



Trygve Bjerke Prosjektering A/S
Linstowgate 6

0166 Oslo 1

Prosjekt 958

17 april 84

KIRKEVEIEN 21 - FORELØPIG GEOTEKNISK RAPPORT.

På grunnlag av brev og telefonsamtaler, har vi gjort en grunnundersøkelse for det planlagte byggeprosjektet. Vi har regnet med en bygning i tre etasjer med kjeller. Kjelleren vil dekke et større område enn bygningen, og vil komme mindre enn 1 meter fra nabogrensen mot Kirkeveien 19.

Undersøkelsen har inkludert 5 dreieboringer, 2 vingeboringer og 2 prøveserier med rutinemessige laboratoriearbeider. Plasseringen av borepunktene er vist på figur 6. Figurer 1 til 4 viser laboratorieresultater og boreresultater. På figur 5 viser vi to terrengprofiler med inntegnede boreresultater.

Vi har også benyttet oss av opplysninger om grunnen, som vi har fått fra Oslo kommunes geotekniske kontor, samt byggherrens egne slagsonderinger.

Uttrykkene som vi benytter i beskrivelsen av grunnforholdene, er definert i vårt standardbilag A, som finnes bak i rapporten.

TERRENG OG GRUNNFORHOLD

Byggeområdet er praktisk talt flatt, med unntak av en grop hvor den tidligere bygningen har stått. Området er gressbevokst, og har noen få små trær og busker.

Bygningene på eiendommene Kirkeveien 19 og Munthesgate 40 ligger så nærme eiendomsgrensen at det må tas hensyn til disse bygningene ved utarbeidelse av graveplan.

De foreliggende opplysningene tyder på at fjelldybden varierer fra 4,5 til 8 meter. Det ble bare boret med lett utstyr, slik at noen av boringene kan ha stoppet på stein heller enn på fjell. Det var rimelig god overenstemmelse mellom de forskjellige fjelldybden.

En dreieboring består i at en spesiell borspiss blir boret ned i grunnen med en bormaskin mens en teller antall omdreininger for hver halvmetre nedsynkning. Belastningen på boret kan varieres fra 25 kg til 100 kg. Vi presenterer imidlertid resultatene omregnet til 25 kg belastning. Dreieborresultater må tolkes på grunnlag av andre boringer.

Fjellkontrollboringer er gjort med vanlig fjellboringsutstyr, og det blir som regel boret 3 meter ned i fjellet.

En vingeboring består i et et korsformet borhode (ving) presses ned i bakken og for hver halvmetre dreies rundt. Dreiemomentet som skal til for å rotere vingen gir skjærfastheten i grunnen.

Prøvene i prøveseriene er tatt opp med en 54-mm diameter prøvesylinder, 800 mm lang. De øverste massene er gjerne for faste for denne prøvetakeren, og det blir derfor gjerne skovlet gjennom disse massene.

Rutinemessig laboratoriearbeide består av måling av fasthet, romvekt, og vanninnhold, samt beskrivelse av massene.

NV: A3 III

Våre boringer og prøveserier tydet ikke på at det var vesentlige variasjoner i grunnforholdene innenfor byggeområdet.

I prøveserie 1 traff vi øverst på gråblå, siltig leire, som tildels var sandig og inneholdt noen trerester og brune lag. Vi regner med at dette er fyllmasse. På vel 2 meters dybde traff vi på en grå siltig leire med brune flekker. Dette er sannsynligvis tørrskorpeleire, og er således sannsynligvis det øverste laget i den opprinnelige grunnen. I de andre boringene traff vi også på et topplag som syntes å være fyllmasse.

Fra 2 til 3 meters dybde hadde vi fast og middels fast siltig leire. Denne massen fortsatte nedover, men ble noe bløtere med dybden. I vingeboring 5 registrerte vi bløt masse fra 3,5 til 4,5 meter.

Den omrørte skjærfastheten lå stort sett på 2 til 5 kN/m². Dette er typisk for en relativt siltig masse. En mere siltig masse ville ha større omrørt skjærfasthet, og en mer leirig masse ville hatt noe mindre.

De dypeste massene i vingeboring 5 hadde svært lav omrørt skjærfasthet, og grenser til kvikkleire.

Omdreiningstallene for dreieboringene var relativt høye, hvilket vi mener har sammenheng med at massen er siltig.

Prøvene i begge seriene hadde liten til middels tørr romvekt. Vi mener derfor at grunnen ikke er spesielt setningsfarlig (kompressibel).

Umiddelbart over antatt fjellnivå var det tildels fastere grunn, men stort sett hadde vi inntrykk av at det var leire helt ned til fjellet.

I prøveserie 1 registrerte vi grunnvannsnivået 1,6 meter under terrenget. I prøveserie 5 lå grunnvannsnivået omlag 2,4 meter under terrengnivå. Vi mener det er riktig å regne med 1,5 meter som normal dybde til grunnvann.

Som antydnet i bilag A, vil siltige masser gjerne gi stabilitetsproblemer ved graving under grunnvannsnivået. Selv om vi her har beskrevet grunnen som siltig leire, bør en likevel regne med at massen vil ha dårlig stabilitet for graving under grunnvannsnivået.

KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER.

1. Grunnen består av varierende, men faste siltmasser over siltig leire, som igjen hviler på fjell i 4,5- til 8-meters dybde. De siltige leirmassene er øverst faste, på 3 meters dybde er de middels faste, og nederst er de middels faste og bløte.

Vi regner med at grunnvannsnivået normalt ligger omlag 1,5 meter under terrenget.

2. To nabobygninger ligger såpass nærme at det må taes spesielle hensyn til disse ved planleggingen av gravearbeidene.

Vi anbefaler at en i forbindelse med den videre planleggingen kontakter eierne av disse to nabobygningene (Kirkeveien 19 og Munthes gate 40), og at bygningene undersøkes grundig. En bør forsøke å registrere alle skader, skjevheter, og eventuelle svakheter.

Vi anbefaler videre at en informerer disse naboene om utgravningen og anleggsarbeidene forøvrig. Vi anser kontakten med naboene for å være vesentlig, både for å begrense problemer i anleggstiden og for å bringe for dagen mest mulig opplysninger.

3. På figur 7 viser vi forslag til graveplan. Denne planen innebærer spunting mot Kirkeveien 19. Opplysninger om spunt og dimensjonerings-trykk for spunten er vist på denne figuren.

I forbindelse med den planlagte utgravningen, har vi tolket de foreliggende opplysningene om grunnen dit hen at grunnen for en kort tid vil være stabil for en gravedybde på 3 meter med loddrett graveskrent. Vi regner imidlertid med at det etter hvert vil rase ut flak fra den øvre halvparten av graveskrenten. Vi regner videre med at den delen som er under grunnvannsnivået gradvis vil sige inn i byggegruben.

Vi regner videre med at en graveskrent med helning 1:1,5 (1 vertikalt) vil være stabil. En bør imidlertid regne med at den nedre delen av graveskrenten, som er under grunnvannsnivået, vil være ustabil, og at det vil være nødvendig å fylle pukk eller grus mot denne.

Bunnen av det planlagte gravenivået ligger i underkant av de faste overflatemassene. Grunnen på gravenivået eller like under dette nivået vil sannsynligvis virke svampaktig.

4. Av hensyn til fundamenteringen av nybygget, er det vesentlig at ikke grunnen rotes opp i forbindelse med gravearbeidene. Vi anbefaler derfor at alle gravearbeidene gjøres fra opprinnelig marknivå. Vi anbefaler videre at en generelt følger retningslinjene i vårt standardbilag B, som er vedlagt.

Bilag B inneholder også retningslinjer som har betydning for stabilitet og forhold til naboeiendommene.

5. Vi regner foreløpig med at det vil være riktig å fundamenterer den planlagte bygningen på sålefundamenter. Dette forutsetter en vesentlig stivhet i bygningen. Det kan bli aktuelt med hel bunnplate, avhengig av lastene.

Dersom det blir store, konsentrerte laster og liten stivhet, kan det bli mere økonomisk å fundamenterer med pilarer og peler til fjell.

Vi har ikke tilstrekkelige opplysninger om bygningen til å bestemme fundamenteringsmåten, og regner med å komme tilbake til dette etter å ha konferert med bygningskonsulent.

6. Dersom den planlagte bygningen skal ha drenering under kjellergulvet, må en vurdere muligheten av at grunnen dreneres ut, og at nabobygningen kan få setninger.

I den forbindelse kan det vise seg nødvendig å la forstøtningsspunten stå igjen for å hindre utdrenering.

Vi regner med å komme tilbake også til dette punktet.

7. De arbeidene som gjenstår i forbindelse med geotekniske forhold er befaring av nabobygninger og vurdering av problemene i forbindelse med disse bygningene, endelig bestemmelse av fundamenteringsmåte, og vurdering av mulig grunnvannssenkning.

Vi foreslår et møte om prosjektet på grunnlag av de opplysninger som nå foreligger om grunnen, og at en da blir enig om den videre arbeidsgang.

Bjørn Ström

Vedlegg: Figurer 1 til 7
Bilag A, definisjoner
Bilag B, gravearbeider

Fordeling: Adressat, 3 eksemplarer
Sivilingeniørene Ormbergstøl & Co, 2 eksemplarer
Oslo kommunes geoteknisk kontor, 1 eksemplar
Eget arkiv, 1 eksemplar

PROSJEKT	958
Kirkeveien 21	

PRØVESERIE

1

FIG.	1
DATO	12 apr. 84

P F E	BESKRIVELSE, LL, Pl, etc.	VANN INNH. % av lørr vekt	TØRR ROM- VEKT Um ³	ENKELT TRYKKFORS.		KONUS		LAB.VINGEBOR		TILSVARENDE			
				q ₀	deform %	uomr.	omr.	uomr.	omr.	VINGEBORING		SONDERING	
										nr.	type	nr.	type
0	(Gråblå, siltig leire, sandig med trerester og brune lag)											25	38
1	Skovlet												36
2	(Gråblå, siltig leire med sandige lag)												69
													100
													150
	● Grå siltig leire med brune flekker.	30											120
	● Grå siltig leire.	32											120
	Grå siltig leire med brune flekker og skjellrester.	26				32	20						165
18		29	1,56	310	14								165
		31	1,54	60	12	13	9						190
4	Presset												190
	Grå siltig leire med et finsandlag.	38	1,37	60	11	20	7						135
3		16	1,56	58	8								135
		36				32	9						130
5													130
	Grå siltig leire med sandlag.	36				32	9						230
21		34	1,41	43	9								230
		38	1,35	38	7	32	5						115
6	Presset												40
	Stopp, stein eller fjell												Slått
7													Stopp, stein eller fjell
	() Beskrivelse i marka												
	● Enkel prøve												
8	1 Uforstyrret prøve												
9													
10													
11													
12													

uomr/omr referer til uomrørt og omrørt skjærfasthet i kN/m²

PROSJEKT	958
Kirkeveien 21	

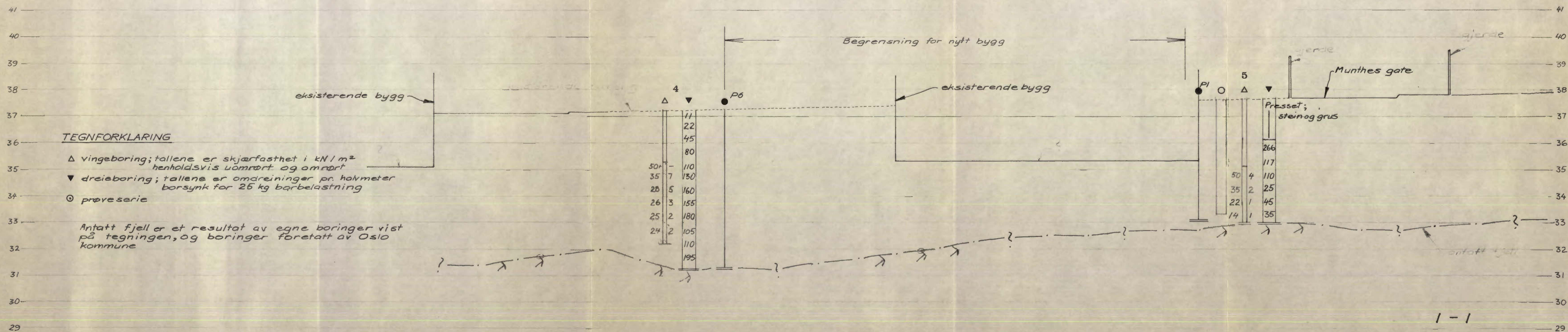
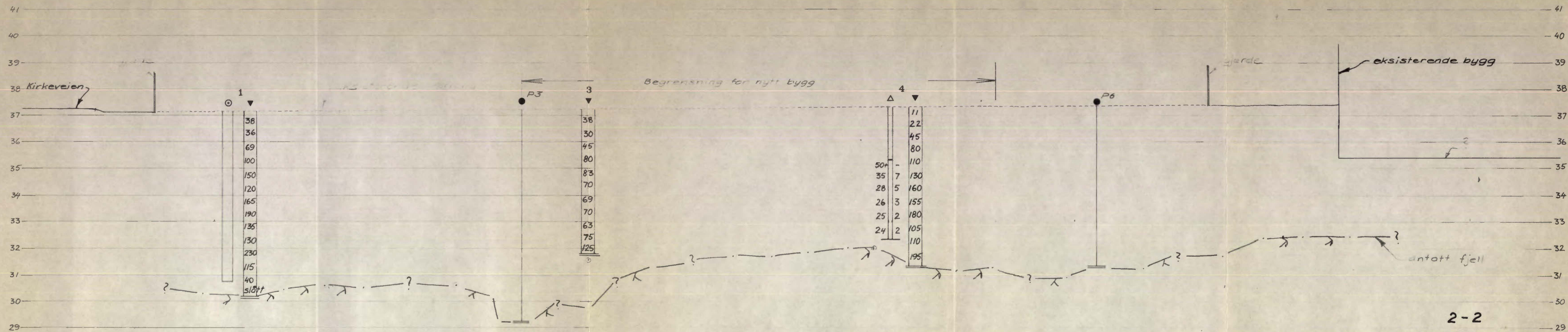
PRØVESERIE

5

FIG.	2
DATO	12 apr 84

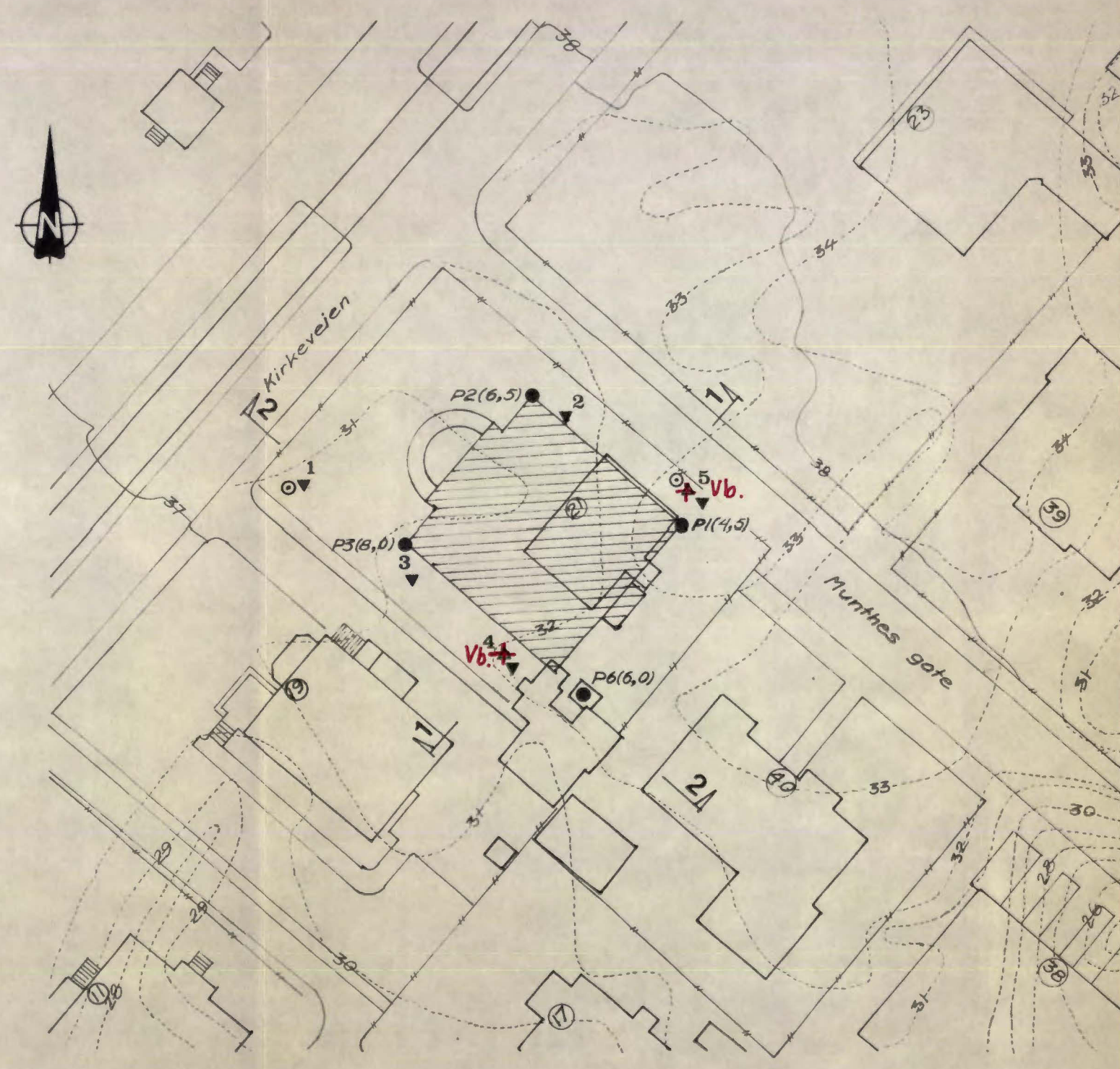
P K E T	BESKRIVELSE, LL, Pl, etc.	VANN INNH. % av lørr vekt	TØRR ROM- VEKT 1/m ³	ENKELT TRYKKFORS.		KONUS		LAB.VINGEBOR		TILSVARENDE			
				q ₀	deform %	uomr.	omr.	uomr.	omr.	VINGEBORING		SONDERING	
										nr. 2 type	nr. 5 type	nr. 5 type	dr
0	(Matjord) (Fast, siltig leire)												Presset
1	● Tørr, siltig leire med grus og trerester.	17											
	● Tørr, grå siltig leire med røtter og brune flekker.	23											
2	● Grå, siltig leire med røtter og brune flekker.	29											25 266
	● Grå siltig leire med brune flekker.	32											117
	15 Grå siltig leire med brune flekker.	31				72	40						110
3	34 1,45 125 6	34	1,45	125	6					50	4		
	32 1,48 75 21	32	1,48	75	21	20	9			35	2		25
	16 Grå, siltig leire med sand	35				13	9						
	37 1,37 37 13	37	1,37	37	13					22	1		45
	36 1,39 47 8	36	1,39	47	8	20	5						
4	1 Grå, siltig leire med sand.	33	1,46	43	12	39	9						
	33 1,46 43 12									14	1		35
5	Stopp, stein eller fjell.												
6	() Beskrivelse i marka												
	● Enkle prøver												
	1 Uforstyrrede prøver												
7													
8													
9													
10													
11													
12													

uomr/omr referer til uomrørt og omrørt skjærfasthet i kN/m²



TEGNFORKLARING

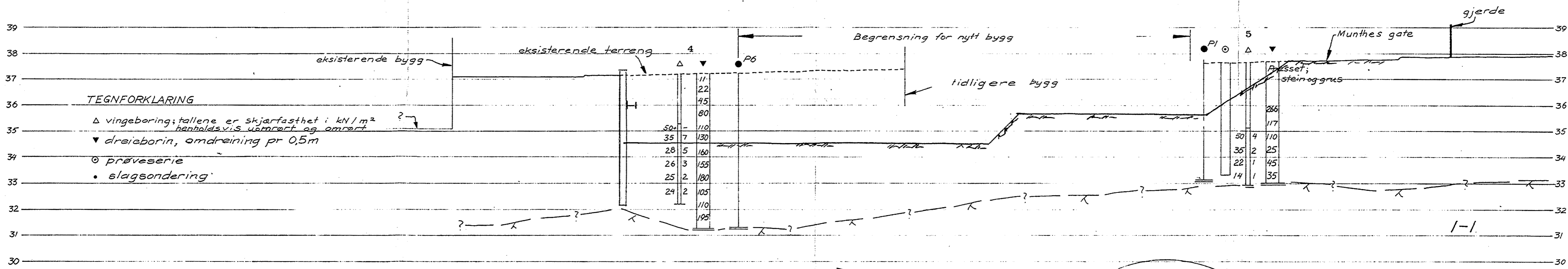
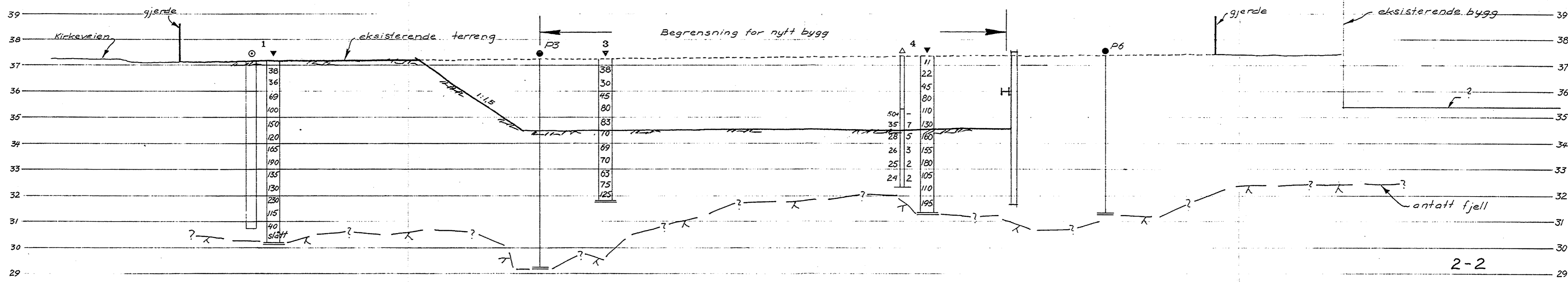
- △ vingebooring; tallene er skjærfasthet i kN/m² henholdsvis uomrørt og omrørt
 - ▼ dreiebooring; tallene er omdreininger pr. halvmetr borsynk for 25 kg borbeklastning
 - ⊙ prøveserie
- Antatt fjell er et resultat av egne boringer vist på tegningen, og boringer foretatt av Oslo kommune



TEGNFORKLARING

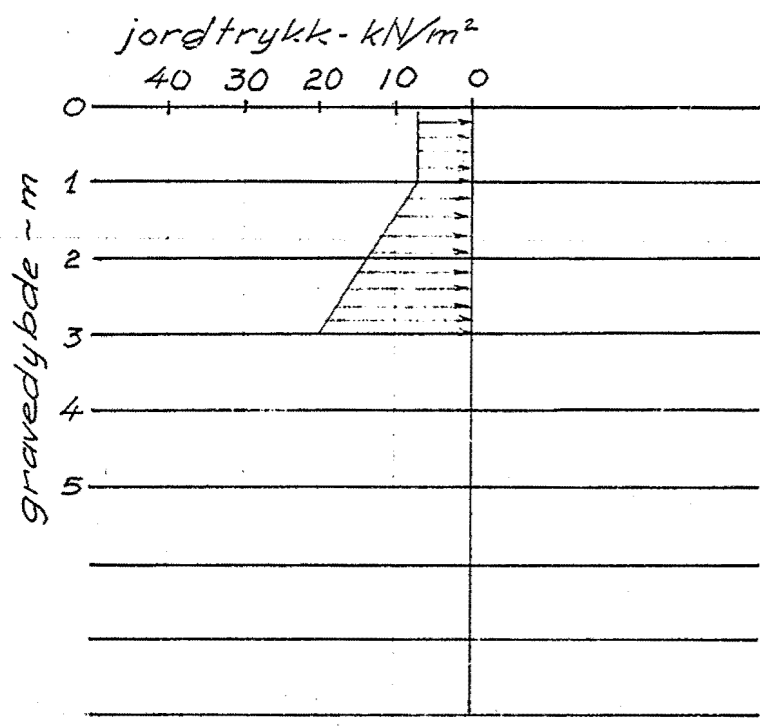
- ▲ vingeboring
 - ▼ dreieboring
 - ⊙ prøveserie
 - slagsonderinger utført av byggherren
tallene i parentes er antatte fjelldybder
- 32- antatt fjellkote; Oslo kommunes geotekniske kontor
-38- terrengkote





TEGNFORKLARING

- △ vingeboring; tallene er skjærfasthet i kN/m² henholdsvis utløst og omrørt
- ▼ dreieborin, omdreining pr 0,5m
- prøveserie
- slagsondering

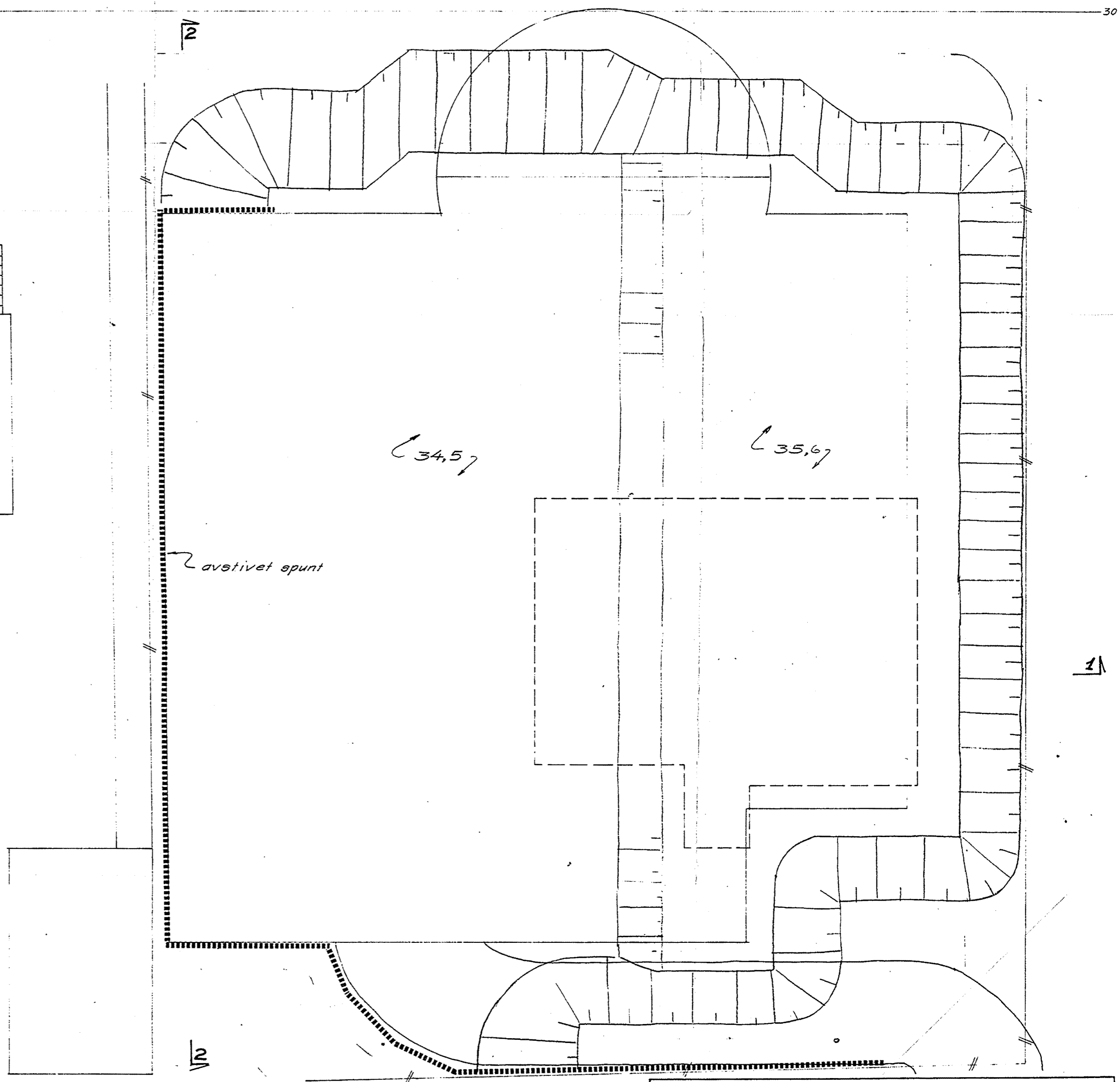
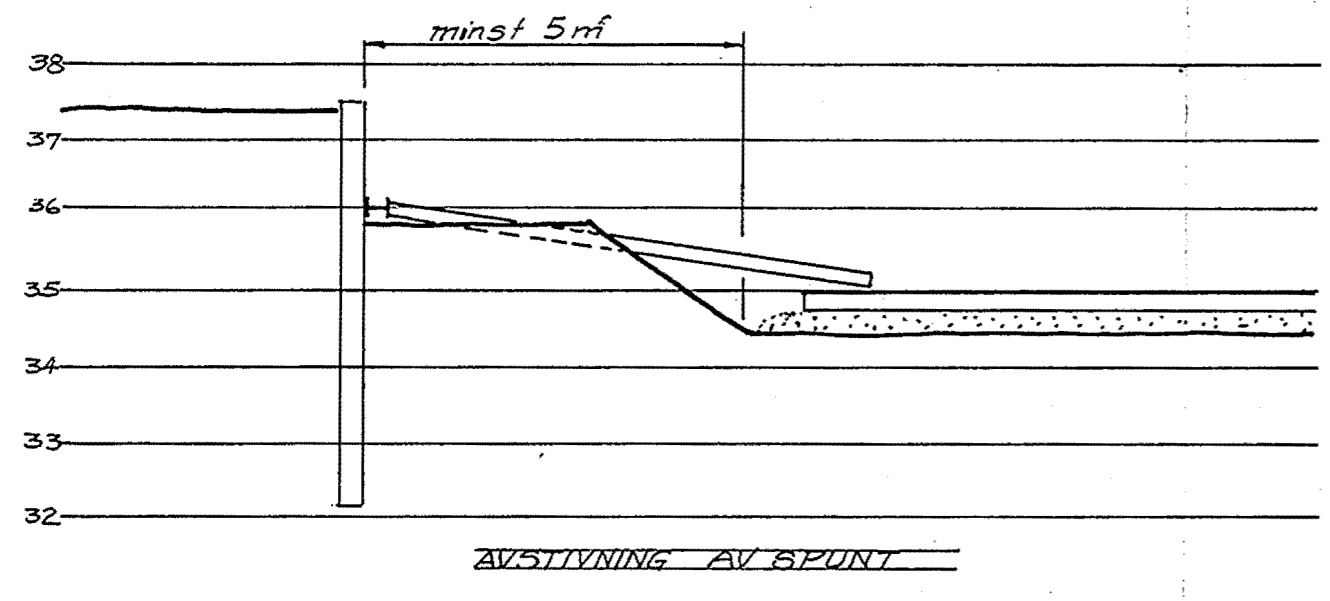


Spunten forutsettes avstivet 1,5 m under opprinnelig terreng. Pute monteres så snart denne dybden er nådd.

Puten stives av med skråstivere, som har anlegg mot bunnplate eller midlertidig fundament under bunnplatenivå.

Pute kan fjernes når spuntten har støtte fra bunnplate.

Spuntlengde minst 6,0 m eller til fjell.



FORELØPIG

TRYGVA BJERKE PROSJEKTERING A/S		18.02.11.04
PLANLAGT BYGG, KIRKEVEIEN 21		
UTGRAVNING	PLAN OG SNITT	1:100
SIVILINGENIØR BJØRN STRØM · MRIF		ETG
Parkveien 9, 3130 Teie 033/21 001		

1 mars 1979

Leire. Leire går gjennom et nummer 200 sikt (0,075 mm) og er i våt tilstand plastisk. Vi sier at jordarten er plastisk når den ved riktig vanninnhold kan rulles ut til en tynn tråd (2 mm).

Leire som er tørket inn eller trykket sammen under høyt trykk, er hard og vil absorbere vann meget langsomt (timer eller dager). Hard, tørr leire må knuses og knas hardt og lenge før den blir plastisk. Dette i motsetning til silt, som absorberer vann raskt og er lett å bløte opp.

Våt leire mister mye av sin fasthet når den blir omrørt eller utsatt for bevegelse, for eksempel på grunn av anleggsvirksomhet eller på grunn av ras. Hvor mye en leire vil bli oppbløtt av omrøring kan anslås fra Atterbergs flytegrense (LL) og vanninnholdet. Hvis vanninnholdet i grunnen er 35% og flytegrensen er 30%, vil grunnen bli praktisk talt flytende ved omrøring. Hvis, derimot, flytegrensen er 30% og vanninnholdet er 25%, kan en regne med at leiren vil tåle mye bevegelse uten å bli flytende, eller meget bløt. Dette gjelder for leire, ikke for silt.

En sensitiv leire er en leire som mister det meste av sin fasthet ved omrøring. Ytterligheten er en kvikkleire, som blir flytende under ganske lite omrøring. I laboratoriet skjer det et plutselig brudd i en kvikkleire ved deformasjoner på 2 til 5%, mens en vanlig leire kan nå deformasjoner på over 15% før brudd.

Leire har liten vanngjennomtrengelighet, og påvirkes lite av drenering eller oversvømmelse. Våte leirmasser er vanskelige å tørre ut. Faste leirmasser blir ikke bløte fordi en utgravning oversvømmes, hvis ikke massene samtidig rotes opp.

Leire kan komprimeres bare når den er passe fuktig. Tørr leire består gjerne av harde klumper, og må derfor komprimeres med tungt utstyr.

I forbindelse med graving i leire er tiden en vesentlig faktor. I mange tilfeller vil en graveskrent stå i flere dager før den raser ut. Dette gjør at en ofte kan greie seg uten forstøtning når utgravningen bare skal stå åpen en kort tid. På den annen side er dette et faremoment, siden det frister til å arbeide i grøfter og andre utgravninger med for liten sikkerhet.

Silt. Silt kan forveksles med leire. Svært ofte når det klages over at leira er umulig å grave i, er det i virkeligheten silt. Hvis en legger en våt siltklump på handflaten og dunker handa mot et fast underlag, slik at silten ristes brått, blir siltoverflaten blank. Vannet går ut i overflaten. Hvis en så klemmer på siltklumpen, blir den matt. Det er denne muligheten for vannstrømning i silten som gjør at den er totalt ustabil ved graving under grunnvannsnivået. Så snart en får senket grunnvannsnivået, blir silten fast og stabil.

Når silt tørker blir den fast, men ikke hard. Tørr silt trekker raskt til seg vann, og kan lett brytes ned, eller løses opp, i vann. Vannmettet silt er elastisk eller svampaktig. Siden silt lett suger opp vann, er den telefarlig.

Sand. For sand bruker vi grensene 0,075 mm og 2,4 mm. Hvis de sandige massene inneholder tilstrekkelig finstoff til å oppføre seg som leire, blir den klassifisert som leire selv om den inneholder mer sand enn noe annet.

Anleggsproblemer i sand henger gjerne sammen med enten for lite vann eller for mye vann. Det kan ofte være riktig å gå langsomt frem med gravearbeider i sand for å gi grunnen tid til å dreneres i takt med gravearbeidene.

Grus. Grus ligger mellom 2,4 og 75 mm. Grus behøver ikke nødvendigvis være en åpen masse med gode dreneringsegenskaper. En velgradert, leirig grus er ganske tett.

Stein. Grensene er 75 mm og 600 mm.

Steinblokker. Steinblokker er større enn 600 mm. Steinblokker forekommer ofte i leirmasser, og er en av flere grunner til at unødvendig opphold i grøfter og utgravninger bør unngås.

Fasthet. På grunnlag av følgende kan en gjøre seg opp en omtrentlig mening om fasthet i forbindelse med leirmasser.

<u>Skjærfasthet</u>	<u>Beskrivelse</u>	<u>Enkel prøve</u>
0,0 til 1,25	Meget bløt.	Knytteveve presses lett inn flere cm.
1,25 til 2,5	Bløt.	Tommelfinger presses lett inn flere cm.
2,5 til 5,0	Middels fast.	Tommelfinger presses flere cm med moderat anstrengelse.
5 til 10	Fast.	Merkes lett med tommelfinger, men vanskelig å trykke fingeren inn.
10 til 20	Meget fast.	Lett å merke med fingernegl.
20 og mer	Hard.	Vanskelig å merke med fingernegl.

Skjærfasthet er i t/m^2 (1 t/m^2 er lik omlag 10 kN/m^2).

En bør være oppmerksom på at beskrivelsen middels fast er heller optimistisk for en leire med skjærfasthet omkring 2,5 t/m^2 . Det som ofte kalles lums ligger gjerne i området bløt til middels fast.

Ensgradert masse er masse som i all vesentlighet består av korn av lik størrelse, slik at det praktisk talt ikke finnes mindre korn som kan fylle åpninger som naturlig danner seg mellom andre korn.

Velgradert masse består av korn av forskjellige størrelser slik at størrelsen på åpningene i all vesentlighet vil være mindre enn en fjerdedel av den gjennomsnittlige kornstørrelsen. Massen skal være fast og stabil etter komprimering.

Et eksempel på en velgradert masse er en blanding av 10 % finsand, 20 % mel-lomsand, 20 % grovsand og resten grus. Sand med en del grovere gruskorn er således ikke velgradert.

LL og PI refererer til Atterbergs grenser. Dette er et system for å klassifisere siltiga og leirige jordarter. En opererer her med to grenser, plastisitetsgrensen (PL) og flytegrensen (LL). Plastisitetsgrensen er det vanninnhold hvor ved prøven går over fra å være sprø til å være plastisk. Flytegrensen er det vanninnholdet hvor ved prøven går over fra å være plastisk til å være flytende. PL, plastisitetsindeksen, er forskjellen mellom disse grensene. Alle verdiene uttrykkes som vanninnhold i prosent av tørrvekt.

1 februar 78

Revidert 13 mars 78

- Inkludert i gravearbeidene.
Gravearbeider skal inkludere opplasting hvor dette er aktuelt. Transport innenfor en avstand av 50 meter skal også anses som en del av gravearbeidet dersom ikke annet er angitt i prosjektdokumentene. 1
- Grunnforhold og stabilitet.
Gravemasser forutsettes beskrevet i geoteknisk rapport eller klarlagt på annet vis. Dersom ikke annet er angitt i prosjektdokumentene, ser en bort fra inndelingen i bløte, harde og middels harde masser, som er benyttet i NS 3420. 2
- Prosjektdokumentene forutsettes å beskrive massene og å angi gravbarhet og bæreevne for anleggsutstyr. Gravestabilitet forutsettes dekket i prosjektdokumentene, såvel som forventede grunnvannsproblemer. Midlertidige forstøtninger forutsettes også dekket i prosjektdokumentene. 3
- Dersom det viser seg at en eller flere av disse forholdene er vesentlig forskjellig fra det som er antydnet i prosjektdokumentene, skal det være anledning til å ta avtalen opp til revurdering fra entreprenørsiden såvel som fra byggherresiden. Eventuelle krav på tillegg eller reduksjon skal imidlertid ikke avvike urimelig fra kontraherte priser. 4
- Krav til ferdig utgravning.
Toleranseklasser blir som angitt i NS 3420 kapittel F3 med de modifikasjoner som er spesifisert i prosjektdokumentene. 5
- Bunnfasthet.
Gravearbeidet og annen virksomhet i den forbindelse skal utføres slik at grunnforholdene ikke skades i vesentlig grad. Dette gjelder både mekanisk opproting, grunnbrudd, erosjon, koking (hydraulisk grunnbrudd) og teleskader. 6
- Gravemaskinskuff uten tenner eller med påmontert plate skal brukes som nødvendig for å begrense opproting og for å gi best mulig fundamenteringsforhold. Skuff med tenner kan imidlertid brukes dersom tannmerkene fylles med sand. Tannmerker skal ikke gattes ut eller trækkes ned. 7
- Utførelse.
Oppmåling og utstikking.
Arbeidsfordelingen i forbindelse med oppmåling og utstikking forutsettes dekket i prosjektdokumentene. Det skal settes ut tilstrekkelig merker, som salinger og skråningsstikk og over-ettmerker, slik at gravearbeidet ikke hindres eller blir mer unøyaktig enn nødvendig. I den grad det er praktisk og nødvendig for å bevare merkene, skal disse settes opp utenfor arbeidsområdet. 8
- Forundersøkelse. I samsvar med NS 3420, kapittel F3. 9

Naboeiendommer.

10 Det skal tas rimelig hensyn til naboeiendommer slik at disse ikke skades unødvendig og at brukerne av disse eiendommene ikke sjeneres unødvendig.

11 For å få grunnlag for eventuelle erstatningskrav og for å vurdere behov for spesiell forsiktighet, skal det gjøres en befaring av nærliggende bygninger og annen eiendom som kan bli utsatt for skade. Dette bør også gjøres for eiendommer hvor en har grunn til å vente krav eller henvendelser selv om sannsynligheten for skade synes fjern. Slike befaringer bør gjøres sammen med eier, eller en som har fullmakt til å representere denne. Det skal være skriftlig rapport over befaringer med beskrivelse av vesentlige skader. Fotografier skal tas i den grad dette er nødvendig for å gi et klart inntrykk av skaden.

12 Det skal anses som en del av gravearbeidet å unngå støvplager for naboer og andre. Det kan således bli nødvendig med vanning og bruk av veisalt eller liknende bindemidler.

13 Transportveier for gravemassene skal holdes rene i den grad dette er praktisk mulig og i den grad det er nødvendig for å begrense sjenanse. Her skal det også tas hensyn til trafiksikkerhet.

14 Midlertidig veimerking og trafikk kontroll skal gjøres i den utstrekning dette er nødvendig for å bevare trafiksikkerheten og for å unngå unødvendig sjenanse. Det gjøres spesielt oppmerksom på at slik veimerking skal fjernes eller dekkes til når den ikke er aktuell. Slik oppmerking og kontroll forutsettes utført i samråd med de rette myndigheter.

Vegetasjon og ledninger.

15 Gravearbeidet skal gjøres slik at bevaringsverdig vegetasjon ikke skades unødvendig. En skal ta hensyn til rotsystemer og mulighetene for skadelig utdrenering. Det kan bli nødvendig med spesielle tiltak for å beskytte vegetasjonene. Det forutsettes at spesiell avtale inngås dersom graveentreprenøren skal gjøre vedlikeholdsarbeide i forbindelse med vegetasjon.

16 Entreprenøren skal sørge for rimelig sikkerhet for ledninger, stolper og andre installasjoner. Om nødvendig skal slike flyttes midlertidig. Behovet for slik flytting forutsettes dekket i prosjektdokumentene dersom installasjonen rimeligvis burde være kjent.

17 Metoder og oppgjør for beskyttelse av vegetasjon og installasjoner forutsettes dekket i prosjektdokumentene.

Adkomst, kjøreveier og understøtning av anleggsutstyr.

18 Dersom ikke annet er avtalt spesielt, er disse forhold en entreprenørsak og ikke gjenstand for spesielt oppgjør.

19 Entreprenøren skal legge opp gravearbeidene slik at grunnens bærighet ikke skades i utide og at en har mulighet til å utnytte grunnens bæreevne i rimelig grad. Dersom det er bæredyktig grunn over bløt grunn, skal dette tas hensyn til slik at hverken graveentreprenørens arbeide eller andres arbeide blir hindret unødvendig.

Kjørelemmer av tilstrekkelig størrelse og stivhet skal brukes under anleggsutstyret i den grad dette er nødvendig for å gi gode arbeidsforhold og også som nødvendig for å beskytte grunnen for fundamenter og liknende. 20

Fundamentgrunn og liknende som skades av anleggsutstyr skal utbedres, eventuelt skiftes ut med masser som gir fullverdige grunnforhold. Kostnader i denne forbindelse vil normalt være byggherren uvedkommende. 21

Bruk av filterduk, grusmasser og liknende for å gi brukbare arbeidsforhold for graveutstyr og transportutstyr skal anses som en del av gravearbeidene så lenge det er innenfor graveområdet. Oppbygging av transportveier utenfor graveområdet skal være gjenstand for egen avtale. 22

Stabilitet og sikkerhet.

Entreprenøren skal være på vakt overfor mulige stabilitetsproblemer i forbindelse med gravearbeidene og oppfyllingsarbeidene, og skal informere byggherren dersom det foreligger mistanke om at stabiliteten ikke er tilstrekkelig. Entreprenøren skal holde byggherren skadefri i forbindelse med grunnbrudd eller forverrede grunnforhold dersom dette kunne ha vært unngått med rimelig grad av aktpågivenhet eller bedre informasjon fra entreprenørens side. Byggherren plikter på sin side å reagere raskt på henvendelser i denne forbindelse. 23

Dersom det er tegn på at et grunnbrudd er i ferd med å skje, skal entreprenøren straks gjøre rimelige tiltak for å hindre eller begrense bruddet, som for eksempel tilbakefylling av gravemasser, fylling med vann og avlastning av graveskråningen. 24

Av hensyn til stabiliteten legges gravemasser minst 2 meter fra kant av grøft eller utgraving, men ikke mindre enn én gravedybde tilbake fra kanten. Ansvar for eventuelle stabilitetsproblemer i forbindelse med anleggsutstyr eller lagrede materialer hviler på entreprenøren, dersom ikke annet er avtalt. 25

De anbefalinger som er gitt for gravearbeider forutsetter at ikke gjenfyllingsarbeidet forsinkes. Vi mener da at eventuell bunnforsterkning plasseres umiddelbart etter at det er gravd og at rørleggerarbeidet og gjenfyllingsarbeidet følger umiddelbart. Alt materiell som skal installeres i bakken, skal være tilgjengelig når gravearbeidet begynner. 26

Grøftelengder og utstrekning av utgravinger som kan stå åpen, vil avhenge av grunnforholdene og hvor lenge det skal stå åpent. Den åpne grøftlengden kan begrenses til 6 meter uten at dette betinger ekstra kompensasjon til entreprenøren. 27

Generelt skal alle utgravinger ved arbeidstidens slutt være gjenfylt i den utstrekning det er nødvendig for å sikre mot grunnbrudd eller bevegelser. Annet, slik som å fylle med vann eller å la det stå åpent, skal godkjennes av byggherren. Eventuell utpumping etter arbeidsstans skal gjøres så langsomt at stabiliteten ikke reduseres unødvendig. 28

Ansvar for sikkerhet mot skade på personer eller eiendom skal hvile på entreprenøren dersom ikke annet er avtalt spesielt. 29

Grunnvannsforhold.

30 For gravning i silt eller sand under grunnvannsnivået kan det bli nødvendig å senke grunnvannstanden ved hjelp av pumper som plasseres under gravenivået forøvrig, og å gjøre dette i god tid. Dette bør dekkes som en egen post i prosjektdokumentene.

31 Entreprenøren skal ha det nødvendige utstyr for vanlig avvanning av anlegget, og skal bruke dette utstyret som nødvendig. Hvis det er til vesentlig fordel for anlegget, skal avvanningen fortsette etter arbeidstid og i ferier og helger. Dersom ikke annet er avtalt, skal kostnader i denne forbindelse anses dekket av andre enhetspriser eller rundsumposter.

32 Det kan bli nødvendig å stoppe eller forsinke arbeidet på grunn av stort vanntilsig. Dette dekkes av egen post i prosjektdokumentene.

33 Entreprenøren skal unngå å senke grunnvannstanden i nærheten av bygninger eller annen eiendom som kan skades av denne grunnvannsenkningen. Byggherren kan gi beskjed om senkning av grunnvannstanden, og tar da ansvaret.

Utnytting av grunnforhold.

34 Entreprenøren skal utnytte de foreliggende grunnforhold til fordel for prosjektet. Det vil si, blant annet, at en legger gravemasser slik at de beste massene er tilgjengelige for bruk der de gjør mest nytte. Det vil også si at en utnytter de naturlige mulighetene for drenering slik at grunn og masser blir minst mulig oppbløtt.

● Etterarbeide og erosjonsbeskyttelse.

35 Permanente overflater skal renskes for stein og blokk og skal planeres slik at en unngår erosjonsproblemer i den grad dette er praktisk.

36 Spesiell behandling av permanente overflater (beplanting, tilsåing, erosjonsbeskyttelse, etc.) forutsettes dekket i prosjektdokumentene.

37 Nødvendig erosjonsbeskyttelse for midlertidige overflater skal anses som en del av gravearbeidet. Erosjonsbeskyttelse er beskrevet i eget bilag, DRENERING.

38 Reparasjon av dreneringssystem som måtte bli skadet, gjøres i samråd med eier. Slike reparasjonsarbeider gjøres etter at gjenfyllingen har hatt anledning til å sette seg. Det vil si at det i de fleste tilfeller bør gå flere måneder før dreneringssystemet settes i stand permanent.