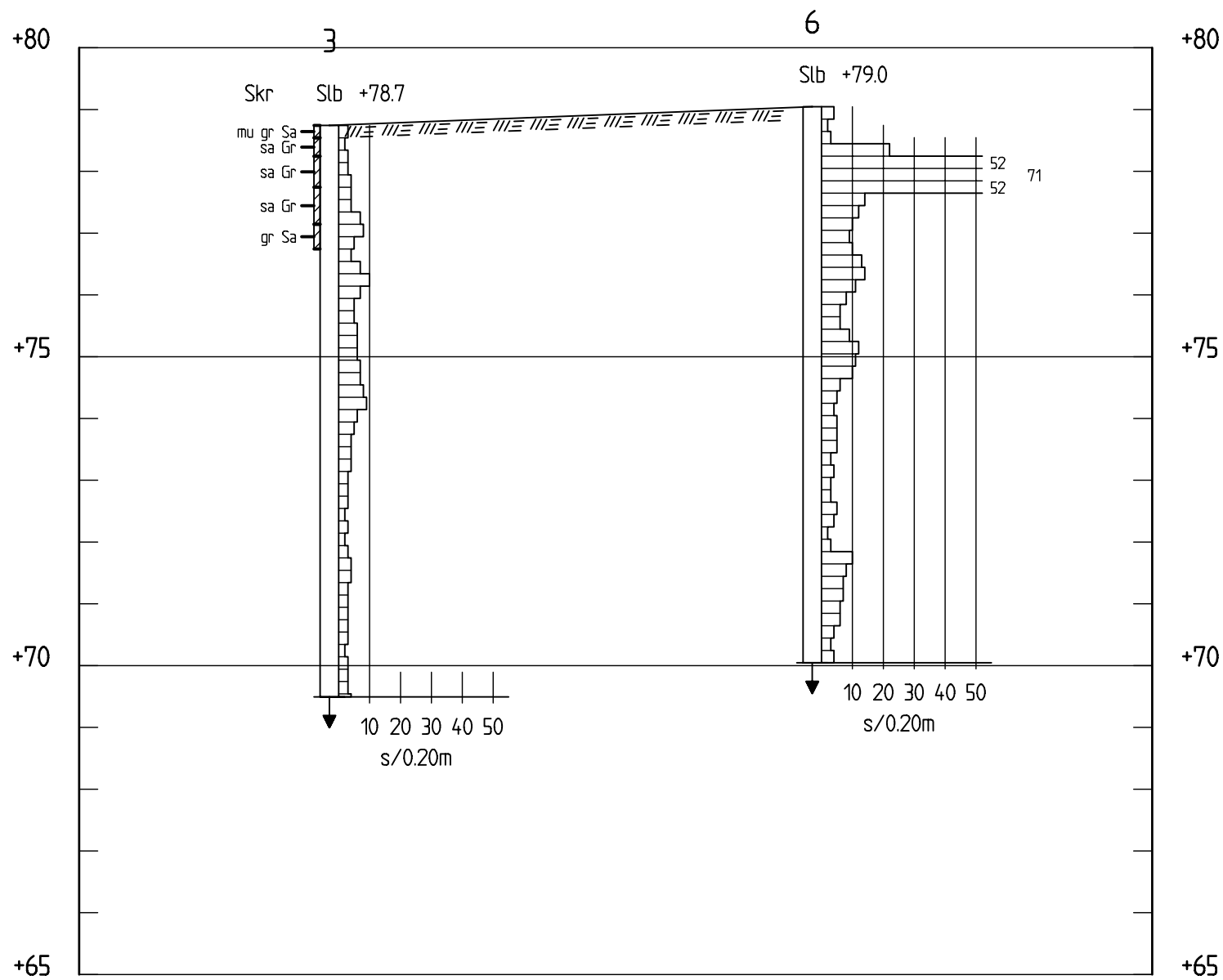
View: PLOT1, Drawing: P:\2005\1833164-100\15 Arbetsmaterial_Ritningar\AUTOGRAF\RIPLAN_A1.Dwg, Drawn by: SOVA, 2005-09-06



ANM
INMÄTNING AV BEF. FÖRHÅLLANDEN
VID VATTENVERKET 2005-07-04

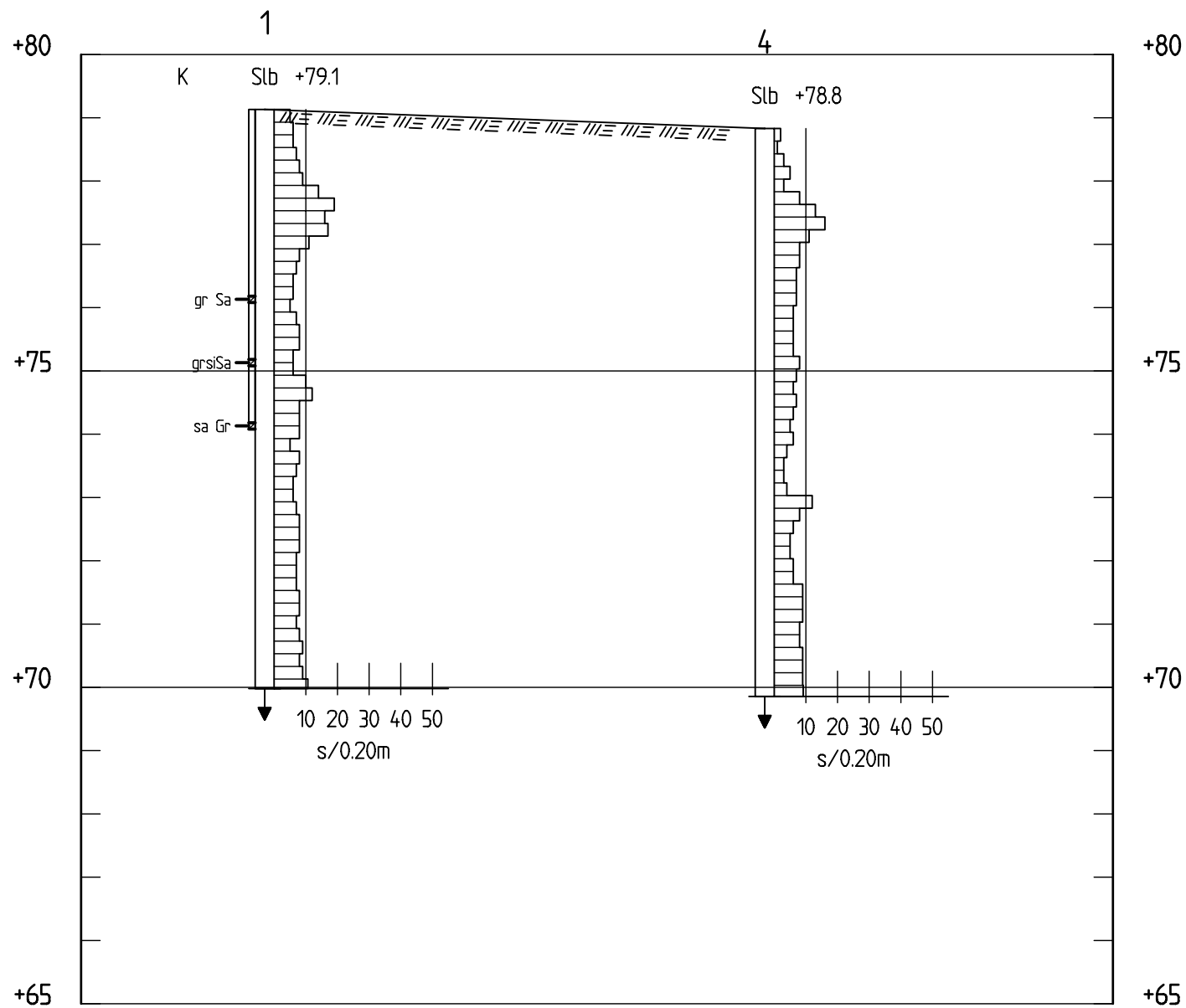
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
FLENS KOMMUN				
SWECO VBB				
SWECO VBB AB Hospitalsgatan 22, 611 32 Nyköping Telefon 0155 61 50 00, Fax 0155 28 27 96				
OBJEKT NR 183 3164 -100	RITAD/KONSTR AV SOVA	HANDLÄGGARE STUR		
DATUM 2005-09-06	ANSVARIG			
PL. RESERVOAR OCH TRYCKSTEGRINGS- PUMPSTATION GEOTEKNISK UNDERSÖKNING BORRPLAN				
SKALA 1:400	RITINGSNR -101			I REV

View: PLOT1, Drawing: P:\2182\1833164-100\15 Arbetsmaterial Ritningar\AUTOGRAF-RT\Sektioner, Drawn by: SOVA, 2005-09-06



SEKTION A-A

1: 100



SEKTION B-B

1: 100

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
FLENS KOMMUN				
SWECO VBB SWECO VBB AB Hospitalsgatan 22, 611 32 Nyköping Telefon 0155 61 50 00, Fax 0155 28 27 96 				
OBJEKT NR	183 3164 -100	RITAD/KONSTR AV	SOVA	HANDLÄGGARE
DATUM	2005-09-06	ANSVARIG		STUR
PL. RESERVOAR OCH TRYCKSTEGRINGS-PUMPSTATION				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
SEKTION A-A OCH B-B				
SKALA	H=1:100 L=1:100	RITNINGSNR	-102	REV