

NGU Rapport 94.046

Utgraving av hustomt på eiendom
gnr 316, brn 579,
Peder Morsets vei 3, Heimdal

Rapport nr. 94.046		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Utgraving av hustomt på eiendom gnr. 316, brn. 579, Peder Morsets vei 3, 7080 Heimdal				
Forfatter: Bjørn A. Follestad		Oppdragsgiver: Gjensidige Sør-Trøndelag v/Ragnar Lund		
Fylke: Sør-Trøndelag		Kommune: Trondheim		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Trondheim		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) Trondheim 1621.4		
Forekomstens navn og koordinater: 32V 683263		Sidetall: 19	Pris: kr. 55,-	
		Kartbilag: 0		
Feltarbeid utført:	Rapportdato: 06.05.94	Prosjektnr.: 16.0001.01	Ansvarlig: <i>B.A. Follestad</i>	
Sammendrag: Norges geologiske undersøkelse (NGU) har på oppdrag for Gjensidige Sør-Trøndelag v/Ragnar Lund foretatt en vurdering av skade på tomt, Peder Morsetsv 3.				
Emneord: Kvartærgeologi		Fagrapport		

UTGRAVING AV HUSTOMT PÅ EIENDOM GNR. 316, BRN.579, PEDER MORSETS VEI 3

Under utgraving av tomt for oppsetting av tomannsbolig i Peder Morsets vei 3 den 28.10 1991, ble undertegnede som nevnt i NGUs brev av 04.11 1991, tilkalt for å vurdere tilrådelighet for å forsette utgraving. Bakgrunn for dette var at maskinfører hadde lagt merke til mindre utglidninger i vegg mot nordøst.

Ved selvsyn kunne jeg se små utglidninger og større og mindre sprekkedannelser i løsmassenes overflate ved, og delvis inn under, hus i nordøst. Etter min vurdering ble gravearbeidet i tomta til Peder Morsets vei 3 avsluttet. Sikring ble foretatt etter anvisning av maskinfører mot eiendommen i nordøst. På dette grunnlaget konkluderte jeg i NGUs brev av 04.11 at maskinfører ikke handlet uaktsomt etter at jeg kom til stedet. Jeg vil her presisere at jeg ikke har uttalt noe med hensyn til hva som har funnet sted før jeg ble tilkalt.

I brev til Jonny Gjerde fra Gjensidige Sør-Trøndelag av 06.05.93, er ansvarsgrunnlaget for entreprenør tatt opp. Videre vises det til Gjensidiges brev av 20.11.91. I brev av 06.05.93 fra Gjensidige stilles det flere spørsmål som bes vurdert av NGU v/ Føllestad:

- Pkt.1. burde entreprenøren stanset arbeidet med gravingen tidligere enn han gjorde, og etter hvilke indisier
- Pkt.2. ville dette forhindret skadene, helt eller delvis
- Pkt.3. om mulig antyde merkostnader
- Pkt.4. burde kommunen gitt restriksjoner, påbud eller lignende ved byggetillatelsen

For å kunne besvare disse spørsmålene har jeg nyttet husets tegninger, vedlegg 1; oppgave over tilkjørte masser (for oppfylling under hus), vedlegg 2 og rapport fra Plankontoret i Trondheim kommune datert 17.10.91, vedlegg 3 samt opplysninger gitt om tilkjørte masser for endelig oppfylling rundt grunnmur ved Jonny Gjerdens eiendom.

Ad. pkt. 1.

På grunnlag av det foreliggende materialet; husets tegninger (vedlegg 1) og oppgave over tilkjørte fyllmasser (vedlegg 2) kan følgende betraktninger gjøres:

- a. Huset kjeller volum er $12,3 \text{ m} \times 8,4 \text{ m} \times 1,7 \text{ m} = 175,6 \text{ m}^3$.
- b. Legges det til ca. 2 m på hver side av husets vegger og 0,5 m for plass til en fylling under sålen, hvilket vil være tilstrekkelig for å få god plass til en forskaling og såle, vil volumet bli $(2+12,3+2)\text{m} \times (2+8,4+2)\text{m} \times (1,7+0,5)\text{m} = 444,6 \text{ m}^3$.
- c. Utkjørte masser av myr og leire er i henhold til kjøreseddel satt til 850 m^3 (vedlegg 2).
- d. De tilkjørte masser etter kjøreseddel viser at det er brukt $515 \text{ m}^3 + 11 \text{ m}^3 + 19 \text{ m}^3 = 545 \text{ m}^3$ til å fylle opp i tomten før forskaling/støyping og etterfylling rundt mur.

Dette viser at det er gravd ut et volum av masse i tomten som er omtrent det dobbelte av hva som skulle være nødvendig, selv om vi legger til for 2 m på hver side av huset (se punkt c og b over). Normalt vil et tillegg på ca 1 m på hver side være tilstrekkelig for å få ned en forskaling. I dette tilfellet vil nødvendig utgravningsvolum være $(1+12,3+1)\text{m} \times (1+8,4+1)\text{m} \times (1,7+0,5)\text{m} = 327,1 \text{ m}^3$.

Ved selvsyn kunne jeg 04.11 1991 konstatere at utgravet tomt i vest var grunnere enn i nordøst, hvilket tilsier at det vesentligste av det unødvendige volumet av massen er fjernet her og i området med utsklidning mot naboeiendom i nordøst. I kommunens rapport antydes en dybde på opp til 5 m, hvilket jeg også vil anta ut fra bruk av tilkjørte masser på omtrent 545 m^3 for å fylle opp under tomt. De seinere tilkjørte masser på 60 tonn sand, dvs. ca 30 m^3 sand for å fylle inntil murer opp til dagens nivå, tilsier ytterligere at avstanden mellom jordvegg i vest og grunnmur ikke var 2 m, men betydelig mindre. Dette styrker ytterligere inntrykket av at utgravingen var ute av "styring" i nordøst og øst.

Ut fra det gitte tallmaterialet og det gjennomførte resonnementet vil jeg fremheve at en erfaren entreprenør som graver så meget for dypt inn mot tomten i øst/nordøst:

- skulle innse at han var kommet galt ut før skjæringen mot naboeiendom nærmet seg 5 m i øst
- skulle ha stoppet opp før jeg kom tilstede

Konklusjon: Entreprenøren burde ha stoppet opp tidligere enn han gjorde.

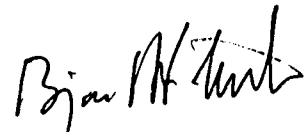
Ad. pkt. 2. Hadde entreprenør stoppet opp og kontrollert sin egen graving ville utsklidninger i øst og unødvendig bortkjøring av masser fra tomten vært unngått. Kommunens rapport fremhever at en graving ned til ca 2,2 m ikke ville ha gitt noen utglidning - hvilket jeg vil støtte.

Ad. pkt.3. Den oppfylling som ville ha vært nødvendig under tomten med et normalt utgravningsforløp, tilsier dette etter alternativ b over:

16,3 m x 12,4 m x 0,5 m = 101 m ³ á kr 70,-	= kr	7.070,-
Bortkjøring av masser myr/leire 444 m ³ á kr 38,-	= kr	16.872,-
Subbus rundt rør	= kr	2.432,-
Gravemaskin ca 10 timer á kr 460,-	= kr	4.600,-
Henting av gravemaskin, platting, pussing etc.	= kr	<u>6.500,-</u>
	= kr	37.474,-
Tillegg for adm. 5% og moms 20%	ca totalsum kr	46.842,-

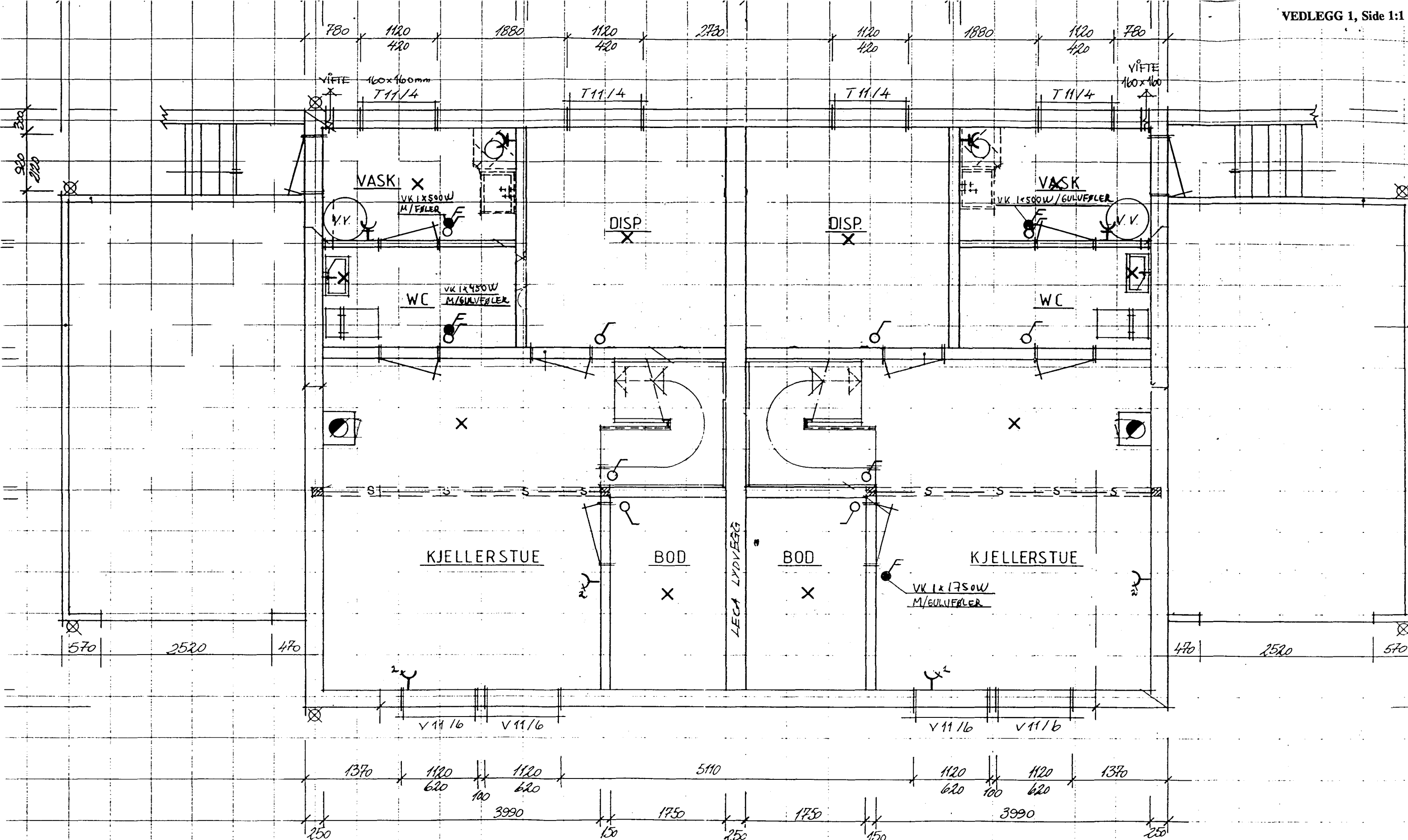
Ad. pkt. 4. Grunne utgravningsarbeider (ned til 2,2 m) i et område med terrenggradienter og skråninger det her er snakk om, vil jeg anse for å ha liten risiko for utglidninger. På dette grunnlaget finner jeg det lite rimelig at kommunen skulle gi restriksjoner eller påbud ved en byggetillatelse for Peder Morsets vei 3.

Trondheim, 06.05.94



Bjørn A. Follestad

- Vedlegg 1: Grunnmurskisse
- Vedlegg 2: Materialbrukfaktura
- Vedlegg 3: Rapport fra kommunen



For å sikre god tetthet og gi en homogen vegg skal Leca lydskillevegger mures med fulle fuger både i vertikal- og horisontalfugen. Det forutsettes puss eller slemming til fulltetting på minimum en side av Leca-veggen.

GJERDE

WAGNER

Arnt J. Hungnes,
Brugseier Olsensv. 34,
7069 TROLLA.

og

Stein Erik Fallan,
7074 SPONGDAL.

Faktura nr. 67 av 09.11.91

Byggherrer i Peder Morsetsv. nr. 3,
Leif K. Wagner, Saupstadringen 81 B, 7078 SAUPSTAD OG
Jonny Gjerde, Peder Morsetsv. nr. 10, 7080 HEIMDAL.

Utført arbeid i tomta, samt ekstraarbeid i forbindelse med
utglidning av masse, hvor naboen i Peder Morsetsv. nr. 1,
Per Inge Utne, ble berørt:

- Utkjørt masse: Myr -	370 m ³	à kr. 38,-	=	14.060,- kr.
Leire-	480 m ³	à kr. 38,-	=	18.240,- "
- Innkjøring av masse etter masseutglidning, samt for bruk som pute under huset: Samfengt røy: iflg. kjøresedler: 772,6 tonn : 1,5 tonn/m ³ = 515 m ³ , 515 m ³ à kr. 70,-			=	36.050,- "
Pukk 20-150 mm iflg. kjøresedler, 16,74 tonn:1,55 tonn/m ³ = 11 m ³ , 11 m ³ à kr. 115,-			=	1.265,- "
- 1 mann til assistanse med høyder og diverse, 3,0 t à kr. 200,-			=	600,- "
- Skade på kloakkrør til Per Inge utnes, 1 mann til assistanse for rør- legger, 3,0 t à kr. 200,-			=	600,- "
Subbus rundt rør, 32,72 tonn: 1,7 tonn/m ³ = 19 m ³ , 19 m ³ à kr. 128,-			=	2.432,- "
- Gravemaskin, CAT 225 B, totalt 31,0 t , 31,0 t à kr. 460,-			=	14.260,- "
Sum overføres neste side			=	87.507,- kr.

overført fra foregående side	=	87.507,- kr.
- Henting av plattinger til gravemaskin, RS	=	2.000,- "
- Leie av plattinger	RS =	1.500,- "
- Istandsetting, pussing, rengjøring av Peder Morsetsv,	RS =	1.000,- "
- Henting og flytting av gravemaskin	RS =	2.000,- "
		<hr/>
Sum	=	94.007,- kr.
5 % administrasjon	=	4.700,- "
		<hr/>
Sum	=	98.707,- kr.
+ 20 % merverdiavgift	=	19.741,- "
		<hr/>
Sum totalt	=	118.448,- kr.
		=====

Totalbeløpet deles på begge byggherrene,
og belastes hver med kr. 59.224,- inkl. mva.

Betalingsbetingelser: pr. 8 dager fra fakturadato.

Etter forfall beregnes renter.

Bankgirokonto: 8230.01.17984.

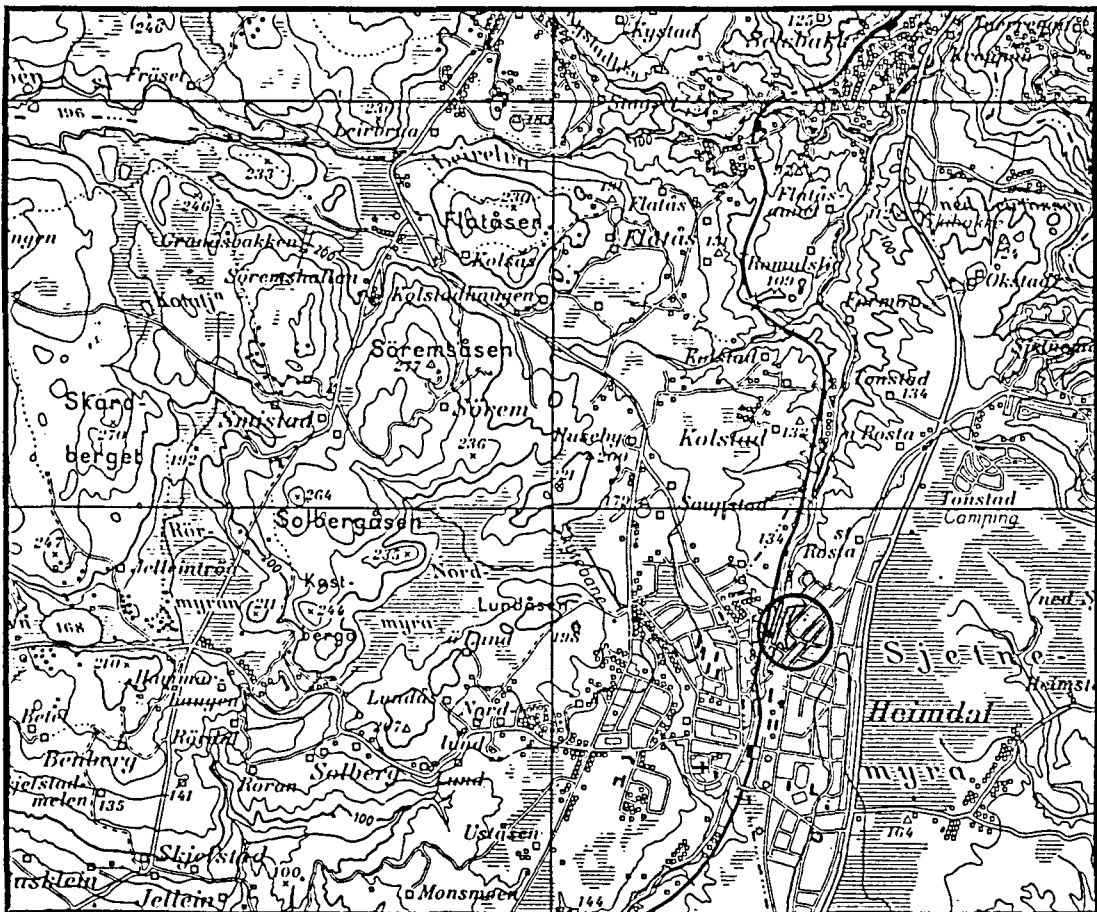
Fakturaen sendes til begge byggherrer.

Det vedlegges en bankgiro til hver.

Kopi sendes Stein Erik Fallan.

R.856 PEDER MORSETS VEG 3

GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK VURDERING



17. 10. 91

GEOTEKNISK SEKSJON
PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK AVDELING
GEOTEKNISK SEKSJON
 HOLTERMANN SV. 1, 7004 TRONDHEIM

Oppdragsgiver: BYGGESAKSKONTORET		Oppdrag v/:	
<p>Oppdrag: R. 856 PEDER MORSETS VEG 3</p> <p style="text-align: center;">VURDERING AV RAS I BYGGEGROP OG FUNDAMENTERING AV BOLIGHUS.</p> <p>Sted, dato: Trondheim 17.10.91</p>			
UTM- referanse: NR 682 263		Sted: Heimdal	
Emneord:	ras	leire	bæreevne
			setninger
Feltarbeid utført: oktober -91	Antall tekstsider: 4	Antall bilag: 5	
<p>Sammendrag:</p> <p>På eiendommen Peder Morsets veg 3 hadde en gravd ut for oppføring av kjeller for et bolighus da graveskråningen på sørsiden av gropa gled ut. Rasmassen er senere gravd ut og erstattet med steinmasser.</p> <p>Grunnen består av leire, som er bløt fra 2 til 5 meter under terreng.</p> <p>Utgraving til ca 3 meter under terreng ville beregningsmessig være forsvarlig. Ved graving ned til 5 meter måtte en forvente utglidning, med mindre en grov med slake skråninger, 1:1,5 eller slakere. Opplysninger om utgravd og tilbakefylt masse tyder på at det ble gravd dypere enn 5 meter under originalt terreng.</p> <p>Når tomten nå er oppfylt med steinmasser vil det være mulig å oppføre den planlagte boligen på tomta.</p> <p>Kåre Sand</p>			
Seksjonsleder: <i>Kåre Sand</i>		Saksbehandler:	

- 2 -

1. INNLEDNING.

Den 28.09.91 gikk det et ras i byggegropen på eiendommen Peder Morsets veg 3. Tomten for en enebolig var på det nærmeste utgravd da graveskråningen opp mot nabo eiendommen på østsiden, Peder Morsets veg 1, gled ut. Raset gikk helt inn til hjørnet av nabohuset.

Tomtens plassering er vist på situasjonskartet i bilag 1.

Etter raset ble den utraste massen vistnok lastet ut og tomte ble fylt opp med steinmasser for å stabilisere graveskråningene. Det er hevdet at ca 250 - 300 m³ steinmasser er fylt inn.

Geoteknisk seksjon er av Byggesakskontoret bedt om å vurdere rasårsaken, og om det er forsvarlig å fullføre byggingen av eneboligen.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER.

Vi har utført en dreiesondering til fast grunn. Sonderingen ble avsluttet i faste masser ca 10 meter under terreng. Det ble deretter tatt opp en serie uforstyrrede, 54 mm prøver til ca 5 meter under terreng på samme sted.

Borpunktets plassering er vist på situasjonskartet i bilag 1. Sonderingsresultatet er inntegnet på terrengprofilen i bilag 2. Profilet er nivellert med referanse til uk kledning på garasje i Peder Morsets veg 1, samme referanse som Byggesakskontoret hadde angitt for høydefastsettelse av topp grunnmur ved nybygget.

Prøvene er undersøkt ved seksjonens geotekniske laboratorium. De er først beskrevet og klassifisert, hvorefter romvekt og vanninnhold er bestemt. På kohesjonsjordartene er dessuten udrenert skjærstyrke bestemt ved konusforsøk.

Vi har også kjørt en serie treaksialforsøk for å bestemme jordartens styrkeparametre på effektivspenningsbasis, og ett ødometerforsøk for å bestemme kompressibilitets egenskapene.

Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofilen i bilag 3. Treaksial forsøket er vist i bilag 4, og ødometerforsøket er vist i bilag 5.

3. GRUNNFORHOLD.

Terrenget på tomten er stort sett horisontalt på ca kote 141 - 142.

Grunnen består av ca 50 cm torv over leire.

Torvlaget er tatt av over det meste av tomten. Sondering og prøvetaking ble foretatt der torvlaget var fjernet.

Leira er fast den øverste meteren, men er så bløt ned til 4,5 meter under terreng. Videre i dybden har en sand og silt lag og fastere leire. Den bløte leira er meget kompressibel.

4. ARSAKEN TIL UTGLIDNINGEN.

Topp grunnmur var bestemt til 50 cm under uk kledning på naboens garasje. Nødvendig utgraving for kjelleren skulle da være 1,5 - 2,0 meter ned i leira, eller noe ned i den bløte leira. (Vi har antatt 3,5 meter under referanse nivået.)

Stabilitetsanalyse viser at slik utgraving ville ha vært stabil. Utgraving til normal kjellerdybde er derfor neppe rasårsak.

Bygget kunne ha vært oppført i dette nivået dersom en hadde valgt hel plate.

Det er nå hevdet at en etter raset lastet ut rasmassen og fylte tilbake 250 - 300 m³ steinmasser. Vårt profil viser snitt gjennom tomta etter denne innfylling. Dersom det er riktig at så stort massevolum er tilfylt i byggegropa må en ha gravd ut til 2,0 - 2,5 meter under nødvendig planum. Graveskråningene kan ha vært 5,5 - 6,0 meter høye mot naboeiendommen.

Stabilitetsanalyse viser at sikkerheten for en slik utgraving er mindre enn 1,0. Dersom det er riktig at en har gravd så meget dypere enn nødvendig så er dette etter vår mening en entydig forklaring på hvorfor graveskråningen gled ut. Stabil graveskråning for en 6 meter dyp utgraving i disse bløte leirmassene er minst 1:2.

5. FUNDAMENTERING.

Det hevdes altså nå at det er masseutskiftet til over 5 meter under terreng, eller minst 2 meter under nødvendig graveplanum. Det skal være benyttet stein, men så langt vi kunne se var massene noe urene og stein størrelsen varierte sterkt. Det er

- 4 -

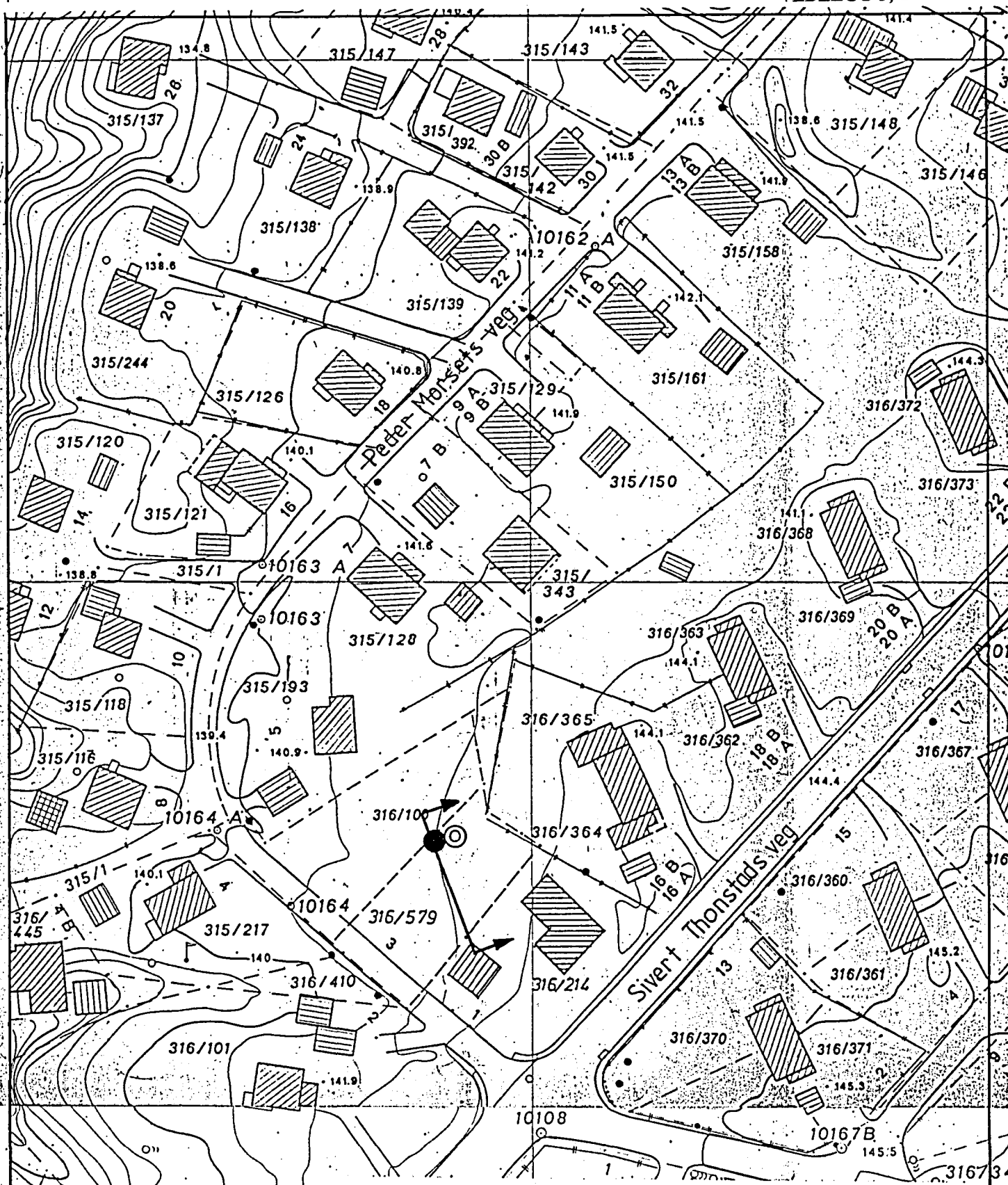
ikke ført noen kontroll med innfyllingen, eller komprimering av massene. Tomta skulle imidlertid på det nærmeste være ferdig utgravd da raset gikk, og da også rasmassen skal være fjernet, vil vi tro at innfylt stein fordeler seg noenlunde jevnt over tomta.

Vi mener det vil være mulig å oppføre det planlagte huset på tomta dersom opplysningene om innfylt stein er riktige, og det fundamenteres på hel plate, med forsterkning langs ytterveggene og eventuelle innvendige bærevegger.

Vi vil foreslå at tomta nå graves ut til ca 30 cm under uk fundament. På dette nivået må f.eks. en beltegående maskin kjøre over tomta 3 - 4 ganger. Så må det legges ut en fiberduk, hvorefter det oppfylles pukk til uk fundament og golv.

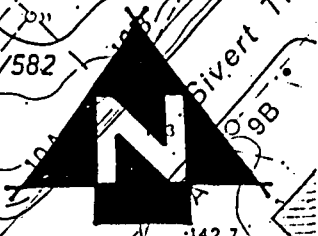
600X

700X



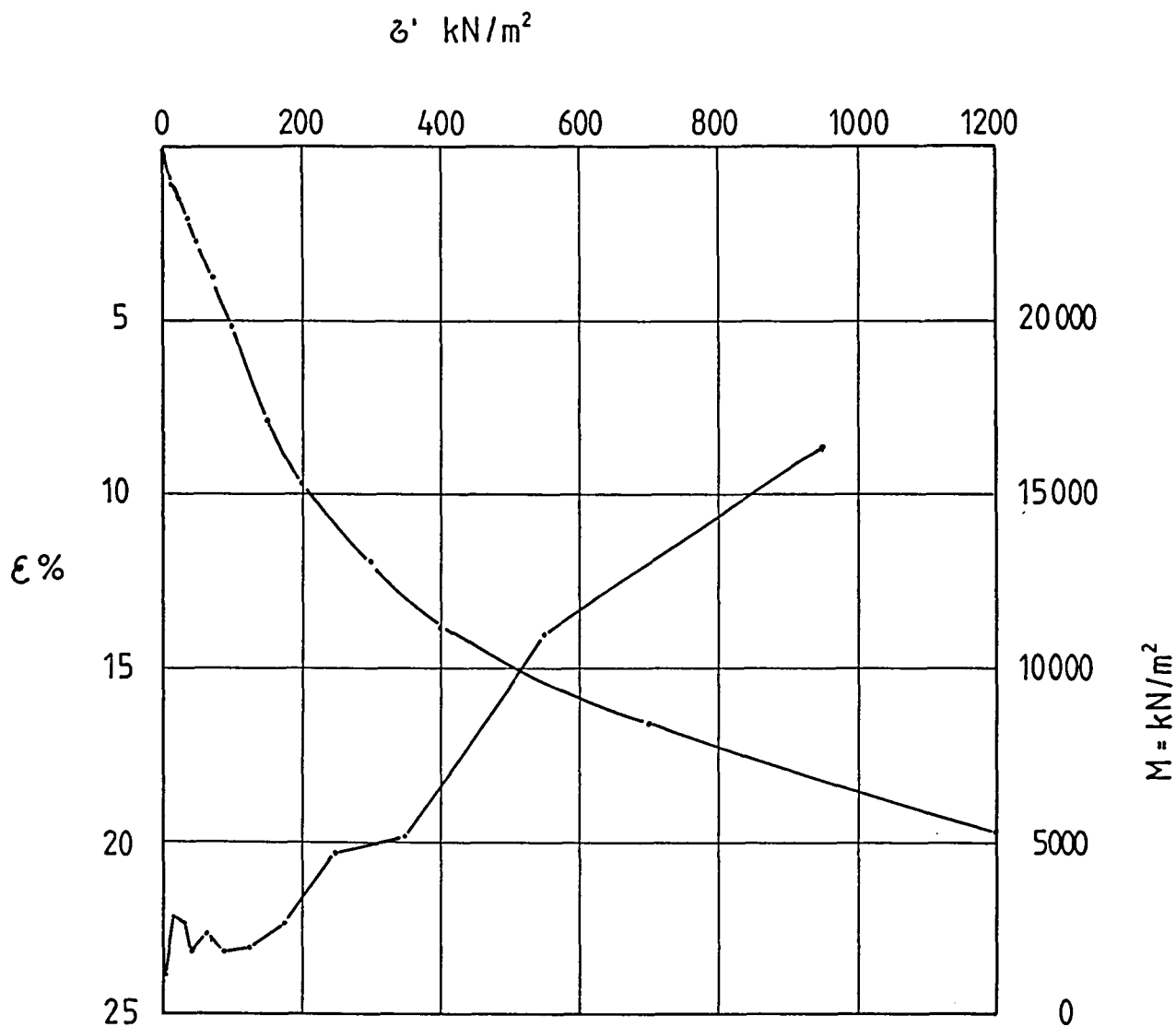
PEDER MORSETS VEG 3		MALESTOKK:
Situasjonskart		1 : 1000
<ul style="list-style-type: none"> ● Dreieboring ⊙ Prøvetaking 		TEGN. AV: SLS
<p style="text-align: center;">TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON</p>		DATO: 03.10.91
		KONTR.:
		RAPP. NR.:
		R.856
		BILAG:
		1

800X



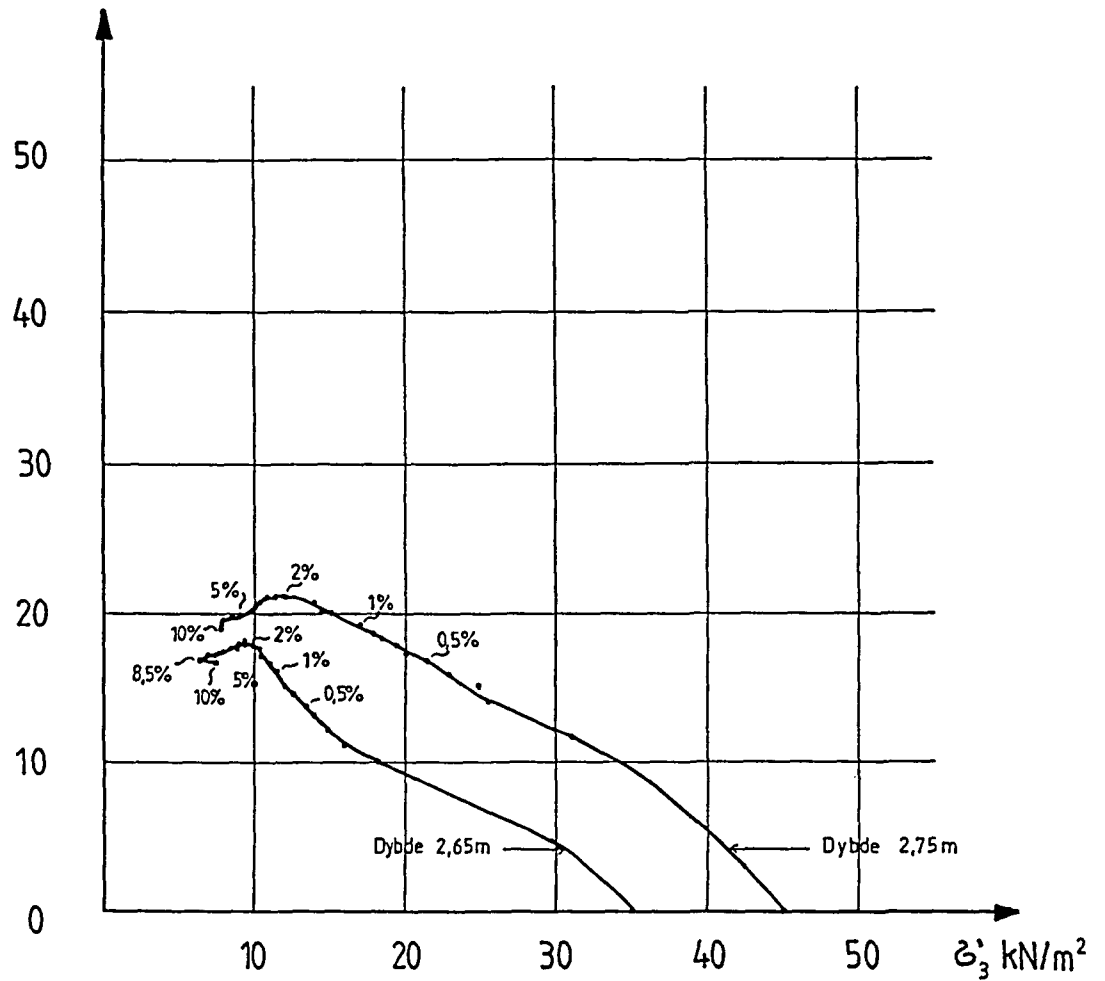
TRONDHEIM KOMMUNE, geoteknisk seksjon BORPROFIL Sted: <u>PEDER MORSETS VEG 3</u>	BORING: <u>1</u> Nivå: _____ Provetaker: <u>54 mm</u>	BILAG: <u>3</u> Oppdrag: <u>R.856</u> Dato: <u>03.10.91</u>
--	---	---

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w					Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk Q					Sensitivitet
				Plastisk område						Konusforsøk ∇	Vingeboing +				
				20	30	40	50%	50%			20	40	60	80	
	TØRRSKORPELEIRE lagdelt med silt leire og sand		01						(19,6)	OMRØRT	UFDRS	YRRET			7
	LEIRE, siltig flere siltlag		02						18,9 (19,5)	∇	∇				7 11
	SILT LEIRE, siltig		03						20,0 (18,4)	∇	∇				10 13
			04						(19,1)	∇	∇				10 10
5	SAND, fin SILT, leirig, sandig, grusig LEIRE, fast		05						20,1 (20,5)	∇		∇			16
10															
15															
20															
25															

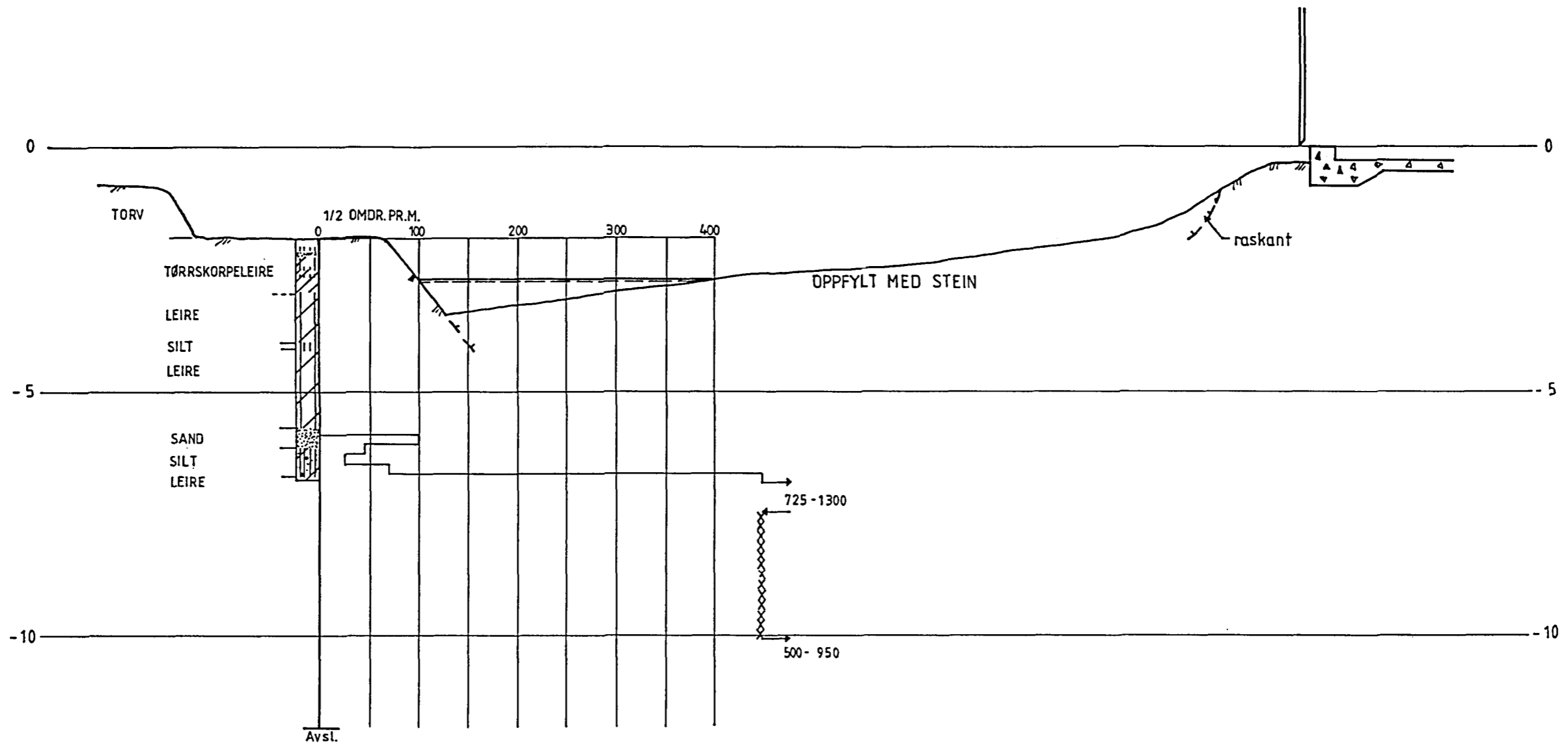


TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	PEDER MORSETS VEG 3	MÅLESTOKK	
	Ødometerforsøk Boring 1, dybde 2,80m	TEGNET AV SLS	RAPP NR. R.856
		DATO 09.10.91	BILAG 5

$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	PEDER MORSETS VEG 3	MALESTOKK	
	Treaksialforsøk Boring 1, dybde 2,65m og 2,75m	TEGNET AV KT, SLS	RAPP NR. R.856
		DATO 09.10.91	BILAG 4



PEDER MORSETS VEG 3 Profil med dreieboring- og prøvetakingsresultat	MÅLESTOKK: 1:100
	TEGN. AV: SLS
TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	DATO: 08.10.91
	KONTR.:
TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	RAPP. NR.: R 856
	BILAG: 2