

RAPPORT OVER:

Ledningsanlegg i Karl Johans gate, Fredriks gate -  
Universitetsgaten.

R - 974

5. mars 1970

**OVERFØRT TIL KARTPLATE**

DATO:

SIGN:



**OSLO KOMMUNE**  
GEOTEKNISK KONSULENT



**OSLO KOMMUNE**

**GEOTEKNISK KONSULENT**

Kingsgt. 22, 1 Oslo 4

TH. 37 29 00

**RAPPORT OVER:**

Ledningsanlegg i Karl Johans gate, Frederiks gate -  
Universitetsgaten.

R-974

5. mars 1970

Bilag A og B: Beskrivelse av bormetoder  
" C: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser  
" 1 og 2 Borprofiler  
" 3: Lengdeprofil  
" 4: Situasjons- og borplan

**INNLEDNING:**

Etter oppdrag fra Vann- og kloakkvesenet i brev av 16. januar d.å., har Geoteknisk konsulents kontor utført grunnundersøkelser for en ledningsgrøft i Karl Johans gate mellom Frederiks gate og Universitetsgaten. Undersøkelsene er basert på tegninger fra siviling. Elliot Strømme A/S.

**MARKARBEIDET:**

På situasjons- og borplanen bilag 4 er borpunktene tegnet inn. Det ble i alt utført 16 slagboringer og 2 prøvetakinger. Prøver ble tatt ned til ca. 8 m dybde. Borarbeidet er utført av mannskap fra vår markavdeling.

**GRUNNFORHOLDENE:**

På forsiden av Universitetet har en fra tidligere god dekning av sonderboringer, og undergrunnskartverket viser at dybdene til fjell varierer ganske meget på strekningen Frederiks gate - Universitetsgaten. Ved Frederiks gate stikker det frem en fjellrygg som ligger bare få meter under gatelegemet. Her ble det nå utført 13 slagboringer for å kartlegge fjellets beliggenhet nærmere. Våre boringer varierer på dette stedet fra 1,7 m i borpunkt 8 til 6,3 m i borpunkt 18. I borpunkt 10 har boret stanset opp i løsmassene. Boringene bekrefter at en vil få en del fjellsprengning i grøften oppe ved Frederiks gate. Det ble også utført 3 slagboringer på vestsiden av Universitetsplassen. Disse viser imidlertid at fjelloverflaten her blir liggende godt under grøftebunn. Under Universitetsplassen er det en nord-sørgående dyprenne med dybder til fjell ned til ca. 40 m. Ved Universitetsgaten har en også en dyprenne, og senere boringer utført av oss viser at fjellet her ligger atskillig dypere enn det fjellkotekartet viser.

Løsmassene langs ledningstraséen består øverst av ca. 1 m fylling, vesentlig stein. Under fyllmassene er det tørrskorpeleire ned til ca. 2 m dybde. Fra 2 - 3 m er det en overgangssone med stort sett fast leire. Fra 3 m dybde har en så middels fast lite sensitiv leire. Leiren har et vanninnhold på 35 - 40 %, er noe siltig og inneholder en del skjellrester. Bilagene 1 og 2 viser resultatet av prøvetakingene.

**UTGRAVINGEN:**

Langs Universitetets to fløyer anbefales det at grøften graves ut mellom avstivede spuntvegger. Grøften bør her avstives i to høyder ; 3 t/m' i 1.0 meters dybde under

terreng og 5 t/m' i 2,5 meters dybde. Spunten bør slås ned til 1 m under grøftebunn. Massene under nedre avstiver må tas ut med grabb etter at begge avstiverrekkene er etablert.

Langs Universitetsplassen skulle det ikke være nødvendig å grave ut grøften mellom avstivede spuntvegger. Derimot må grøften stives av etter hvert som gravearbeidet skrider frem. Grøften bør også her avstives i 2 høyder 3 t/m' i 1,0 meters dybde og 3 t/m' i 2,5 meters dybde. Nedre avstiverrekke kan sløyfes dersom det også her benyttes spunt som slås ned 2 m under grøftebunn.

#### GRUNNVANSSSENKNING:

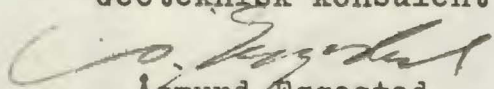
For nedre del av grøftetraséen ligger grunnvannet i dag ca. 3 m under gatenivå. For øvre del av grøftetraséen har en ikke noen målinger å vise til, men det er rimelig å anta at grunnvannsspeilet også her ligger i ca. 3 m dybde. Dette innebærer at ledningsgrøften i permanent tilstand ikke skulle medføre noen grunnvannssenkning. Under anleggsperioden vil en sannsynlig få en lokal grunnvannssenkning, men dette skulle ikke ha noen praktisk betydning. Før gravearbeidet settes i gang, bør det settes ned vannstandsmålere ved Universitetets to fløyer ut mot Karl Johans gate.

#### KONKLUSJON:

De utførte grunnundersøkelser viser at en vil få relativt gode masser å arbeide i for ledningsgrøften langs Karl Johans gate. Ved Frederiks gate vil det bli noe fjellsprenkning, og her vil en måtte legge restriksjoner på sprengningsarbeidet, spesielt med hensyn til Universitetet. Langs Universitetets to fløyer bør ledningsgrøften graves ut mellom avstivede spuntvegger.

For nedre del av grøftetraséen vil en ikke få noen grunnvannssenkning i permanent tilstand dersom o.v. l. og sp.v.l. delvis støpes inn etter vanlig praksis. Antakelig vil dette også gjelde for øvre del av ledningstraséen. Dette vil en kunne uttale seg sikrere om når det foreligger grunnvannsobservasjoner fra området ved Frederiks gate. Vi vil sette ned vannstandsmålere ved Universitetet om kort tid. Observasjoner av disse vil også bli fulgt opp av oss i tiden fremover.

Geoteknisk konsulent

  
Asmund Eggestad

  
Helge Sem

Beskrivelse av sonderingsmetoder.

## DREIEBORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining.

Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes trinnvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning foretas dreining. Man noterer antall halve omdreining pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreining på høyre side.

## HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et Ø 32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjøter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg. og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden.

Hvor det er relativt store dybder (7-8 m eller mer) anvendes en løs spiss med lengde 10 cm og tverrsnitt 3.5 x 3.5 cm. Den større dimensjon gjør at friksjonsmotstanden langs stengene blir mindre og boret vil derfor lettere registrere lag av varierende hårdhet. Videre medfører denne løse spiss at boret lettere dras opp igjen idet spissen blir igjen i bakken.

Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres og resultatet kan fremstilles i et diagram som angir rammemotstanden  $Q_0$ .

Rammemotstanden beregnes slik:  $Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta s}$  hvor W er loddets vekt,

H er fallhøyden og  $\Delta s$  er synkning pr. slag. Dette diagram blir ikke opptegnet hvis man bare er interessert i dybden til fjell eller faste lag.

## COBRABORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss.

Dette utstyr rammes til antatt fjell eller meget faste lag med en Cobra bormaskin.

## SLAGBORING:

Det anvendte borutstyr består av et sett 25 mm borstenger med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

## SPYLEBORING:

Utstyret består av 3 m lange  $\frac{1}{2}$ " rør som skrues sammen til nødvendige lengder.

Gjennom en spesiell spiss som er skrudd på rørene, strømmer vann under høyt trykk, og løsner jordmassene foran spissen under nedpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet. Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

Beskrivelse av prøvetaking og måling av skjærfasthet og porevannstrykk i marken.

PRØVETAKING:

A. 54 mm stempelprøvetaker Med dette utstyr kan man ta opp uforstyrrede prøver av finkornige jordarter. Prøven tas ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm presses ned i grunnen. Sylinderen med prøven blir forseglet med voks i begge ender og sendt til laboratoriet.

B. Skovelbor Dette utstyr kan anvendes i kohesjonsjordarter og i friksjonsjordarter når disse ligger over grunnvannsnivået. Det tas prøver (omrørt masse) for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

C. Kannebor Prøvetakeren består av en ytre sylinder med en langsgående skjærformet spalteåpning, løst opplagret med en dreiefrihet på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning. Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skraper massen inn i den indre sylinder. Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jamn hastighet inntil en oppnår brudd. Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Grunnens skjærfasthet bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand. Målingene utføres i forskjellige dybder. Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen. Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen slik at leira omrøres før målingen.

PIEZOMETERINSTALLASJONER:

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst Ø 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudde rør. Fra filteret føres plastslange opp gjennom rørene. Filteret med forlengelsesrør presses eller rammes ned i grunnen. Systemet fylles med vann og man måler vanntrykket ved filteret ved å observere vannstanden i plastslangen.

Poretrykksmålinger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. For sylinderprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt  $\gamma$  ( $t/m^3$ ) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold  $w$  (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen  $w_L$  (%) og utrullingsgrensen  $w_P$  angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen  $I_P$  er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at materialet blir flytende ved omrøring. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Skjærfastheten  $s$  ( $t/m^2$ ) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt  $3.6 \times 3.6$  cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve,  $\varnothing$  54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er 'uforstyrret' skjærfasthet  $s$  og omrørt skjærfasthet  $s'$  bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell.

Sensitiviteten  $S_t = \frac{s}{s'}$ , er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

BORPROFIL

Sted: **GRØFT I KARL JOHANSGT.**

Hull : **1**

Nivå : **7.9**

Pr.φ : **54 mm**

Aksialdeformasjon %



Bilag : **1**

Oppdrag: **R-974**

Dato : **Feb. 70**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $t/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		$w_p$	$w_L$		Konusforsøk $\nabla$ , Vingebooring		$\ominus$	$\oplus$		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 $t/m^2$	
	<b>FYLING</b>													
	<b>TØRRSKORPE</b>													
	<b>LEIRE</b>		1											
			2											
			3					1.79						6
			4					1.81						6
5			5					1.80						5
			6					1.85						6
	<i>torv skjellrester</i>		7					1.84						4
	<b>Avsluttet</b>													
10														
15														
20														
25														

BORPROFIL

Sted: **GRØFT KARL JOHAN**

Hull : **2**

Nivå : **8.7**

Pr.φ : **54 mm**

Aksialdeformasjon %

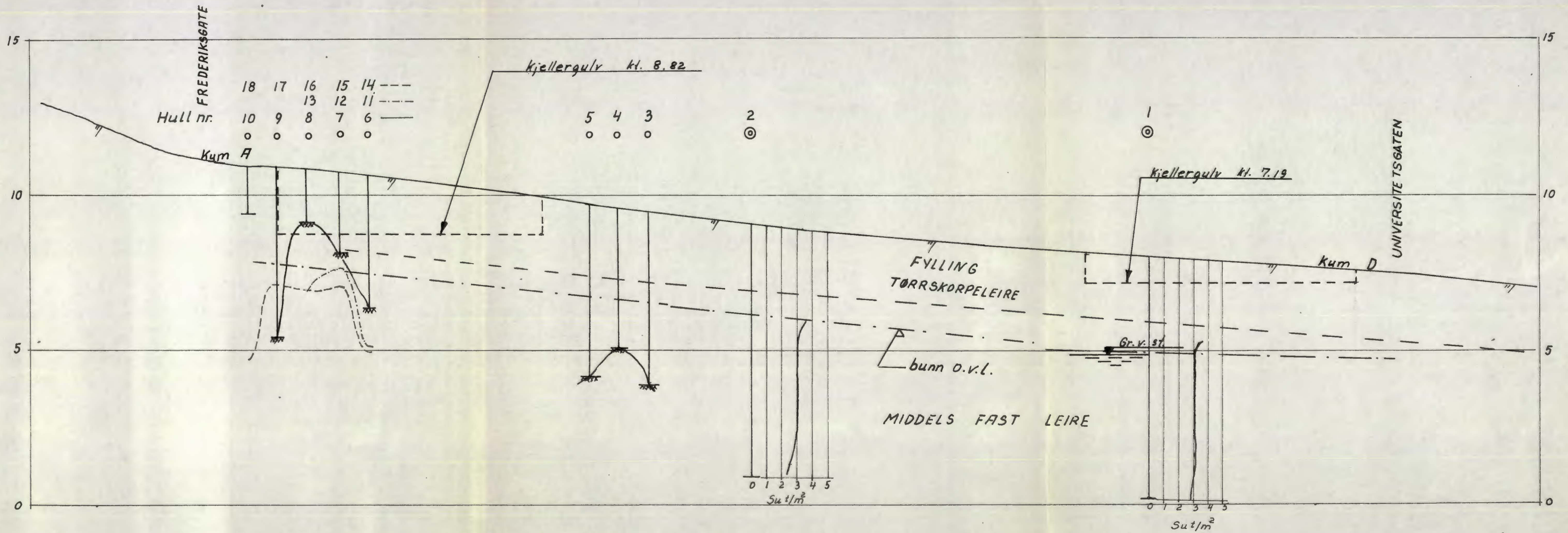


Bilag : **2**

Oppdrag : **R-974**

Dato : **Feb. 70**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $\gamma/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		$w_p$	$w_L$		Konusforsøk $\nabla$ , Vingeboing		$\ominus$	$\oplus$		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 $\gamma/m^2$	
	<b>FYLLING</b>													
	<b>TØRRSKORPE</b> <i>sand</i>		8											
			9											
	<b>LEIRE</b>		10											
			11					1.88						5
			12					1.83						7
5	<i>skjellrester</i>		13					1.86						7
			14					1.87						6
			15					1.85						5
	<b>Avsluttet.</b>													
10														
15														
20														
25														

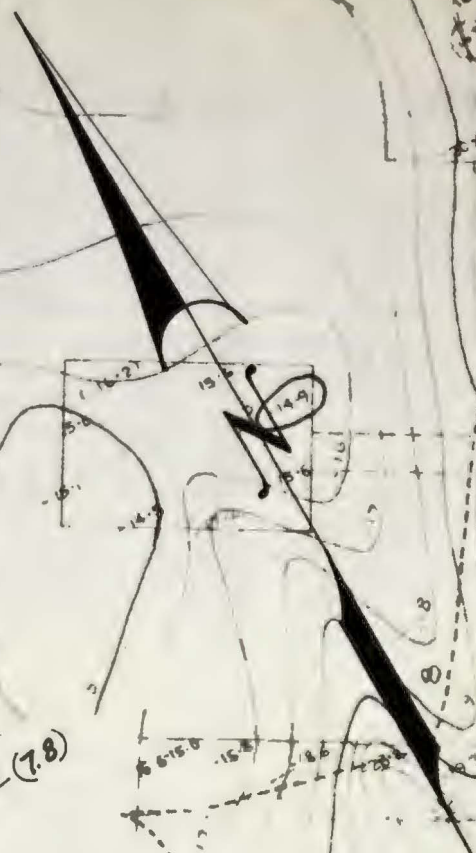


Kartet :

<b>KARL JOHANS GATE</b>	Målestokk L: 1:500 H: 1:100	Kart ref. NO 81
	R- 974 Bilag 3	
<b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk konsulent	Dato Feb 70	

Profil A-D

Universitetet



10 11.4 (1.5)  
 6.3 11.2 0.8  
 3.8 11.1 1.7  
 3.9 11.0 1.6  
 7.1 10.9 1.5  
 7.2 10.8 1.4  
 5.7 10.7 1.3  
 5.0 10.6 1.2  
 5.1 10.5 1.1  
 5.5 10.4 1.0  
 5.6 10.3 0.9  
 5.7 10.2 0.8  
 5.8 10.1 0.7  
 5.9 10.0 0.6  
 6.0 9.9 0.5  
 6.1 9.8 0.4  
 6.2 9.7 0.3  
 6.3 9.6 0.2  
 6.4 9.5 0.1  
 6.5 9.4 0.0  
 6.6 9.3 -0.1  
 6.7 9.2 -0.2  
 6.8 9.1 -0.3  
 6.9 9.0 -0.4  
 7.0 8.9 -0.5  
 7.1 8.8 -0.6  
 7.2 8.7 -0.7  
 7.3 8.6 -0.8  
 7.4 8.5 -0.9  
 7.5 8.4 -1.0  
 7.6 8.3 -1.1  
 7.7 8.2 -1.2  
 7.8 8.1 -1.3  
 7.9 8.0 -1.4  
 8.0 7.9 -1.5  
 8.1 7.8 -1.6  
 8.2 7.7 -1.7  
 8.3 7.6 -1.8  
 8.4 7.5 -1.9  
 8.5 7.4 -2.0  
 8.6 7.3 -2.1  
 8.7 7.2 -2.2  
 8.8 7.1 -2.3  
 8.9 7.0 -2.4  
 9.0 6.9 -2.5  
 9.1 6.8 -2.6  
 9.2 6.7 -2.7  
 9.3 6.6 -2.8  
 9.4 6.5 -2.9  
 9.5 6.4 -3.0  
 9.6 6.3 -3.1  
 9.7 6.2 -3.2  
 9.8 6.1 -3.3  
 9.9 6.0 -3.4  
 10.0 5.9 -3.5  
 10.1 5.8 -3.6  
 10.2 5.7 -3.7  
 10.3 5.6 -3.8  
 10.4 5.5 -3.9  
 10.5 5.4 -4.0  
 10.6 5.3 -4.1  
 10.7 5.2 -4.2  
 10.8 5.1 -4.3  
 10.9 5.0 -4.4  
 11.0 4.9 -4.5  
 11.1 4.8 -4.6  
 11.2 4.7 -4.7  
 11.3 4.6 -4.8  
 11.4 4.5 -4.9  
 11.5 4.4 -5.0  
 11.6 4.3 -5.1  
 11.7 4.2 -5.2  
 11.8 4.1 -5.3  
 11.9 4.0 -5.4  
 12.0 3.9 -5.5  
 12.1 3.8 -5.6  
 12.2 3.7 -5.7  
 12.3 3.6 -5.8  
 12.4 3.5 -5.9  
 12.5 3.4 -6.0  
 12.6 3.3 -6.1  
 12.7 3.2 -6.2  
 12.8 3.1 -6.3  
 12.9 3.0 -6.4  
 13.0 2.9 -6.5  
 13.1 2.8 -6.6  
 13.2 2.7 -6.7  
 13.3 2.6 -6.8  
 13.4 2.5 -6.9  
 13.5 2.4 -7.0  
 13.6 2.3 -7.1  
 13.7 2.2 -7.2  
 13.8 2.1 -7.3  
 13.9 2.0 -7.4  
 14.0 1.9 -7.5  
 14.1 1.8 -7.6  
 14.2 1.7 -7.7  
 14.3 1.6 -7.8  
 14.4 1.5 -7.9  
 14.5 1.4 -8.0  
 14.6 1.3 -8.1  
 14.7 1.2 -8.2  
 14.8 1.1 -8.3  
 14.9 1.0 -8.4  
 15.0 0.9 -8.5  
 15.1 0.8 -8.6  
 15.2 0.7 -8.7  
 15.3 0.6 -8.8  
 15.4 0.5 -8.9  
 15.5 0.4 -9.0  
 15.6 0.3 -9.1  
 15.7 0.2 -9.2  
 15.8 0.1 -9.3  
 15.9 0.0 -9.4  
 16.0 -0.1 -9.5  
 16.1 -0.2 -9.6  
 16.2 -0.3 -9.7  
 16.3 -0.4 -9.8  
 16.4 -0.5 -9.9  
 16.5 -0.6 -10.0  
 16.6 -0.7 -10.1  
 16.7 -0.8 -10.2  
 16.8 -0.9 -10.3  
 16.9 -1.0 -10.4  
 17.0 -1.1 -10.5  
 17.1 -1.2 -10.6  
 17.2 -1.3 -10.7  
 17.3 -1.4 -10.8  
 17.4 -1.5 -10.9  
 17.5 -1.6 -11.0  
 17.6 -1.7 -11.1  
 17.7 -1.8 -11.2  
 17.8 -1.9 -11.3  
 17.9 -2.0 -11.4  
 18.0 -2.1 -11.5  
 18.1 -2.2 -11.6  
 18.2 -2.3 -11.7  
 18.3 -2.4 -11.8  
 18.4 -2.5 -11.9  
 18.5 -2.6 -12.0  
 18.6 -2.7 -12.1  
 18.7 -2.8 -12.2  
 18.8 -2.9 -12.3  
 18.9 -3.0 -12.4  
 19.0 -3.1 -12.5  
 19.1 -3.2 -12.6  
 19.2 -3.3 -12.7  
 19.3 -3.4 -12.8  
 19.4 -3.5 -12.9  
 19.5 -3.6 -13.0  
 19.6 -3.7 -13.1  
 19.7 -3.8 -13.2  
 19.8 -3.9 -13.3  
 19.9 -4.0 -13.4  
 20.0 -4.1 -13.5  
 20.1 -4.2 -13.6  
 20.2 -4.3 -13.7  
 20.3 -4.4 -13.8  
 20.4 -4.5 -13.9  
 20.5 -4.6 -14.0  
 20.6 -4.7 -14.1  
 20.7 -4.8 -14.2  
 20.8 -4.9 -14.3  
 20.9 -5.0 -14.4  
 21.0 -5.1 -14.5  
 21.1 -5.2 -14.6  
 21.2 -5.3 -14.7  
 21.3 -5.4 -14.8  
 21.4 -5.5 -14.9  
 21.5 -5.6 -15.0  
 21.6 -5.7 -15.1  
 21.7 -5.8 -15.2  
 21.8 -5.9 -15.3  
 21.9 -6.0 -15.4  
 22.0 -6.1 -15.5  
 22.1 -6.2 -15.6  
 22.2 -6.3 -15.7  
 22.3 -6.4 -15.8  
 22.4 -6.5 -15.9  
 22.5 -6.6 -16.0  
 22.6 -6.7 -16.1  
 22.7 -6.8 -16.2  
 22.8 -6.9 -16.3  
 22.9 -7.0 -16.4  
 23.0 -7.1 -16.5  
 23.1 -7.2 -16.6  
 23.2 -7.3 -16.7  
 23.3 -7.4 -16.8  
 23.4 -7.5 -16.9  
 23.5 -7.6 -17.0  
 23.6 -7.7 -17.1  
 23.7 -7.8 -17.2  
 23.8 -7.9 -17.3  
 23.9 -8.0 -17.4  
 24.0 -8.1 -17.5  
 24.1 -8.2 -17.6  
 24.2 -8.3 -17.7  
 24.3 -8.4 -17.8  
 24.4 -8.5 -17.9  
 24.5 -8.6 -18.0  
 24.6 -8.7 -18.1  
 24.7 -8.8 -18.2  
 24.8 -8.9 -18.3  
 24.9 -9.0 -18.4  
 25.0 -9.1 -18.5  
 25.1 -9.2 -18.6  
 25.2 -9.3 -18.7  
 25.3 -9.4 -18.8  
 25.4 -9.5 -18.9  
 25.5 -9.6 -19.0  
 25.6 -9.7 -19.1  
 25.7 -9.8 -19.2  
 25.8 -9.9 -19.3  
 25.9 -10.0 -19.4  
 26.0 -10.1 -19.5  
 26.1 -10.2 -19.6  
 26.2 -10.3 -19.7  
 26.3 -10.4 -19.8  
 26.4 -10.5 -19.9  
 26.5 -10.6 -20.0  
 26.6 -10.7 -20.1  
 26.7 -10.8 -20.2  
 26.8 -10.9 -20.3  
 26.9 -11.0 -20.4  
 27.0 -11.1 -20.5  
 27.1 -11.2 -20.6  
 27.2 -11.3 -20.7  
 27.3 -11.4 -20.8  
 27.4 -11.5 -20.9  
 27.5 -11.6 -21.0  
 27.6 -11.7 -21.1  
 27.7 -11.8 -21.2  
 27.8 -11.9 -21.3  
 27.9 -12.0 -21.4  
 28.0 -12.1 -21.5  
 28.1 -12.2 -21.6  
 28.2 -12.3 -21.7  
 28.3 -12.4 -21.8  
 28.4 -12.5 -21.9  
 28.5 -12.6 -22.0  
 28.6 -12.7 -22.1  
 28.7 -12.8 -22.2  
 28.8 -12.9 -22.3  
 28.9 -13.0 -22.4  
 29.0 -13.1 -22.5  
 29.1 -13.2 -22.6  
 29.2 -13.3 -22.7  
 29.3 -13.4 -22.8  
 29.4 -13.5 -22.9  
 29.5 -13.6 -23.0  
 29.6 -13.7 -23.1  
 29.7 -13.8 -23.2  
 29.8 -13.9 -23.3  
 29.9 -14.0 -23.4  
 30.0 -14.1 -23.5  
 30.1 -14.2 -23.6  
 30.2 -14.3 -23.7  
 30.3 -14.4 -23.8  
 30.4 -14.5 -23.9  
 30.5 -14.6 -24.0  
 30.6 -14.7 -24.1  
 30.7 -14.8 -24.2  
 30.8 -14.9 -24.3  
 30.9 -15.0 -24.4  
 31.0 -15.1 -24.5  
 31.1 -15.2 -24.6  
 31.2 -15.3 -24.7  
 31.3 -15.4 -24.8  
 31.4 -15.5 -24.9  
 31.5 -15.6 -25.0  
 31.6 -15.7 -25.1  
 31.7 -15.8 -25.2  
 31.8 -15.9 -25.3  
 31.9 -16.0 -25.4  
 32.0 -16.1 -25.5  
 32.1 -16.2 -25.6  
 32.2 -16.3 -25.7  
 32.3 -16.4 -25.8  
 32.4 -16.5 -25.9  
 32.5 -16.6 -26.0  
 32.6 -16.7 -26.1  
 32.7 -16.8 -26.2  
 32.8 -16.9 -26.3  
 32.9 -17.0 -26.4  
 33.0 -17.1 -26.5  
 33.1 -17.2 -26.6  
 33.2 -17.3 -26.7  
 33.3 -17.4 -26.8  
 33.4 -17.5 -26.9  
 33.5 -17.6 -27.0  
 33.6 -17.7 -27.1  
 33.7 -17.8 -27.2  
 33.8 -17.9 -27.3  
 33.9 -18.0 -27.4  
 34.0 -18.1 -27.5  
 34.1 -18.2 -27.6  
 34.2 -18.3 -27.7  
 34.3 -18.4 -27.8  
 34.4 -18.5 -27.9  
 34.5 -18.6 -28.0  
 34.6 -18.7 -28.1  
 34.7 -18.8 -28.2  
 34.8 -18.9 -28.3  
 34.9 -19.0 -28.4  
 35.0 -19.1 -28.5  
 35.1 -19.2 -28.6  
 35.2 -19.3 -28.7  
 35.3 -19.4 -28.8  
 35.4 -19.5 -28.9  
 35.5 -19.6 -29.0  
 35.6 -19.7 -29.1  
 35.7 -19.8 -29.2  
 35.8 -19.9 -29.3  
 35.9 -20.0 -29.4  
 36.0 -20.1 -29.5  
 36.1 -20.2 -29.6  
 36.2 -20.3 -29.7  
 36.3 -20.4 -29.8  
 36.4 -20.5 -29.9  
 36.5 -20.6 -30.0  
 36.6 -20.7 -30.1  
 36.7 -20.8 -30.2  
 36.8 -20.9 -30.3  
 36.9 -21.0 -30.4  
 37.0 -21.1 -30.5  
 37.1 -21.2 -30.6  
 37.2 -21.3 -30.7  
 37.3 -21.4 -30.8  
 37.4 -21.5 -30.9  
 37.5 -21.6 -31.0  
 37.6 -21.7 -31.1  
 37.7 -21.8 -31.2  
 37.8 -21.9 -31.3  
 37.9 -22.0 -31.4  
 38.0 -22.1 -31.5  
 38.1 -22.2 -31.6  
 38.2 -22.3 -31.7  
 38.3 -22.4 -31.8  
 38.4 -22.5 -31.9  
 38.5 -22.6 -32.0  
 38.6 -22.7 -32.1  
 38.7 -22.8 -32.2  
 38.8 -22.9 -32.3  
 38.9 -23.0 -32.4  
 39.0 -23.1 -32.5  
 39.1 -23.2 -32.6  
 39.2 -23.3 -32.7  
 39.3 -23.4 -32.8  
 39.4 -23.5 -32.9  
 39.5 -23.6 -33.0  
 39.6 -23.7 -33.1  
 39.7 -23.8 -33.2  
 39.8 -23.9 -33.3  
 39.9 -24.0 -33.4  
 40.0 -24.1 -33.5  
 40.1 -24.2 -33.6  
 40.2 -24.3 -33.7  
 40.3 -24.4 -33.8  
 40.4 -24.5 -33.9  
 40.5 -24.6 -34.0  
 40.6 -24.7 -34.1  
 40.7 -24.8 -34.2  
 40.8 -24.9 -34.3  
 40.9 -25.0 -34.4  
 41.0 -25.1 -34.5  
 41.1 -25.2 -34.6  
 41.2 -25.3 -34.7  
 41.3 -25.4 -34.8  
 41.4 -25.5 -34.9  
 41.5 -25.6 -35.0  
 41.6 -25.7 -35.1  
 41.7 -25.8 -35.2  
 41.8 -25.9 -35.3  
 41.9 -26.0 -35.4  
 42.0 -26.1 -35.5  
 42.1 -26.2 -35.6  
 42.2 -26.3 -35.7  
 42.3 -26.4 -35.8  
 42.4 -26.5 -35.9  
 42.5 -26.6 -36.0  
 42.6 -26.7 -36.1  
 42.7 -26.8 -36.2  
 42.8 -26.9 -36.3  
 42.9 -27.0 -36.4  
 43.0 -27.1 -36.5  
 43.1 -27.2 -36.6  
 43.2 -27.3 -36.7  
 43.3 -27.4 -36.8  
 43.4 -27.5 -36.9  
 43.5 -27.6 -37.0  
 43.6 -27.7 -37.1  
 43.7 -27.8 -37.2  
 43.8 -27.9 -37.3  
 43.9 -28.0 -37.4  
 44.0 -28.1 -37.5  
 44.1 -28.2 -37.6  
 44.2 -28.3 -37.7  
 44.3 -28.4 -37.8  
 44.4 -28.5 -37.9  
 44.5 -28.6 -38.0  
 44.6 -28.7 -38.1  
 44.7 -28.8 -38.2  
 44.8 -28.9 -38.3  
 44.9 -29.0 -38.4  
 45.0 -29.1 -38.5  
 45.1 -29.2 -38.6  
 45.2 -29.3 -38.7  
 45.3 -29.4 -38.8  
 45.4 -29.5 -38.9  
 45.5 -29.6 -39.0  
 45.6 -29.7 -39.1  
 45.7 -29.8 -39.2  
 45.8 -29.9 -39.3  
 45.9 -30.0 -39.4  
 46.0 -30.1 -39.5  
 46.1 -30.2 -39.6  
 46.2 -30.3 -39.7  
 46.3 -30.4 -39.8  
 46.4 -30.5 -39.9  
 46.5 -30.6 -40.0  
 46.6 -30.7 -40.1  
 46.7 -30.8 -40.2  
 46.8 -30.9 -40.3  
 46.9 -31.0 -40.4  
 47.0 -31.1 -40.5  
 47.1 -31.2 -40.6  
 47.2 -31.3 -40.7  
 47.3 -31.4 -40.8  
 47.4 -31.5 -40.9  
 47.5 -31.6 -41.0  
 47.6 -31.7 -41.1  
 47.7 -31.8 -41.2  
 47.8 -31.9 -41.3  
 47.9 -32.0 -41.4  
 48.0 -32.1 -41.5  
 48.1 -32.2 -41.6  
 48.2 -32.3 -41.7  
 48.3 -32.4 -41.8  
 48.4 -32.5 -41.9  
 48.5 -32.6 -42.0  
 48.6 -32.7 -42.1  
 48.7 -32.8 -42.2  
 48.8 -32.9 -42.3  
 48.9 -33.0 -42.4  
 49.0 -33.1 -42.5  
 49.1 -33.2 -42.6  
 49.2 -33.3 -42.7  
 49.3 -33.4 -42.8  
 49.4 -33.5 -42.9  
 49.5 -33.6 -43.0  
 49.6 -33.7 -43.1  
 49.7 -33.8 -43.2  
 49.8 -33.9 -43.3  
 49.9 -34.0 -43.4  
 50.0 -34.1 -43.5  
 50.1 -34.2 -43.6  
 50.2 -34.3 -43.7  
 50.3 -34.4 -43.8  
 50.4 -34.5 -43.9  
 50.5 -34.6 -44.0  
 50.6 -34.7 -44.1  
 50.7 -34.8 -44.2  
 50.8 -34.9 -44.3  
 50.9 -35.0 -44.4  
 51.0 -35.1 -44.5  
 51.1 -35.2 -44.6  
 51.2 -35.3 -44.7  
 51.3 -35.4 -44.8  
 51.4 -35.5 -44.9  
 51.5 -35.6 -45.0  
 51.6 -35.7 -45.1  
 51.7 -35.8 -45.2  
 51.8 -35.9 -45.3  
 51.9 -36.0 -45.4  
 52.0 -36.1 -45.5  
 52.1 -36.2 -45.6  
 52.2 -36.3 -45.7  
 52.3 -36.4 -45.8  
 52.4 -36.5 -45.9  
 52.5 -36.6 -46.0  
 52.6 -36.7 -46.1  
 52.7 -36.8 -46.2  
 52.8 -36.9 -46.3  
 52.9 -37.0 -46.4  
 53.0 -37.1 -46.5  
 53.1 -37.2 -46.6  
 53.2 -37.3 -46.7  
 53.3 -37.4 -46.8  
 53.4 -37.5 -46.9  
 53.5 -37.6 -47.0  
 53.6 -37.7 -47.1  
 53.7 -37.8 -47.2  
 53.8 -37.9 -47.3  
 53.9 -38.0 -47.4  
 54.0 -38.1 -47.5  
 54.1 -38.2 -47.6  
 54.2 -38.3 -47.7  
 54.3 -38.4 -47.8  
 54.4 -38.5 -47.9  
 54.5 -38.6 -48.0  
 54.6 -38.7 -48.1  
 54.7 -38.8 -48.2  
 54.8 -38.9 -48.3  
 54.9 -39.0 -48.4  
 55.0 -39.1 -48.5  
 55.1 -39.2 -48.6  
 55.2 -39.3 -48.7  
 55.3 -39.4 -48.8  
 55.4 -39.5 -48.9  
 55.5 -39.6 -49.0  
 55.6 -39.7 -49.1  
 55.7 -39.8 -49.2  
 55.8 -39.9 -49.3  
 55.9 -40.0 -49.4  
 56.0 -40.1 -49.5  
 56.1 -40.2 -49.6  
 56.2 -40.3 -49.7  
 56.3 -40.4 -49.8  
 56.4 -40.5 -49.9  
 56.5 -40.6 -50.0  
 56.6 -40.7 -50.1  
 56.7 -40.8 -50.2  
 56.8 -40.9 -50.3  
 56.9 -41.0 -50.4  
 57.0 -41.1 -50.5  
 57.1 -41.2 -50.6  
 57.2 -41.3 -50.7  
 57.3 -41.4 -50.8  
 57.4 -41.5 -50.9  
 57.5 -41.6 -51.0  
 57.6 -41.7 -51.1  
 57.7 -41.8 -51.2  
 57.8 -41.9 -51.3  
 57.9 -42.0 -51.4  
 58.0 -42.1 -51.5  
 58.1 -42.2 -51.6  
 58.2 -42.3 -51.7  
 58.3 -42.4 -51.8  
 58.4 -42.5 -51.9  
 58.5 -42.6 -52.0  
 58.6 -42.7 -52.1  
 58.7 -42.8 -52.2  
 58.8 -42.9 -52.3  
 58.9 -43.0 -52.4  
 59.0 -43.1 -52.5  
 59.1 -43.2 -52.6  
 59.2 -43.3 -52.7  
 59.3 -43.4 -52.8  
 59.4 -43.5 -52.9  
 59.5 -43.6 -53.0  
 59.6 -43.7 -53.1  
 59.7 -43.8 -53.2  
 59.8 -43.9 -53.3  
 59.9 -44.0 -53.4  
 60.0 -44.1 -53.5  
 60.1 -44.2 -53.6  
 60.2 -44.3 -53.7  
 60.3 -44.4 -53.8  
 60.4 -44.5 -53.9  
 60.5 -44.6 -54.0  
 60.6 -44.7 -54.1  
 60.7 -44.8 -54.2  
 60.8 -44.9 -54.3  
 60.9 -45.0 -54.4  
 61.0 -45.1 -54.5  
 61.1 -45.2 -54.6  
 61.2 -45.3 -54.7  
 61.3 -45.4 -54.8  
 61.4 -45.5 -54.9  
 61.5 -45.6 -55.0  
 61.6 -45.7 -55.1  
 61.7 -45.8 -55.2  
 61.8 -45.9 -55.3  
 61.9 -46.0 -55.4  
 62.0 -46.1 -55.5  
 62.1 -46.2 -55.6  
 62.2 -46.3 -55.7  
 62.3 -46.4 -55.8  
 62.4 -46.5 -55.9  
 62.5 -46.6 -56.0  
 62.6 -46.7 -56.1  
 62.7 -46.8 -56.2  
 62.8 -46.9 -56.3  
 62.9 -47.0 -56.4  
 63.0 -47.1 -56.5  
 63.1 -47.2 -56.6  
 63.2 -47.3 -56.7  
 63.3 -47.4 -56.8  
 63.4 -47.5 -56.9  
 63.5 -47.6 -57.0  
 63.6 -47.7 -57.1  
 63.7 -47.8 -57.2  
 63.8 -47.9 -57.3  
 63.9 -48.0 -57.4  
 64.0 -48.1 -57.5  
 64.1 -48.2 -57.6  
 64.2 -48.3 -57.7  
 64.3 -48.4 -57.8  
 64.4 -48.5 -57.9  
 64.5 -48.6 -58.0  
 64.6 -48.7 -58.1  
 64.7 -48.8 -58.2  
 64.8 -48.9 -58.3  
 64.9 -49.0 -58.4  
 65.0 -49.1 -58.5  
 65.1 -49.2 -58.6  
 65.2 -49.3 -58.7  
 65.3 -49.4 -58.8  
 65.4 -49.5 -58.9  
 65.5 -49.6 -59.0  
 65.6 -49.7 -59.1  
 65.7 -49.8 -59.2  
 65.8 -49.9 -59.3  
 65.9 -50.0 -59.4  
 66.0 -50.1 -59.5  
 66.1 -50.2 -59.6  
 66.2 -50.3 -59.7  
 66.3 -50.4 -59.8  
 66.4 -50.5 -59.9  
 66.5 -50.6 -60.0  
 66.6 -50.7 -60.1  
 66.7 -50.8 -60.2  
 66.8 -50.9 -60.3  
 66.9 -51.0 -60.4  
 67.0 -51.1 -60.5  
 67.1 -51.2 -60.6  
 67.2 -51.3 -60.7  
 67.3 -51.4 -60.8  
 67.4 -51.5 -60.9  
 67.5 -51.6 -61.0  
 67.6 -51.7 -61.1  
 67.7 -51.8 -61.2  
 67.8 -51.9 -61.3  
 67.9 -52.0 -61.4  
 68.0 -52.1 -61.5  
 68.1 -52.2 -61.6  
 68.2 -52.3 -61.7  
 68.3 -52.4 -61.8  
 68.4 -52.5 -61.9  
 68.5 -52.6 -62.0  
 68.6 -52.7 -62.1  
 68.7 -52.8 -62.2  
 68.8 -52.9 -62.3  
 68.9 -53.0 -62.4  
 69.0 -53.1 -62.5  
 69.1 -53.2 -62.6  
 69.2 -53.3 -62.7  
 69.3 -53.4 -62.8  
 69.4 -53.5 -62.9  
 69.5 -53.6 -63.0  
 69.6 -53.7 -63.1  
 69.7 -53.8 -63.2  
 69.8 -53.9 -63.3  
 69.9 -54.0 -63.4  
 70.0 -54.1 -63.5  
 70.1 -54.2 -63.6  
 70.2 -54.3 -63.7  
 70.3 -54.4 -63.8  
 70.4 -54.5 -63.9  
 70.5 -54.6 -64.0  
 70.6 -54.7 -64.1  
 70.7 -54.8 -64.2  
 70.8 -54.9 -64.3  
 70.9 -55.0 -64.4  
 71.0 -55.1 -64.5  
 71.1 -55.