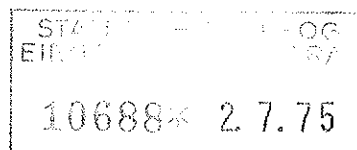


**NOTEBY**  
NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A.S



RÅDGIVENDE INGENIØRER - MNIF, MRIF  
GEOTEKNIKK, INGENIØRGEOLOGI, GEOFYSIKK  
BETONGTEKNOLOGI, MATERIALKONTROLL



6 1 2 2

NYTT POLITIHUS, OSLO

RAPPORT NR. 4, DEL II  
-----

ANBUDSRAPPORT

BESKRIVELSE AV GRUNNARBEIDENE

26. juni 1975

**FORELØBIG**

INNHALDSFORTEGNELSE:

A. GRUNNFORHOLD	Side 4
B. FUNDAMENTERING, GRUNNARBEIDER	" 4
C. UTGRAVING	" 5
D. FJELLARBEIDER	" 11
E. SPUNTARBEIDER	" 14
F. PELEER. PILARER	" 17
G. DRENERING. TILBAKEFYLLING	" 21
H. GULV PÅ GRUNNEN	" 22
I. OVERBYGNING FOR VEIER OG PLASSER	" 24
J. KONTROLL	" 26

Overingeniør: O.S. Holm

Saksbehandler: T. Thorvaldsen/ÅS

TEGNINGER:

6122-91	Instruks for ramming av betongpeler	
-92	Foreløpig instruks for ramming av stålpeler	
-93	" " borede pilarer	
-200	Sprengningsplan	(løs i lomme)
-501	Graveplan, fase I og II	(løs i kasset)
-502	" " III	" " "
-503	Orienterende fjellkoter med inntegnede peler og pilarer	" " "
-504	Spuntplan	" " "
-505	Spunt nr. 1, plan og snitt	
-506	" " 2, oppriss og snitt	
-507	" " 3, " " "	
-508	" " 4, plan og oppriss	(løs i lomme)
-509	" " 4, snitt	
-510	" " 5, oppriss og snitt	
-511	" " 6, " " "	
-512	Festeanordning for kabelstag	
-513	Spunt nr. 7, oppriss og snitt	
-514	" " 8, plan, oppriss og snitt	
-515	" " 9 og 10, typiske snitt	
-516	Prinsipp for sikring av spuntfot	
-517	Prinsipp for hjørneavstivning og stagforsterkning	(løs i lomme)
-518	Oversiktsplan for sikring mot bunnoppressing	" " "
-519	Underpinning, stålpeler og detaljer	" " "
-520	Spylekrans for pelepunkter.	
4000-98a	Prinsipp for drenering	
4851	Betongfundamentering i alunskiifer	

A. GRUNNFORHOLD.

Grunnforholdene innenfor det aktuelle tomteområdet er beskrevet i anbudsrapportens del I, som er en del av anbudet. Entreprenøren må basere sine arbeidsmetoder og sine vurderinger om graveforholdene på de opplysninger som er gitt i nevnte rapport. Dersom entreprenøren mener at grunnundersøkelsene er utilstrekkelige, må dette meddeles byggherren i skriftlig form.

Det skal på et senere tidspunkt utføres supplerende undersøkelser i form av fjellkontrollboringer og vinge-boringer. Disse undersøkelser vil primært ha til hensikt å klarlegge fjellforløpet der dette er avgjørende for arbeidets utførelse, samt gi nødvendige opplysninger om grunnens skjærfasthet i området som tidligere ikke har vært tilgjengelige på grunn av eksisterende bygninger.

B. FUNDAMENTERING, GRUNNARBEIDER.

Alle bygningskonstruksjoner skal fundamenteres til fjell, enten direkte eller ved bruk av peler og pilarer. Dybdene til fjell varierer, men vil trolig ikke overstige ca. 15 m fra fundamenteringsnivå. I den midtre delen av byggegroppen skal det utføres relativt omfattende sprengningsarbeider og alle bygningskonstruksjoner vil her bli plassert direkte på fjell etter at dette eventuelt er isolert (alunskifer). Z  
Gulv på grunn

Borede pilarer skal utføres fra opprinnelig terrengnivå. Pelearbeidene kan delvis utføres fra endelig graveplanum, delvis fra et høyere nivå der dette er praktisk. Det forutsettes utført grunnforsterkning der dette er nødvendig av hensyn til trafikerbarheten for tyngre anleggsutstyr. Der dybdene til fjell fra fundamenteringsnivå er mindre enn ca. 4 m skal det utføres sjakting i pilarpunktene fra endelig graveplanum. På tegning nr. 6122-503 er beliggenheten av alle peler og pilarer inntegnet. Tegningen viser også terrengkoter og antatte fjellkoter.

Utgravings- og sikringsarbeidene er omfattende og utgjør en vesentlig del av de totale grunnarbeidene. Entreprenøren gjøres spesielt oppmerksom på at stabilitets- og sikkerhetsforholdene er marginale i alle utførelsesfaser, både hva angår totalstabiliteten inn mot byggegroppen og den lokale indre stabilitetstilstand. Dette har sin årsak i de dårlige grunnforholdene med tildels bløt kvikkleire ned mot fjell, kombinert med virkningene fra de rystelser og forstyrrelser pilar-, pele- og sprengningsarbeidene vil forårsake.

Det er derfor viktig at entreprenøren følger de anvisninger som gis i nærværende rapport, og forøvrig utnytter sin erfaring med henblikk på en smidig gjennomføring av grunnarbeidene.

For detaljert beskrivelse av de enkelte delarbeiders utførelse henvises det til påfølgende kapitler samt graveplaner og instruksjer.

### C. UTGRAVING.

#### Forberedende arbeider.

Før gravearbeidene begynner skal det i den del av tomten kan berøres av byggearbeidene tas terrengprofiler med 5 m avstand. Denne oppmålingen utføres og bekostes av entreprenøren. Terrengprofiler sammen med teoretiske gravenivåer og begrensninger vil danne grunnlag for masseberegningen. Profiler av opprinnelig terreng, samt senere nødvendig profilering og oppmåling for masseberegning skal utføres i samråd med og under kontroll av byggherrens representant. Profiler skal attesteres av begge parter.

Innenfor byggegropens begrensning skal all vegetasjon fjernes. Utenfor byggegropen må entreprenøren sørge for beskyttelse av verdifulle trær og annen vegetasjon i anleggsperioden, og forøvrig følge de anvisninger som gis av byggherren.

All matjord innenfor den del av tomten som berøres av byggearbeidene skal avflås. Deponeringsmulighetene på området er begrenset, og det er i anbudet forutsatt at en viss mengde matjord skal lagres på tomten på et område som vil bli nærmere anvist av byggherren. Denne matjorden er byggherrens eiendom. All øvrig matjord betraktes som entreprenørens eiendom og skal borttransporteres. Matjord skal ikke lagres i hauger eller ranker med større høyde enn 2 m.

Entreprenøren må selv sørge for påvisning av alle kabler og ledninger innenfor anleggsområdet og i tilstøtende gater, og han overtar det totale ansvar for at nedgravde tekniske installasjoner ikke beskadiges under gravearbeidene. Entreprenøren må forvisse seg om at kabler og ledninger som påtreffes under arbeidets gang er ute av funksjon.

### Graving til planum.

Utgravingen er dyp og omfattende og har stor vanskelighetsgrad på grunn av stabilitetsforholdene i den bløte leiren.

Gravedybden varierer fra 1 - 8 m under nåværende terreng. Utgravingen skal delvis utføres innenfor avstivet/forankret stålsput, delvis i åpen grop kombinert med avlastning av terrenget nærmest byggegropen.

Entreprenøren plikter å følge de anvisninger som gis i nærværende anbudsrapport med tilhørende grave- og spuntplaner, eller som forøvrig gis av byggherrens representanter under arbeidets gang. Det er viktig at entreprenøren i alle utgravingsfaser tilpasser sitt valg av utstyr og metoder til de rådende forhold.

Den dype utgravingen vil medføre at man kommer ned i bløt og sensitiv leire med skjærfasthet på ca.  $1.0 \text{ Mp/m}^2$ . Entreprenøren gjøres spesielt oppmerksom på at nivåer lavere enn ca. 2.0 - 2.5 m under opprinnelig terreng ikke kan anses for trafikerbare for tungt anleggsutstyr (gravemaskiner, lastebiler etc.) uten forsterkning, kfr. kap. om anleggsveier.

Utgravingen skal foregå etappevis. Ved graving innenfor spunt skal montering av puter og stag foretas suksessivt. I første gravefase kan det generelt graves til ca. 2.0 - 2.5 m under opprinnelig terreng.

Ved graving under dette nivå vil lokalstabiliteten under gravemaskinen være bestemmende for hvilken høydeforskjell som kan tillates på gravestuffen. Entreprenøren skal i de siste gravefasene regne med en tillatt maksimal høydeforskjell på 1.5 m fra det nivå maskinen står på til graveplanum.

Utgravingen skal foretas med bakgraver. Det skal benyttes lette til middels tunge beltegående maskiner (max. totalvekt 20 tonn) i gravefase II og III. Graveutstyret skal godkjennes av byggherren. Ved graving til endelig planum skal gravestuffen påsettes kniv for å unngå unødig omrøring av leiren.

Alle ikke permanente graveskråninger skal anlegges med helning 1:1 hvis ikke annet er spesielt anmerket på graveplanene. Skråningene avsluttes 0.5 m utenfor vegglinje. Der det skal sprenges ved foten av en graveskråning må det etableres et plankestengsel bestående av bolter  $\varnothing 20 \text{ mm c/c } 2.0 \text{ m}$  og 2" plank eller lemmer. Normal horisontalavstand mellom skråningsfot og sprengningslinje er 0.5 - 1.0 m.

Gravearbeidene skal generelt legges opp slik at overflatevann og tilstrømmende grunnvann ikke bløter opp massene.

På grunn av grunnforholdene vil det være aktuelt å ramme en del av pelene fra et nivå som ligger høyere enn endelig graveplanum. Entreprenøren pålegges det fulle ansvar for at rammede peler ikke beskadiges ved avdekking. Eventuell ramming av erstatningspeler bekostes av entreprenøren. Det forlanges god merking av alle pelepunkter og håndgraving inn mot pele- og pilartopp under utgravingen.

Alle utgravde masser er entreprenørens eiendom, og forutsettes transportert til depot eller fyllplass. Ved tilbakefylling vil det bli behov for tørrskorpemasser. Lagring av tilbakefyllingsmasser innenfor anleggsområdet tillates ikke. Dette gjelder også generelt all terrengbelastning i byggegropens umiddelbare nærhet. Avlastningsfelt tillates ikke belastet. Byggekraner plasseres på fjell eller fundamenteres separat på peler til fjell.

Entreprenøren skal før gravearbeidene oppstartes fremlegge en detaljert fremdriftsplan til godkjennelse hos byggherren. Fremdriftsplanen skal vise rekkefølge og omfang av de arbeidsoperasjoner som omfattes av denne hovedposten.

Dersom entreprenøren ønsker å legge frem forslag til alternativ utførelse av gravearbeider som han mener er gunstigere enn de anbudsdokumentene forutsetter, kan dette forslag fremmes for byggherren i skriftlig form. Anbudets poster skal imidlertid fylles ut etter de forutsetninger som er gitt i nærværende planer.

I de følgende underposter er det i hovedtrekk angitt i hvilken rekkefølge arbeidene skal utføres. Detaljert arbeidsbeskrivelse med angivelse av relevante data for spunt og avstivning, gravenivåer og begrensninger er gitt på graveplanene og tilhørende detaljtegninger.

#### Gravefase I (tegn.nr. 6122-501).

Gravefase I oppstartes etter at matjordlaget er fjernet og alle borede pilarer utstøpt. Gravefasen omfatter generelt graving til ca. 2.5 m under terrengnivå eller til endelig planum der dette ligger grunnere. Dette innebærer at det kan graves til endelige nivåer i publikumsgarasje og tilfluktsrom med tilhørende rampe, samt i deler av bakhuset (del 4 og 6).

Peling i disse områder skal utføres fra endelig planum etter at nødvendige forsterkningstiltak er iverksatt. Kfr. tegn.nr. 6122-503.

Øst for akse 27 skal det i første etappe generelt graves til ca. kote 15.2 - 15.7. All spunt i denne del av tomten skal rammes fra disse nivåer. På grunn av spuntarbeidenes omfang må entreprenøren koordinere arbeidene på en slik måte at han ivaretar en effektiv, fornuftig fremdrift. Stagsetting skal generelt utføres i ca. 1.0 m bred og 0.5 - 1.0 m dyp grøft foran spunten. Stagsettingen utføres i takt med utgravingen, og på en slik måte at det ikke oppstår uønskede stabilitetsforhold eller belastninger på spunt og avstivninger. Den arbeidsgang som er skissert på detaljtegningene for hver enkelt spuntvegg må følges. Peler for fangekulvert og teknisk kulvert mot øst må rammes fra samme nivå som spunten.

I den del av bakhuset og høyblokken som ligger vest for akse 27, og hvor det ikke kan graves til endelig planum, skal terrenget avgraves ca. 2.5 m og med fall som opprinnelig terreng.

#### Gravefase II. (tegn.nr. 6122-501).

I denne fasen skal det graves til endelig planum på ca. kote 12 i den resterende del av parkeringshuset (del 5 og 6). Spunt nr. 1 og 2 forutsettes rammet fra dette nivå, likeledes de nødvendige peler.

Deler av fjellryggen som skjærer tvers gjennom tomten fra syd mot nord skal avdekkes i denne fasen, og boringsarbeidene kan oppstartes. Byggegroppen vil med dette bli delt i 2 separate deler hvor arbeidene i hver del kan foregå uavhengig av hverandre.

Vest for fjellryggen skal terrenget avgraves til endelig gravenivå for kjellerplan K2, dvs. ca. kote 8.7 - 9.4. Utgravingen foretas etappevis med suksessiv montering av nødvendige stivere og stag der dette er aktuelt. Det skal legges ut 10 cm magerbetong over hele den flaten som er definert som plan K2. Magerbetonglaget kan eventuelt forsterkes med armeringsnett i tracéer som senere skal benyttes for transport eller til oppstilling av gravemaskin eller spuntaggregat. Entreprenøren får godtgjort for utlegging av magerbetonglaget, men må innkalkulere meromkostningene for forsterkning med armeringsnett eller utlegging av kjørelemmer i posten for anleggsveier.



Fra ferdig utlagt magerbetonglag skal nødvendig spunting for graving til laveste plan (K1) utføres. Disse arbeider regnes å tilhøre gravefase III.

Øst for fjellryggen skal det graves etappevis i henhold til detaljerte anvisninger i spuntplanene. Gravefase II omfatter graving til endelig planum eller fjell i denne delen av byggegropen. Bygningskonstruksjonene oppføres suksessivt slik dette er beskrevet i spuntplanene.

Maksimal høydeforskjell på gravestuff i fase II er satt til 1.5 m.

I alle mellomfaser må entreprenøren sørge for nødvendig utlegging av bærelag og forsterkning av grunnen for å kunne ivareta trafikerbarheten i byggegropen. Boring- og sprengningsarbeider kan utføres i den grad dette i praktisk henseende lar seg koordinere med utgravingsarbeidene, kfr. sprengningsplan, tegn.nr. 6122-200.

#### Gravefase III. (tegn.nr. 6122-502).

Gravefasen omfatter all resterende graving til laveste planum på ca. kote 6.70 - 7.20 (K1). Fra utlagt magerbetonglag på ca. kote 8.50 - 9.50 skal det vest for fjellryggen rammes spunt langs teknisk kulvert og for heissjakter. (Spunt nr. 8). Innenfor avstivet spunt skal det graves i seksjoner til endelig planum med suksessiv utlegging av hurtigherdende magerbetong. Betongkonstruksjonene oppføres i takt med utgravingen.

I gravefase III skal de resterende sprengningsarbeider utføres og all stein utlastes. Gravefasen vil også omfatte nødvendige injeksjons- og isolasjonsarbeider slik dette er beskrevet i avsnittet om fjellarbeider. Det henvises forøvrig til grave- og sprengningsplanene, samt detaljerte spuntplaner.

#### Graving av ledningsgrøfter.

Det er prosjektert to hovedledningsuttrekk fra politihuset: ett i forlengelsen av teknisk kulvert mot <sup>vest</sup>~~øst~~ med tilkopling til kommunalt ledningsanlegg i Borggata, og ett for uttrekk av drens- og overflatevann langs kjørerampen mot sydpøst.

For detaljert beskrivelse av ledningsarbeidenes utførelse med krav til fall, teoretiske høyder etc. henvises det til tegninger og beskrivelse fra Axlander og Rosell Konsulentfirma A/S. Ledningsgrøftene skal graves ut innenfor avstivet spunt. Det henvises til tegn.nr. 6122-515 for angivelse av spunt- og avstivningsarbeidenes utførelse.

Ledningsarbeidene kan utføres uavhengig av de øvrige spunt- og gravearbeider i selve byggegropen. Spunten forutsettes rammet fra opprinnelig terreng, eller avgravet nivå slik dette er vist på graveplanene. Det må anses for praktisk å gjennomføre ledningsarbeidene på et relativt tidlig stadium i anleggsperioden, da man på den måten tidlig kan ta i bruk vann- og overvannsledningene for midlertid vann-tilførsel og utledning av drensvann.

#### Graving under planum.

Graving under planum omfatter all lokal graving for pelehoder, dragere, vegger, ledningsgrøfter, kabelgrøfter og lignende.

Der det skal graves lokalt under graveplanum skal graving og utstøping skje suksessivt slik at totalstabiliteten ikke forringes. Lengre grøfter for ledninger, vegger og bunndragere graves og utstøpes i seksjoner etter nærmere anvisning fra NOTEBY.

Det forutsettes at lokale utgravinger sikres med trespunt i den grad dette er nødvendig, og at spunten eventuelt benyttes som forskaling. Spuntflatene avregnes da som forskalingsflater.

Entreprenøren må regne med utstrakt bruk av håndkraft ved graving under planum.

#### Drenering, vannulemper.

Alle skjæringsoverflater skal være jevne og anlegges med tilstrekkelig fall for å sikre en forsvarlig avrenning i anleggsperioden.

Under ugunstige nedbørsforhold kan det bli aktuelt med tildekking av åpne skjæringsflater for å hindre erosjon og oppbløting. Det kan f.eks. benyttes 0.2 mm plastfolie, presenninger e.l. som legges med godt omfar i skjøtene.

På grunn av høy grunnvannstand og relativt stort nedslagsfelt, kan vann-tilsiget i byggegropen bli betydelig. Entreprenøren må iverksette de nødvendige tiltak for å sikre en forsvarlig avrenning og drenering av byggegropen i anleggstiden, slik at leirmasser ikke oppbløtes. Alt drens- og overflatevann skal ledes til lokale pumpesummer og derfra pumpes ut av området.

Anleggsveier.

Hovedadkomst til området forutsettes etablert fra Borggata i sydvest. Farbarheten i selve byggegropen vil til en viss grad avhenge av værforholdene og entreprenørens valg av utstyr. Entreprenøren pålegges det fulle og hele ansvar for å ivareta trafikerbarheten i byggegropen i anleggsperioden. Dette kan gjøres ved bruk av kjørelemmer, utlegging av egne bærelag, eller annen form for overflatestabilisering (f.eks. kalkstabilisering eller fiberduk). Dersom entreprenøren ønsker å trafikere et utlagt magerbetonglag må dette forsterkes med armeringsnett og/eller ekstra kjørelemmer. I gravefase II og III skal det ikke benyttes gravemaskiner med større totalvekt enn 20 tonn. Kfr. forøvrig pkt. C.

Adkomsten til selve byggegropen kan etableres fra syd eller vest, og slik som entreprenøren finner det praktisk ut fra sin fremdrift og disposisjon av området. Adkomsten(e)s beliggenhet skal godkjennes av NOTEBY.

D. FJELLARBEIDER.Generelt.

For sprengningsarbeidene gjelder foruten denne rapport også "Regler for bruk av sprengstoff", "Lagring av sprengstoff", "Politivedtekter for Oslo" og Oslo Helseråds utkast til forskrifter om begrensnings av støy, vedtatt 24/1.1974.

Sprengning.

Arbeidene skal foregå i et område med tildels meget sensitiv leire (kvikkleire). Omfanget av sprengningsarbeidene fremgår av tegn.nr. 6122-200. En stor del av området skal flåsprenges med sprengningsdybder på under 1 m. Noen steder kan sprengningsdybdene komme opp til ca. 6.5 m. Det skal sprenges inntil spuntvegger. Arbeidet skal utføres av erfaren sprengningsbas som har utført liknende arbeider tidligere.

Borearbeidet skal utføres av øvede folk og det skal ikke benyttes borustrustning større enn for borserie nr. 11 eller 12. Støv og støy i forbindelse med borearbeidet skal dempes ved bruk av tidsmessig utstyr.

For å unngå unøddig oppsprekning, vannstrømning gjennom fjell under utsprengt nivå, og også av hensyn til injeksjonsskjermen, er det viktig at all boring avsluttes i samme høyde under de respektive sprengningsplan etter nøyaktig utsatte høyder.

Det tillates kun brukt konvensjonelle sprengstofftyper, dvs. dynamitt og pulversprengstoff.

På grunn av all stålspunten og alle arbeidsmaskinene i området kan det forekomme lekkasje-strømmer. Det forutsettes derfor brukt trege millisekund-tennere (type A eller HU). Det gjøres oppmerksom på at det kreves spesielle tennapparater for disse.

For å hindre oppsprekning under spunten bør utslagsretningen på salvene være mest mulig parallelt spuntrekken. Opplasting bør foregå etter hver salve, for å sikre så lett utkast som mulig.

Langs spuntfot skal det sømbores med  $c/c = 10$  cm. Sømmen skal ansettes med en nøyaktighet på  $\pm 2$  cm og retningsavviket skal ikke overstige 2%. De stedene som skal sømbores er angitt på tegning nr. 6122-200.

Langs graveskråningene skal det konturbøres med  $c/c = 30$  cm. Konturen skal ansettes med en nøyaktighet på  $\pm 2$  cm, og boravviket skal ikke overstige 2%.

Alle salver må dekkes omhyggelig med gummimatter som legges med overlapping og min. 1.0 m utenfor ytre ladet hullrad. Ved bruk av små matter skal disse bindes sammen til større enheter. Alle sprengninger skal varsles ved hjelp av sirene etter følgende regel:

Det skal signaliseres med 2 støt 1 minutt før sprengning. Etter sprengning signaliseres det med 1 støt. Entreprenøren må selv sørge for at naboene gjøres kjent med betydningen av ovennevnte signaler før sprengningsarbeidene påbegynnes. Det skal forøvrig varsles og settes ut poster ifølge "Regler for bruk av sprengstoff".

Det er ikke bygningskonstruksjoner så nær byggegroppen at det medfører noen fare for skader ved alminnelig forsiktig sprengning. Det antas at salvestørrelsene og ladningene vil begrense seg selv av praktiske grunner som f.eks. full dekning av alle salver.

NOTEBY vil følge sprengningsarbeidene. Salvestørrelser og bormønster skal avgjøres i samråd med NOTEBY.

Injeksjon.

På grunn av faren for at den utsprengte tomten skal virke som dreinsvei for området nord-øst for fjellryggen, skal det injiseres en ca. 3 m dyp skjerm i fjellet, og dessuten støpes en tetningskant i overgang fjell/byggegrøp. Se tegn.nr. 6122-200. Injeksjonsskjermen skal plasseres i akse 25.3. Skjermen skal injiseres umiddelbart etter at byggegruben i akse 25.3 er ferdig utsprengt, men må tilpasses forholdene på stedet.

Det skal vanntapsmåles i hvert hull før injeksjon. Pakningen plasseres 1 m under terreng og trykket under vanntapsmålingen skal være 1 - 3 kp/cm<sup>2</sup>. Målingen skal foregå over et tidsrom av minst 10 min.

Hullene skal bores vertikalt på sprengningsplanet slik at det dannes en 3 m dyp skjerm under og på siden av byggegruben i det snitt som skal tettes. Det skal bores med en hullavstand på ca. 1 m og hulldiameter på min. 30 mm.

Injeksjonen skal utføres enten med cement eller med kjemiske injeksjonsmidler. Injeksjonstrykket skal ikke overstige 3 kp/cm<sup>2</sup>. Forøvrig avpasses trykket etter pakningsplasseringen. Etter at injeksjonshullene er utført skal det bores hull mellom injeksjonshullene, og ny vanntapsmåling foretas. Vanntapsmålingene eller injeksjon skal ikke gi vanntap på over 2 lugeon.

NOTEBY vil følge injeksjonsarbeidene. Justeringer av utførelsen skal avgjøres i samarbeide med NOTEBY.

Sikring. Isolasjon.

Skjæringene i byggegrøpen skal renskes og sikres slik at de ikke representerer noen fare for arbeiderne. Disse arbeider bør utføres parallelt med utsprengningen både av hensyn til den videre utsprengning og til tilriggingsomkostningene. Det ventes sikringsarbeider i beskjedent omfang, men det kan enkelte steder bli påkrevet enten med bare bolting eller med bolting kombinert med understøp. Til slike sikringsarbeider regnes det med bruk av bolter Ø 25 mm Ks 40 S.

Det må regnes med partier med aggressiv alunskifer som må isoleres med påsprøyting av asfalt. Dette må gjøres så snart som mulig etter at fjellflaten er omhyggelig rensket. Asfalthinne er sårbar, og for å unngå sår skal alle horisontale flater snarest mulig etter asfaltering utstøpes med betong med sulfat-resistent cement opp til 5 cm over teoretisk sprengningsplan. Det henvises til bilag 4851 "Betongfundamentering i alunskifer".

E. SPUNTARBEIDER.

På tegning nr. 6122-504 er inntegnet beliggenheten av de spuntvegger som skal utføres og som omfattes av dette anbudet. For detaljert angivelse av arbeidsutførelse, spuntdimensjoner, rammedybder, avstivninger etc., henvises til tegn.nr. 6122-505 til -517.

Nevnte tegninger er presentert i foreløpig form, og det tas forbehold om eventuelle endringer og revisjoner. Det forutsettes utført supplerende vingeboringer og fjellkontrollboringer for å gi nødvendig grunnlag for detaljberegning av spuntveggene.

Spunt.

Det skal benyttes stålspunt med følgende motstandsmomenter og stålkvaliteter:

$W_x \geq 600 \text{ cm}^3/\text{lm}$	St. 37	( $\sigma_{B \text{ min.}} = 37 \text{ kp/mm}^2$ )
$W_x \geq 750$	"	"
$W_x \geq 1200$	"	St. 37 og St. 50/60
$W_x \geq 2100$	"	St. 37

De angitte motstandsmomenter forutsetter at spunten har lås i flensene. Dersom entreprenøren ønsker å benytte en spunttype med lås i steget, skal angitt motstandsmoment økes med 25%.

Det skal rammes både svevende spunt, og spunt til fjell. Spunt til fjell skal rammes med fallodd med vekt ca. 3 tonn. Spunt nr. 8 kan rammes med vibrolodd fra kran. For svevende spunter kan entreprenøren fritt velge ramme- eller nedpressingsutstyr.

Spunt til fjell skal rammes slik at anslutningen mot fjelloverflaten blir best mulig. Ved spesielt skrått fjell, og i tilfeller der spuntfoten skal avdekkes, skal hver enkelt spuntnål skråskjæres etter antatt fjellprofil. Når spunten er rammet til fjell, skal det rammes min. 10 innmeislingsslag med fallhøyde ca. 10 cm. For hver spuntnål skal entreprenøren føre protokoll med angivelse av nummer på spuntnål, lengde, topp spunt samt fjellkote. Nummer skal males på hver nål. På tegningene er spuntens lengde inntegnet på grunnlag av et antatt fjellforløp.

Fordyblingsbolter.

Spunt til fjell skal forankres med fordyblingsbolter (vertikalbolter) Ø 45 mm og Ø 50 mm, St. 52. Boltene støpes fast min. 1.5 m i fjell, og skal stikke 1.0 m opp i rørene på spunten. Senteravstand mellom boltene er 1.0 og 0.5 m, hvilket tilsvarer en bolt for hver annen eller hver spuntnål.

Boring av hull for boltene foretas gjennom stålrør påsveiset spuntnålene før ramming. Røret plasseres i hjørnet av spuntens buk sett fra byggegropen. Nedre ende av røret tettes med betongpropp eller et påsveiset lokk for å hindre inntrengning av masse under spuntrammingen. Av hensyn til muligheten for bøyepåkjenning av vertikalboltene skal røret ikke avsluttes mer enn 5 cm over nedre ende av spuntnålen.

For boring av hull for boltene skal benyttes grovhullsutrustning. Det skal benyttes krone med diameter min. 60 mm. Under boringene skal såvel fjellkote som bunnkote i boret hull registreres. Registreringene sammenholdes med data fra spuntrammingen, og eventuelt store avvik som indikerer at bolten vil bli utsatt for store bøyepåkjenninger må straks meddeles NOTEBY.

Umiddelbart før innføring av mørtel skal hullet blåses rent og det skal kontrolleres at bolten lett kan føres til bunnen av hullet. Dette gjøres ved å senke bolten ned festet i wire eller ved sondering av borstang.

Mørtel føres ned i hullet ved hjelp av trykkluftutrustning og plastslange, f.eks. Berg-Jet. Mørtel fylles i røret i mengde tilsvarende en høyde av minst 0.5 m over fjell før bolten slippes ned og trykkes på plass. Det skal kontrolleres at de foreskrevne krav er tilfredsstillende.

Mørtelen fremstilles av vann og cement med v/c-forhold = 0.4 etter vekt. Det tilsettes injeksjonsstoffer som bedrer flyteevenen og gir ekspansjon (Betokem In., Intrusion Aid e.l.). Det kan også benyttes mørtel fremstilt av Betokem ExM e.l. som ved tilsetning av vann gir en ferdig blanding. Frost medfører ikke spesielle forholdsregler ved gysing av vertikalbolter.

Skråbolter.

Der spuntfoten skal blottlegges og det skal sprenges videre ned, skal det installeres skråbolter Ø 32 mm Ks 40 S. Boltene skal støpes fast ca. 3 m i fast fjell og sveises tosidig til spuntten over en lengde på minst 50 cm. Boring for boltene skal foretas umiddelbart under spuntfoten og boltene må være tilbøyert før montering. Bøying utføres ved oppvarming til 600°. Ved faststøping skal boltene være avkjølt. Antall bolter vil bli angitt under arbeidets gang på grunnlag av besiktigelse av fjellet.

Skråboltene skal generelt erstatte vertikalboltene, som regnes som uvirksomme etter at spuntfoten er blottlagt. Forankringsarbeidene skal utføres i takt med blottleggingen av fjellet, og boltenes innbyrdes avstand vil bli bestemt av NOTEBY under arbeidets gang.

Prinsipp for sikring av spuntfot med vertikal- og skråbolter er vist på tegn.nr. 6122-516.

Strekkestag.

Spuntten skal forankres med skrå strekkstag injisert i fast fjell. Det skal benyttes stangstag Ø 32 mm St. 80/105 og puter 2 stk. UNP-profiler St. 37. For spunt nr. 6 skal det, i de to nederste stagrader, benyttes kabelstag 7 stk.  $\frac{1}{2}$ " spenntau St. 170/190. Det må da benyttes puter av HE-B profiler og spesielle forankringskasser, kfr. tegn.nr. 6122-512.

For boring av hull i fjell skal det benyttes krone med minst 15% større diameter enn strekkstaget. Minste forankringslengde i fast fjell er 4 m for stangstaget og 7 m for kabelstaget. Fastgysing av stag skal utføres etter tilsvarende fremgangsmåte som beskrevet under avsnittet om fordyblingsbolter.

Samtlige strekkstag skal prøvetrekkes til en belastning som ligger ca. 25% høyere enn tillatt belastning for å kontrollere at forankringen i fjellet er tilfredsstillende. For stangstag tilsvarer dette en prøvetrekkingskraft på ca. 55 tonn, for kabelstag bestående av 7 stk.  $\frac{1}{2}$ " spenntau ca. 100 tonn. Prøvetrekkingen foretas med spuntveggen som mothold, og deformasjonene kontrolleres ved at man måler både den relative forskyvning mellom stag og spuntvegg og den absolutte forskyvning. Stagene holdes på prøvelasten til man er sikker på at den målte bevegelse tilsvarer sammentrykningen bak spuntten. Full prøvelast skal stå på stagene i min. 5 min. Etter tilfredsstillende prøvetrekking skal stagene avlastes til en bestemt forspenningskraft.



Forspenningskraften vil variere på de forskjellige spuntveggene og de forskjellige stag, og er til en viss grad avhengig av årstiden for spuntarbeidene. Forspenningskraften vil bli angitt av NOTEBY under arbeidets gang. Alle data vedrørende oppspenning av stagene skal protokollføres av entreprenøren.

#### Innvendig avstivning.

Det stilles strenge krav til utførelsen av de innvendige avstivningsarbeidene. Det skal overalt kiles godt mellom puter og spunt og mellom puter og stivere. Putene er regnet som kontinuerlige, og all skjøting må derfor utføres ved lasking.

Forbindelser mellom stivere, og puter, hjørneforbindelser, skjøter etc. skal utføres ved sveising, kfr. tegn.nr. 6122-517.

Puter og stivere kan generelt fjernes når jordtrykkskreftene er overført til de støpte konstruksjonene. Ingen stiverlag tillates fjernet før det er innhentet tillatelse fra NOTEBY.

#### Frostsikring.

Frostsikring skal utføres i nødvendig utstrekning for å sikre en forsvarlig fremdrift, og for å unngå frostskaader på utstøpte betongkonstruksjoner og spuntvegger.

På vertikale flater kan det benyttes isolasjonsmatter (vintermatter), mens det på utstøpte gulv kan benyttes et tilstrekkelig tykt lag halm. Ved frostsikring av spunt skal isolasjonsmattene legges godt inn over toppen av konstruksjonen.

#### F. PELE. PILARER.

Nærværende hovedkapitel med instruksjer inneholder en beskrivelse av pele- og pilararbeidene med krav til materialer og utførelse. Det henvises forøvrig til fundamentplaner fra Dr.tech. Olav Olsen.

#### Rammede betongpeler.

Det skal benyttes prefabrikerte, skjøtbare betongpeler med min. tverrsnitt ca.  $600 \text{ cm}^2$ , tilsvarende en tillatt sentrisk belastning på ca. 75 tonn. Pelene skal være utstyrt med fjellspiss, og samtlige peler skal rammes til fjell.

I områder med spesielt skrått fjell og vanskelige rammeforhold kan det bli aktuelt å benytte forlenget fjellspiss og/eller forsterket bunnpel med min bruddmoment 6 Mpm. For å unngå skrens med fare for eventuelle skader på nabopeler, skal rammearbeidene legges opp slik at man peler seg ut mot områder med økende fjelldybde.

Pelearbeidene skal utføres fra beltegående aggregat med fallodd med vekt min. 4 tonn. Rammearbeidene kan utføres fra endelig planum eller eventuelt fra et høyere nivå, dersom entreprenøren finner dette teknisk/økonomisk fordelaktig.

Generelt vil pelingen medføre massefortrengning. Dette vil gi økede poretrykk og fasthetsnedsettelse i leiren. For å redusere virkningen av slike forstyrrelser forutsettes det opptatt leirpropper i en del pelepunkter. Til dette benyttes en "pølsemaskin" bestående av et ca. 10 m langt stålrør med samme diameter som pelen.

I tilfelle det ikke er mulig å få tatt opp (fulle) leirpropper i den bløte leiren, skal det i stedet spyles opp hull for pelene ved bruk av spesiell spylekrans, kfr. tegning nr. 6122-520.

Utgravingen av byggegropen vil medføre svelling av underliggende leire som igjen kan, bevirke heving av pelene. Det kan derfor bli aktuelt å etterramme enkelte peler med dobbeltvirkende luftlodd fra kran etter at byggegropen er utgravet.

For detaljert beskrivelse av pelearbeidets utførelse med krav til materialer henvises til rammeinstruks, tegning nr. 6122-91.

#### Underpinningsarbeider, stålpeler.

Eksisterende mur mot Botsfengselet er fredet og må ikke skades eller ødelegges av anleggsarbeidene. Muren er tildels i dårlig konstruktiv forfatning, og skal omfundamenteres ved hjelp av underpinning da det kan være fare for skjevsetninger p.g.a. senket grunnvannstand.

Nærværende anbud skal omfatte både de underpinningsarbeider som er nødvendig for å ivareta murens konstruktive funksjon, og provisoriske oppstøttingsarbeider for beskyttelse av murens overflate mot skader fra rystelser under byggearbeidene.

Underpinningsarbeidene skal utføres ved at det rammes stålpeler på begge sider av muren. Stålpelene forbindes med peleåk som plasseres under muren og sveises til pelene. Tegning nr. 6122-519 viser i prinsipp hvordan underpinningen skal utføres. Det vil på et senere tidspunkt bli foretatt undersøkelser av murens fundamenteringsdybde og dybder til fjell ved prøvesjaktning og sonderboring. Endelig tegninger vil bli utarbeidet på grunnlag av resultater fra disse.

Det skal benyttes stålpeler av kvalitet St. 37.2 og med dimensjon HE 240 B. Pelene skal rammes ca. 0.5 m fra vegglivet på begge sider av muren.

Krav til pelene og pelearbeidet er gitt i vedlagte foreløpige rammeinstruks, tegning nr. 6122-92. Instruksen vil eventuelt bli revidert på et senere tidspunkt.

#### Sjaktede pilarer.

Sjaktede pilarer skal generelt benyttes der dybdene til fjell fra endelig gravenivå er mindre enn ca. 4 m. Sjaktingen utføres fra ferdig gravenivå enten for hånd eller med lette maskiner utstyrt med grabb. Dersom utførelsen krever at mannskap må oppholde seg i sjakten (fjellfotarbeider etc.) må denne avstives i henhold til Arbeidstilsynets bestemmelser.

Pilarhullene kan sikres med avstivet spunt eller betongringer. Det kan også benyttes et stålrør som presses ned samtidig med at massene innenfor røret utgrabbes.

Der fjellhelningen innenfor pilartverrsnittet er større enn 1:3, eller hvis fjelloverflaten er oppsprukket, skal det sprenges en horisontal pilarfot som renskes til fast fjell. Det kan også bli aktuelt med boring og fastgysing av bolter ~~møn.~~ 1.0 m ned i fast fjell.

Det kan oppstå vanntilsig ved pilarfoten, hvilket vil medføre vannulemper under arbeidene med fjellfoten. Det kan eventuelt bli nødvendig med slam-pumping og utstøping ved dykket rørstøp.

Fremgangsmåten for pilarsjaktningen skal på forhånd godkjennes av byggherrens rådgivere.

Borede pilarer.

Borede pilarer utføres i prinsipp ved at man med spesialutstyr presser og dreier et stålrør ned gjennom løsmassene til fjell. Massene innenfor røret grabbes ut, hvorefter røret utstøpes med betong under kontinuerlig opp-trekking.

Fjellfoten kan vanligvis etableres ved at det meisles en horisontal flate ned i fast fjell ved hjelp av fallmeisel- eller rullemeiselutstyr.

I pilarpunkter hvor det kan forventes å oppstå problemer med meislingen på grunn av spesielt skrått fjell, skal fjellfoten forsprenkes. Forsprengningen utføres fra naturlig terreng, og det bores med foringsrør gjennom løsmasser. Disse arbeidene forutsettes utført i nært samarbeid med NOTEBY da rystelser på grunn av detonasjoner i grunnen kan forårsake uheldige fasthetsforringelser i kvikkleiren. Avgjørelsen om hvorvidt det skal forsprenkes for pilarfot vil ligge hos NOTEBY.

Borede pilarer skal være av type Benoto, GH eller tilsvarende. I masseoppstillingen er det forutsatt benyttet begge pilartyper. Data for de enkelte pilarer med blant annet angivelse av belastninger er gitt i pilartabellen som er vedlagt masseoppstillingen. Dersom entreprenøren foreslår benytter andre pilartyper, skal tilbudet inneholderen angivelse av de betongkvaliteter, armeringsmengder o.l. som er nødvendig for å gi samme bæreevne og sikkerhet som opprinnelig forutsatt.

For nærværende prosjekt forutsettes alle pilararbeidene utført fra opprinnelig terreng. Dette innebærer at den blindborede delen av pilaren fylles med sand opp til terrengoverflaten.

Dersom en pilar ikke tilfredsstiller de gitte krav fullt ut, kan byggherren vrake denne og kreve utført en eller to nye pilarer, evt. et nødvendig antall peler, avhengig av konstruksjonen.

Dersom pilaren vrakes som følge av påviselige feil ved utførelsen (redskap, materialer, metode) eller på grunn av uaktsomhet, dekkes alle ekstraomkostninger ved omfundamenteringen av entreprenøren. Dersom ekstraordinært vanskelige og uforutsette grunnforhold fører til at pilarene må vrakes, skal entreprenøren ha full dekning for erstatningspilaren. Se også instruksens punkt 2.

Byggherren vil holde kontrollør på arbeidsstedet mens pilararbeidene pågår. Kontrolløren skal informeres om hvilke bestemmelser entreprenøren tar med hensyn til pilarens utførelse, spesielt om tømning, inndreining, meisling og eventuelt sprengning. Kontrolløren skal ha myndighet til gjennom entreprenørens arbeidsleder, å kreve utført slike endringer og tillegg han mener er nødvendig for at hver pilar skal fylle sin funksjon.

For detaljert beskrivelse av arbeidets utførelse med krav til materialer henvises det til instruksen, tegning nr. 6122-93.

#### G. DRENERING. TILBAKEFYLLING.

Alle konstruksjoner under dreneringsnivå skal støpes vanntette og dimensjoneres for vanntrykk.

Inntil høyblokken og bakhuset ligger dreneringsnivået på ca. kote 12, mens det for publikumsparkeringen følger gulvets fall fra ca. kote 11 til ca. kote 7.

Sprengningsarbeidene i byggegropen vil kunne medføre en utdrenering av større områder med vannsig langs fjelloverflaten og i permeable eller oppsprukne lag i fjellet. Alle yttervegger skal derfor generelt føres ned til fast, uoppsprukket fjell. Det kan i tillegg bli nødvendig å etablere tetningsskjermer i fjell ved injisering. For dette arbeidets utførelse henvises det til hovedkapitlet om fjellarbeider.

Til innvendig oppfylling under dreneringsnivå og utvendig tilbakefylling mot kjellervegger under dreneringsnivå skal det benyttes tørrskorpeleire som fylles tilbake i ca. 30 cm tykke lag. Bløt leire eller humusholdige eller frosne masser tillates ikke benyttet ved tilbakefylling. Hvert lag skal komprimeres med 4 - 5 passeringer med vibroplate, dynamisk jordstamper eller tilsvarende egnet komprimeringsutstyr. Komprimeringsutstyret skal godkjennes av NOTEBY.

Ved innvendig tilbakefylling under gulv direkte på grunnen skal det fylles med komprimerbare masser og forøvrig som beskrevet ovenfor. Det stilles strenge krav til utleggingen på grunn av faren for senere setninger på gulvene.

Utvendig tilbakefylling skal foretas til nivåer som er angitt på tegninger fra arkitekten.

Der det skal anlegges veier eller plasser, skal det fylles opp til u.k. overbygning (trau) og det skal benyttes komprimerbare masser som legges ut i ca. 30 cm tykke lag og komprimeres med min. 3 tonns vibrovalse eller tilsvarende egnet komprimeringsutstyr.

I områder hvor det ikke settes spesielle krav til fyllingens kvalitet kan denne legges ut i 50 cm tykke lag og komprimeres med dozer, min. 4 dekkende overfarter for hver lag. På enkelte partier skal det fylles tilbake med lette materialer så som lettbetongavfall (Siporex, Ytong). Lecablokkbrudd, Løs Leca e.l., kfr. tegn.nr. 6122-518. Ved bruk av lette fyllmasser skal det påføres et ca. 15 cm tykt gruslag under fyllingen.

Tilbakefylling til endelig nivå må ikke foretas før belastningene fra råbygget er store nok til å gi tilstrekkelig sikkerhet mot bunnoppressing eller oppdrift.

Til drensledninger skal det benyttes betongmufferør etter NS 3027 som legges med åpne skjøter. Over drensledningen skal det fylles med sand eller grus. Massene fylles lagvis og komprimeres. Tegning nr. 4000-98a viser prinsipp for utvendig drenering.

For detaljert angivelse av koter, fall, kumplasseringer o.l. henvises det til tegninger fra Axlander og Rosell Konsulentfirma A/S.

#### H. GULV PÅ GRUNNEN.

Gulv direkte på grunnen i publikumsparkering og tilfluktsrom skal bygges opp som følger:

- 5 cm isolasjon av ekstrudert polystyren
- 20 " sand/grus eller finpukk
- 13 " armert påstøp

I bakhuset (del 4, 5 og 6) skal gulvene utstyres med toppdekke av asfalt og med følgende overbygning:

5 cm isolasjon av ekstrudert polystyren  
10 " sand/grus eller finpukk  
20 " maskinkult 20 - 120 mm  
10 " bærelag av penetrert pukk 32 - 64 mm  
Toppdekke ca. 4 cm asfalt

Ved gulv direkte på utsprengt trau kan isolasjonen samt filter- og forsterkningslaget erstattes av et avrettingslag av 15 cm kult 20 - 120 mm.

#### Isolasjon.

Isolasjonsplatene skal legges på ferdig avrettet trau. Til avretting skal det benyttes sand. Avvik fra teoretisk profil for avrettet trau settes til + 0 - 2 cm. Som isolasjonsmateriale skal det benyttes ekstrudert polystyren (Styrofoam FR) med min. trykkstyrke  $3 \text{ kp/cm}^2$ . Platene kan være av standard format og legges kant i kant. Hver rad legges i forbandt med den foregående.

#### Filter- og forsterkningslag.

Over isolasjonsplatene skal det legges ut et h.h.v. 10 og 20 cm tykt lag av velgradert sand eller grus. Max steinstørrelse settes til 30 mm, graderingstall  $d_{60}/d_{10} \geq 7$ . Det kan alternativt benyttes finpukk 8 - 22 mm. Laget komprimeres med lett valseutstyr eller vibroplate, min. 2 dekkende overfarter for 10 cm lag, forøvrig 3 dekkende overfarter.

I forsterkningslaget/avrettingslaget under gulvet i bakhuset skal det benyttes maskinkult 20 - 120 mm. Kulten legges ut i et lag, og komprimeres med 4 dekkende overfarter av en min. 4 tonns vibrovalse eller utstyr med samme virkningsgrad.

Det skal generelt benyttes vibroplate eller jordstamper inn mot vegger og støpte konstruksjoner.

#### Bærelag og dekke.

Bærelag og dekke kan utformes noe forskjellig avhengig av den påkjenning gulvene vil bli utsatt for i brukstilstanden. Bærelaget skal generelt bestå av et 10 cm tykt lag av pukk 32 - 64 mm som penetreres med  $3.5 \text{ kg/m}^2$  MC5. Ved temperaturer under  $5^{\circ}\text{C}$  eller når steinmaterialet er fuktig, skal binde- middelet tilsettes aktivt vedheftingsmiddel bestående av 1.5% monoamin eller 1.0% diamin.

Entreprenøren skal gi pris for utlegging av to alternative dekketyper: En konvensjonell asfaltbetong (Ab), og et Salviacimdekke. Ved bruk av asfaltbetong skal det penetrerte bærelaget avstrøs med  $25 \text{ kg/m}^2$  mager Agb 16, hvorefter det legges et toppdekke av  $90 \text{ kg/m}^2$  Ab 12 t.

Et Salviacim toppdekke ( $70 \text{ kg/m}^2$ ) krever at bærelaget avstrøs med en åpen asfaltert pukk,  $25 \text{ kg/m}^2$ . Selve dekke er en asfaltbetong (Ab 16 t) med nedvibrert spesial-cementmørtel.

Alle asfaltarbeider skal utføres i henhold til gjeldende "Retningslinjer for utførelse av bituminøse veidekker og bærelag".

#### I. OVERBYGNING FOR VEIER OG PLASSER.

Det kan i denne entreprisen bli aktuelt å legge ut overbygningsmaterialer på de deler av området som skal opparbeides til veier eller plasser.

Byggherren forbeholder seg retten til å avgjøre i hvilken utstrekning dette skal gjøres i denne entreprisen. Alle masser vil derfor bli gjenstand for justeringer.

Alle veier og plasser skal opparbeides og anlegges etter teoretiske lengde- og tverrprofiler.

Overbygningen for veier og plasser skal i hovedtrekk bygges opp som nevnt nedenfor. Det kan bli aktuelt å forandre lagtykkelsene i overbygningen på grunnlag av endelig bæreevneklassifisering av undergrunnen, samt nærmere bestemmelse av trafikkbelastninger.

15 cm filterlag av sand eller grus

30 cm forsterkningslag av maskinkult 20 - 120 mm

10 cm bærelag av penetrert pukk 32 - 64 mm

Avstrøing med  $35 \text{ kg/m}^2$  mager Agb 16 som midlertidig dekke.

Toppdekke av  $80 - 100 \text{ kg/m}^2$  Agb 12.

#### Filterlag.

Det skal benyttes sand eller grus i filterlaget. Filtermaterialer skal godkjennes av byggherren, og forøvrig tilfredsstille de krav som er stilt tidligere i forbindelse med gulv på grunnen.



Filterlaget legges ut i en operasjon på ferdig justert og komprimert traue eller fylling, og slik at lagtykkelsen ferdig utlagt blir 15 cm.

Filterlaget skal komprimeres med minimum 3 dekkende overfarer med egnet komprimeringsutstyr, eller til en komprimeringsgrad tilsvarende 95% av Standard Proctor.

#### Forsterkningslag.

I forsterkningslaget skal det benyttes maskinkult 20 - 120 mm. Kulten legges ut i et lag med endelig lagtykkelse 30 cm. Laget skal komprimeres med 6 dekkende passeringer av en min. 4 tonns vibrovalse eller utstyr med samme virkningsgrad.

#### Bærelag og dekke.

Bærelaget skal bestå av 10 cm pukk 32 - 64 mm. Det utlagte pukklaget skal penetreres med  $3.5 \text{ kg/m}^2$  MC5 og avstrøys med  $35 \text{ kg/m}^2$  Agb 16.

Det penetrerte og avstrødde pukklaget bør stå under trafikk minst  $\frac{1}{2}$  år slik at overbygningen kan konsolidere. Ved utlegging av endelig dekke skal den trafikerte overflaten spyles og rengjøres omhyggelig. Når overflaten har tørket, skal den klebes ved påsprøyting av  $0.2 \text{ kg/m}^2$  RC 0, hvoretter overflaten avrettes med Agb 8. Deretter legges slitelaget. På gangveier og arealer med lett og sporadisk hjulgående trafikk skal det legges  $80 \text{ kg/m}^2$  Agb 12. På kjøreadkomster, parkeringsplasser eller andre arealer som utsettes for større trafikkbelastninger, skal det benyttes  $100 \text{ kg/m}^2$  av samme masstype.

#### Opprydding, oppussing.

Hovedentreprenøren plikter å holde kontinuerlig tilsyn med gater og veier m.v. han trafikerer.

Han skal sørge for å renske og vedlikeholde disse veier og gater, både når det gjelder skader og eventuelt avfall som skyldes transporten.

Eventuelle direktiver fra Politiet vedrørende trafikken, inn- og utkjøring m.v., skal følges, og han skal videre rette seg etter byggherrens anvisninger.

J. KONTROLL.

Fra byggherrens side vil det bli ført en kontinuerlig og nøyaktig kontroll med grunnarbeidenes utførelse. Det skal alltid være en kontrollør til stede ved peleramming og under de avsluttende arbeider med borede pilarer. Kontrollen fritar ikke entreprenøren for ansvaret for å utføre arbeidene nøyaktig etter tegninger og beskrivelser.

Kontrollen skal ta vare på at arbeidene utføres etter de forutsatte kvalitetsmessige krav. Hvis uforutsette variasjoner i grunnforholdene påtreffes, eller det oppstår spesielle vanskeligheter ved grunnarbeidenes utførelse, skal rådgivende ingeniør i geoteknikk straks varsles.


Det er spesielt viktig at alle forhold som berører stabiliteten av terreng holdes under oppsikt. Oppfyllinger og andre terrengbelastninger som ikke er forutsatt, må ikke tillates uten nærmere vurdering av sikkerheter og konsekvenser. Det vil bli etablert et system av kontrollpunkter i terrenget som nivelleres regelmessig for å følge med i eventuelle deformasjoner. Videre skal det holdes spesiell kontroll med setninger og horisontale forskyvninger av rammede peler.

Det er over et lengre tidsrom foretatt grunnvannstandsobservasjoner på tomten og utført presisjonsnivellement på tilstøtende bygninger. Disse observasjoner vil fortsatt bli utført regelmessig under hele byggeperioden. Byggherren vil også forestå en nøyaktig registrering av tilstøtende bygninger for å klarlegge sitt ansvarsforhold ved eventuelle skader eller påståtte skader.

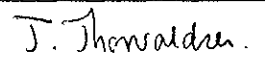
Entreprenøren må selv besørge eventuelle tilleggsmålinger eller beskrivelser som han finner nødvendig av hensyn til sitt ansvarsforhold.

NOTEBY

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S

  
O.S. Holm

---

  
T. Thorvaldsen



HOVEDKONTOR  
THV. MEYERSGT. 9. OSLO 5  
TLF. (02) 37 28 90

DERES REF.

VAR REF.

4851/TFB/R

DATO 3. august 1966.

Revidert 4. mai 1973.

### BETONGFUNDAMENTERING I ALUNSKIFER.

#### A. ALUNSKIFER

Alunskifer er en mørk leirskifer. Den mørke fargen skyldes et kullinnhold på opptil 16-17 % eller mer. Alunskiferen inneholder bl.a. magnetkis og betydelige mengder svovelkis. Svovelkis opptrer som sølv- eller gullglinsende støv eller klumper. Magnetkis er som regel usynlig, men det er denne som ved påvirkning av luft og vann inneholder og påskynder forvitringen idet den forvitrer sammen med svovelkisen.

Når kisene forvitrer, dannes bl.a. jernsulfater og gips. Denne forvitring forårsaker en volumforøkelse som derved kan øve et meget høyt svellingstrykk.

Sulfatforbindelsene angriper cementen i betong slik at denne mer eller mindre ødelegges.

Når jernsulfatene kommer i kontakt med luft, oksyderes de til bl.a. svovelsyre som vil angripe såvel cement som stål.

Det er mengden av magnetkis som er bestemmende for hvorvidt alunskiferen vil opptre aggressivt eller ikke. Dette kan bestemmes ved kjemisk analyse av alunskiferen.

#### B. ISOLASJON

På grunn av alunskiferens egenskaper er det nødvendig å ta forholdsregler for å unngå skadevirkninger. Disse forholdsregler er følgende:

1. Isolering av fjelloverflaten med asfalt for å stoppe luft- og vanntilgang.
2. Anvendelse av sulfatresistent cement i betong for å gjøre denne mer motstandsdyktig enn vanlig betong mot kjemisk påvirkning av sulfater. Cementen skal være av norsk type "Dalen SR-cement BS 4027:1966" eller annet fabrikat, tilsvarende "Amerikansk type V".

### C. ARBEIDSREGLER

Følgende punkter skal følges:

1. Fjellet skal sprenges og pigges/renskes så jevnt som mulig.  
(Dette er viktig for å unngå overflødig forbruk av asfalt og betong og ikke minst for at utstøping mot isolert fjell skal få en jevn tykkelse).
2. Etter at fjellet er rensket for alt løst, skal det blåses rent med trykkluft. For å oppnå god vedheft mellom asfalt og fjell er det meget viktig at rengjøringen blir grundig utført. Hvis fjellet er meget oppsprukket og råttent, kan det være vanskelig å bruke trykkluft til rengjøring. Det må da bare brukes håndredskap som koster etc. til rengjøringen, eventuelt kombinert med forsiktig spyling med vann.
3. Når fjellet er rengjort, fjernes alt vann. Eventuelle fuktige flater må tørkes godt slik at fjellet er tørt. Dette utføres gjerne med gassflamme.
4. For å oppnå best mulig vedheft mellom tørt fjell og asfalt, sprøytes først på et tynt lag asfaltoppløsning.
5. Når asfaltoppløsningen er tørr, påsprøytes oksydert asfalt 85/25, ca.  $4 \text{ kg/m}^2$ . Når dette lag er tørt og kaldt, påsprøytes enda et lag oksydert asfalt 85/25, ca.  $4 \text{ kg/m}^2$ .  
Total teoretisk asfalttykkelse på plant underlag blir ca. 8 mm og forsøk og erfaringer viser at denne fremgangsmåte og dette forbruk gir tilfredsstillende resultater.
6. Påsprøyting av asfalt skal utføres av erfarne folk med velegnet sprøyteutstyr og materialer og etter anerkjent metode.

7. På alle isolerte, horisontale flater hvor det skal støpes skal det snarest, etter at siste påsprøytningslag er tørt, først legges ut et avretningslag av betong med sulfatresistent cement. Dette avretningslaget skal beskytte asfaltlaget mot skader fra ferdsel, lagring o.l. samt jevne ut ujevnheter slik at påfølgende utlagt betong får jevn tykkelse.
8. All betong som støpes direkte mot isolert fjell og/eller avretningslag av sulfatresistent betong, skal fremstilles med sulfatresistent cement.
9. Betongrør i grunnen skal være av sulfatresistent betong (disse spesialbestilles og krever flere ukers leveringstid). Støpejernsrør må isoleres med asfalt og bør dessuten støpes inn.
10. Rørledninger i grunnen av glaserte rør eller plast trenger ingen spesiell beskyttelse.
11. Asfaltisolasjon er svak for støt og slag, særlig ved lave temperaturer. For at asfalthinne skal forbli helt tett er det meget viktig at det utvises den største forsiktighet i byggegruben under lagring, jernbinding, forskaling m.m. slik at asfalten ikke skades. Hvis skader oppstår skal disse utbedres.
12. Under arbeidet kan det forekomme at vannårer, vannsig eller oppsprukket fjell vanskeliggjør eller umuliggjør isolering som her beskrevet. I slike tilfelle kan det benyttes andre sikringstiltak, f.eks. bortledning av vann, asfaltisolering på sprøytebetong eller avrettet betong, injisering m.m. I slike tilfelle må NOTEBY konsulteres.

#### D. ANDRE UTFØRELSESMETODER

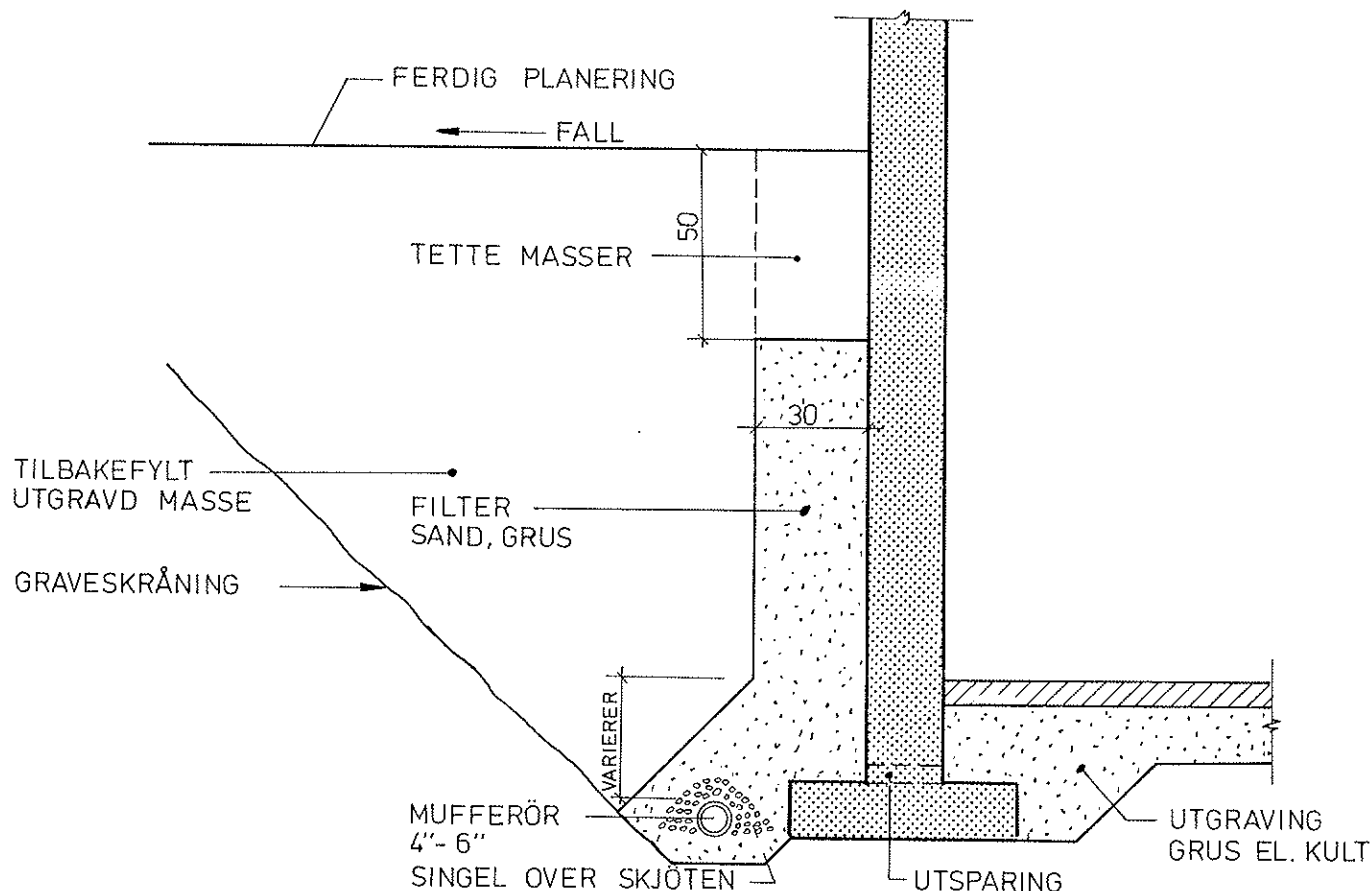
Andre utførelsesmetoder kan tillates, men først etter at forsøk har vist resultater som kan godkjennes.

Ved utbedring av gamle fundamenter kan de nye fundamenter dimensjoneres slik at de motstår svelletrykket.

NOTEBY  
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S.

  
T.F. Barbo

ANG.:



ALLE MÅL I CM (1:20)

## MERKNADER:

- 1 DET BÖR NORMALT ANVENDES 4"- 6" BETONGMUFFERÖR.  
DERSOM GRUNNVANNET ER AGGRESSIVT (MYR, SULFATHOLDIG  
GRUNNVANN E.L.) BENYTTES SPESIELLE RÖR, EVT. BETONGRÖR  
MED SULFATRESISTENT CEMENT.
- 2 RÖRENDEN SETTES HALVT INN I MUFFEN OG SENTRERES, F.EKS.  
VED HJELP AV SMÅ STEIN I MUFFEN.
- 3 RÖRSKJÖTENE SKAL DEKKES MED REN SINGEL.  
GLASSVATT, TREULL ELLER ANDRE ORGANISKE MATERIALER SKAL IKKE  
ANVENDES OVER RÖRSKJÖTENE.
- 4 FILTERMASSE AV SAND OG GRUS I RÖRSENGEN OG OVER RÖRENE SKAL  
HINDRE AT FINKORNEDE MASSER (FINSAND, SILT OG LEIRE) VASKES  
INN I RÖRENE. DET SKAL BENYTTES FILTERMASSE MED KORNFORDDELING  
SOM ER AVPASSET ETTER DE MASSER SOM SKAL DRENERES.  
(KFR. FILTERKRAV).
- 5 DET SKAL VÆRE FORBINDELSE FRA GRUS- ELLER KULTLAG UNDER  
KJELLERGULVET TIL DRENASJESYSTEMET.

BEREGN.

KONTR.

TEGNET

DATO

MÅL

SAK NR.

TEGN. NR.

REV.

AC.

3.7.74

1:20

4000

98

a

ANG.:

Rammeinstruks for prefabrikerte betongpeler.

## Peletype

Det skal benyttes prefabrikerte, skjøtbare betongpeler med tverrsnitt min.  $600 \text{ cm}^2$ , tilsvarende en tillatt sentrisk belastning på ca. 75 Mp. Under vanskelige rammeforhold kan det bli aktuelt å benytte forsterket bunnpel med min. bruddmoment 6 Mpm, lengde min. 6 m.

Betongkvaliteten skal være min. C45 og pelene skal ikke rammes før betongen har oppnådd den foreskrevne fasthet etter NS 3474. Det tillates ikke rammet peler med lavere alder enn 28 døgn. Peler som har fått sprekkdannelser under transport, oppheising e.l. skal kasseres uten omkostninger for byggherren.

Antatte pelelengder ca. 4 - 15 m fra rammenivå.

## Pelespiss

Pelene skal forsynes med pelespiss av akselstål, seigherdet til hardhet ca. Brinell 500, eller stål med tilsvarende kvalitet. Fjellskoen skal være av standard lengde. Om nødvendig benyttes forlenget spiss, etter avtale med de rådgivende ingeniører.

## Rammeutstyr

Fallodd med vekt 4 Mp montert på beltegående rambukk. Føringen for pelen skal være stabil og stillbar. Den skal kunne justeres til alltid å ligge i pelens lengderetning, selv om denne trekker seg skjevt under rammingen. Det skal benyttes slaghetten av stål med fastmontert hardvedinnsats i toppen. Ramming med jomfru tillates ikke.

## Utsetting

Alle peler, også eventuelle erstatningspeler, skal utsettes fra bestemte, vel etablerte akser og innmåles i forhold til disse etter rammingen. Pelens senter i kappnivå skal ligge innenfor 10 cm fra teoretisk senter. For vertikale peler skal helningen være mindre enn 50:1. Pelene ansettes i lodd eller med angitt skråstilling. Oppretting av pelen må ikke utføres etter at mer enn 2 m av pelen er nedrammet.

FORELØBIG

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			23/6.75		6122	91	

ANG.:

Rammeinstruks for prefabrikerte betongpeler.

## Rammeprotokoll

Entreprenøren skal føre rammeprotokoll for hver pel.  
Protokollen skal inneholde alle nødvendige opplysninger om pelen og pelingen. Protokoll skal også føres for eventuelle vrakpeler. Originalene oppbevares av entreprenøren. Kopi sendes NOTEBY. Et eksempel på hvordan rammeprotokollen skal føres er vedlagt.

## Skjøting

Pelene skjøtes som angitt av produsenten og dessuten etter de anvisninger som byggherren vil gi for den aktuelle peletype. Ved skjøten skal peleaksens vinkelendring ikke overstige 1:150.

## Synkningsmåling

For samtlige peler skal synkningsmåling utføres under siste del av rammingen. Måling utføres etter hver slagserie ved å trekke en strek på pelen langs en linjal bestående av en lang rett planke som er montert slik at den ikke forskyves ved eventuelle bevegelser av grunnen under rammingen. Alternativt avleses synkningen med nivellerkikkert.

Ramming av peler  
til fjell

Gjennom løsmassene rammes pelene først med fallhøyde 30 cm. Når synkningen pr. slag er blitt mindre enn 5 mm kan fallhøyden økes til 40 cm. For den videre ramming registreres synkningen pr. slagserie á 50 slag. Når fjell ventes påtruffet, reduseres fallhøyden til ca. 20 cm.

Innmeisling av  
pelespiss

Når pelespissen treffer fjell reduseres fallhøyden umiddelbart til 10-15 cm og et fjellfeste for pelespissen etableres ved å ramme minst 150 slag med denne fallhøyde. Synkningen måles for slagserier á 50 slag. Når fjellfestet er sikret fortsetter innmeislingen med fallhøyde avhengig av pelelengden:



ANG.:

Rammeinstruks for prefabrikerte betongpeler.

Dybde til spiss	Fallhøyde
m	cm
< 10	20
> 10	30

Synkningen måles for hver slagserie á 10 slag.

Innmeislingen avsluttes når synkningen for de siste 5 slagserier á 10 slag med fallhøyder som gitt ovenfor har vist avtagende eller konstant tendens og tilsammen er mindre enn 15 mm.

Dersom synkningen i noen fase av innmeislingen er økende, kan dette tyde på at pelen skrenser mot fjell eller er brukket. Slaghøyden skal eventuelt straks reduseres og meislingsprosedyren gjentas for om mulig å etablere nytt fjellfeste.

#### Etterramming

Alle peler skal etterrammes med fallodd etter at nabopeler innenfor en avstand på minst 8 m er rammet. Etterrammingen skal utføres med min. 5 slagserier á 10 slag med fallhøyder som angitt nedenfor.

På steder hvor det ikke er mulig å komme til med fallodd for etterrammingen, kan denne utføres med dobbeltvirkende luftlodd (vekt min. 1700 kg) fra kran.

Ramming avsluttes når synkningen for de siste 2 slagserier á 10 slag tilsammen er lik eller mindre enn 6 mm.

Synkningen skal være jevn eller avtagende.

Dersom dette krav ikke tilfredsstilles skal rammingen fortsette inntil kriteriet gitt under "Innmeisling av pele-spiss" er oppfylt på nytt.

#### Nivellering

Hver peletopp nivelleres inn umiddelbart etter avsluttet etterramming og umiddelbart før kapping. Viser de to nivellementer at noen pel har beveget seg mer enn 6 mm

**NOTEBY**NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A.S

SAK: Nytt Politihus, Oslo.

SIDE:

4

(av 5)

ANG.:

Rammeinstruks for prefabrikerte betongpeler.

etter utgraving, skal pelen etterrammes på ny før den kappes. Alle nivellementer skal protokollføres med angivelse av dato.

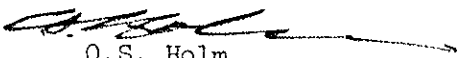
Gjenvunnede peler      Uskadede gjenvunnede peler tillates brukt om igjen kun én gang.

Vrakpeler      Oppfører noen pel seg unormalt med hensyn til synkningsforløp, skråstilling eller uventet stor eller liten dybde, slik at muligheten foreligger for at pelen kan være bøyd eller brukket, skal pelen kasseres. Plassering av erstatningspeler skal angis av rådgivende ingeniør i byggeteknikk. Om mulig skal vrakpeler trekkes.

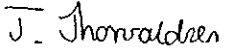
Kapping      Alle peler kappes ved teoretisk topp, og armeringen frilegges i en lengde som angis av rådgivende ingeniør i byggeteknikk. Armeringen må ikke skades under avdekking. Intet punkt på den renkappede pelen skal avvike mer enn 15 mm fra et plan vinkelrett på peleaksen. Dette kan f.eks. oppnås ved at ytre del av peletverrsnittet skjæres med skive. Under renkappet nivå skal betongen være uskadet.

Godkjennelse      Ingen peler tillates kappet før godkjennelse foreligger fra NOTEBY.

Oslo, 23 juni 1975

NOTEBY  
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S  
O.S. Holm

Vedlegg:  
Eksempel på føring  
av rammeprotokoll, side 5.

  
T. Thorvaldsen

TT/R

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
					6122	91	

NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A.S.

Nytt Politihus, Oslo.

PEL NR  
(peleplan)  
REKKEF NR

## PELEPROTOKOLL

PELETYP E BB Ø 28-16  
STÖPEDATO 14/12.1974  
SPISSDIAMETER  
SPISSLENGDE 22 cm  
SKRÅPEL, HELNING  
LENGDE FÖR KAPP, INKL SPISS  
L\* = 13,2m

DIAMETER AV TREPEL	
TOPP OVERPEL	cm
ROT OVERPEL	cm
TOPP UNDERPEL	cm
ROT UNDERPEL	
ANDRE PELETYPER, DIAM	cm

RAMMEUTSTYR 4 t  
LODDVEKT  
DATO RAMMET 15/4.1975  
DATO ETTERRAMMET 18/4.1975

[illegible]

MEDGÅTTE MASSER (ANBUDETS POST)

AVREGNINGSNIVÅ, KOTE

TOPP PEL, KOTE ..... 8.162

PELELENGDE ..... 3.220

SPISS KOTE 5.058

AVREGNINGSLENGDE

TILLEGG FOR

RAMMING GJENNOM FASTE LAG

INNMEISLING SERIE á 10 SLAG

ETTERAMMING MED LUFTLODD

4000 - 575

FORT AV

**DATO**

GODKJ.AV

DATA
------

23/6.75

SAK NR

6122

TEGN NR

91.

REV

**NOTEBY**NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A.S

SAK: Nytt Politihus, Oslo.

SIDE:  
1  
(av 5)

ANG.:

Foreløpig instruks for ramming av stålpeler til fjell.

**Peler**

Det skal benyttes stålpeler av kvalitet St. 37.2 og med dimensjon HE 240 B.

Det stilles krav til peleseksjonenes retthet etter ramming, og til pelenes retthet etter skjøting, men før ramming.

Mellom to tilfeldige valgte punkter på pelens overflate skal pilhøyden ikke være større enn 6mm målt med 3.0 m lang rettholt.

Ved skjøting skal peleaksens vinkelendring ikke overstige 1:150.

**Pelespiss**

Pelespissen skal være av seigherdet SM akselstål og  $C = 0.45 \%$  eller tilsvarende stålqualität. Eggen på spissen skal ha en hardhet tilsvarende Brinell 400-500.

Pelespissens utforming er i prinsipp vist på tegning nr. 6122-519. Pelespissens egg formes ved neddreiet hulkil  $\emptyset = D/10$ .

**Skjøting**

Peleseksjonene skal skjøtes ved sveising. Sveisingen skal utføres minimum 1.5 m over bakken for å kunne kontrollere at pelen etter skjøting oppfyller de gitte krav til retthet.

Ved stukning av topp pel kan det forlanges at den deformerte delen kappes bort. Kapping utføres slik at endeflatene står loddrett på lengdeaksen. Flensene skrånkjæres før sveising.

Skjøt av pel er vist på tegning nr. 6122-519.

**FORELØBIG**

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			23/6.1975		6122	92	

ANG.:

Foreløpig instruks for ramming av stålpeler til fjell.

Rammeutstyr

Det kreves beltegående peleaggregat med minst 3 tonns fallodd. Føringen for loddet skal være stillbar og skal alltid kunne justeres til å ligge i pelens lengderetning, også om denne trekker seg skjevt under rammingen. Det skal benyttes slaghetten av stål med hardvedinnlegg, som sikrer sentrisk slag og effektiv energioverføring til pelen. Ramming med jomfru tillates ikke.

Utsetting og innmåling

Alle peler, også eventuelle erstatningspeler, settes ut og innmåles i forhold til muren. Vertikal helning skal være mindre enn 50:1.

Rammeprotokoll

Entreprenøren skal føre rammeprotokoll for hver pel på utlevert skjema som skal inneholde alle nødvendige opplysninger om pelen og pelingen. Originalene oppbevares av entreprenøren. Kopi sendes NOTEBY. Et eksempel på hvordan rammeprotokollen skal føres er vedlagt.

Synkningsmåling

Ved den avsluttende del av rammingen skal synkningen av pelen registreres. Når pelens synkning etter hver slagserie á 10 slag blir mindre enn ca. 50 mm, skal målingene foretas ved nivellement etter hver slagserie, eller på følgende måte:

Et høvlet bord festes til to stolper som er nedslått i grunnen på hver side av pelen. Med bordets ene kant som linjal trekkes for hver slagserie en strek på pelen eller på et klebebånd som er festet til pelen. Avstanden mellom strekene måles. Bordet skal være opplagt slik at det ikke påvirkes av pelerammingen.

ANG.:

Foreløpig instruks for ramming av stålpeler til fjell.

## Ramming

Hver pel skal ansettes i lodd og eventuell oppretting av pelen tillates ikke etter at den er rammet mer enn ca. 2 m.

Ved ramming gjennom løsavleiringer kan benyttes fallhøyder på ca. 40 cm. Når fjell ventes påtruffet eller synkningen etter et jevnt forløp avtar brått til ca. 5 mm eller mindre pr. slagserie á 10 slag, reduseres fallhøyden til 10 cm. Rammingen fortsettes med minst 150 slag med denne reduserte fallhøyde, for deretter å innstilles som angitt under Kriterium.

## Kriterium

Etter meisling av fjellfeste som angitt ovenfor, økes fallhøyden suksessivt til 40 cm slagshøyde og pelen gis slagserier á 10 slag til følgende kriterium er oppfylt:

Pelens synkning skal for de siste 5 slagserier á 10 slag vise jevn eller avtagende tendens og tilsammen være høyst 15 mm.

Om synkningen av pelen viser økende tendens ved ramming med full fallhøyde for å oppnå fjellkriterium, kan dette tyde på at pelen skrenser mot fjell. Slagshøyden skal da straks reduseres for den videre ramming for å meisle nytt fjellfeste.

## Etterramming

Alle peler skal etterrammes på grunn av fare for heving ved ramming av nabopeler. Etterrammingen utføres med nye slagserier med fallhøyde som anført ovenfor under Kriterium.

Forøvrig stilles følgende krav til etterrammingen:

Synkningen for 5 slagserier á 10 slag skal tilsammen være mindre enn 5 mm. Synkningen skal være jevn eller avtagende.

Er pelesynkningen større fortsetter etterrammingen til rammekriteriet ovenfor er tilfredsstillet på nytt.

**NOTEBY**NORSK TEKNISK  
BYGGEKONTROLL A.S

SAK: Nytt Politihus, Oslo.

SIDE:

4

(av 5)

ANG.: Foreløpig instruks for ramming av stålpeler til fjell.

## Nivellering

Alle peler skal nivelleres etter utført etterramming, og kote på pelespiss regnes ut og påføres peleprotokollen. Nivelleringen skal utføres av entreprenøren.

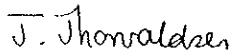
## Vrakpeler

Peler som går skjevt ned eller oppfører seg unormalt med hensyn til synkningsforløp eller ekstrem dybde, skal kasseres og erstatningspel rammes. For peler som ikke tilfredsstiller krav til retthet skal spørsmål om erstatningspeler vurderes av de rådgivende ingeniører.

## Godkjennelse

Ingen peler skal kappes før godkjennelse foreligger fra NOTEBY..

Oslo, 23/6.1975

NOTEBY  
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S  
O.S. Holm  
T. Thorvaldsen

Vedlegg: Eksempel på føring  
av rammeprotokoll, side 5.

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
					6122	92	





ANG.:

Instruks for utførelse av borede pilarer.

Innhold:

- A. Prinsipper.
- B. Oppstilling av maskin og plassering av pilarene.
- C. Nedpressing og tømning av borrhør.
- D. Meisling, sprengning av fjellfot.
- E. Rensk og kontroll av fjellfot.
- F. Armering.
- G. Betongens sammensetning og egenskaper.
- H. Støping og trekking av borrhør.
- I. Støping av korte og tørre pilarer.
- J. Protokoll og godkjennelse.
- K. Kontroll.

A. Prinsipper.

Pilarene utføres ved hjelp av fundamenteringsutstyr som dreier og/eller presser ned tykkveggede borrhør forsynt med hardmetallkrone. Nedføringen av borrhøret skal skje uten massefortrengning. Borrhøret trekkes vanligvis etappevis under utstøpingen som skjer ved dykket rørstøp.

Pilardimensjoner, kotehøyder, belastninger, armering, overdekning, betongkvalitet, cementtype, tilsetningsstoffer, konsistens, luftporeinnhold o.s.v. er angitt i beskrivelsen fra Dr.techn. Olav Olsen.

Dersom entreprenørens utstyr krever andre metoder for utførelsen enn de beskrevne, skal disse godkjennes av de rådgivende ingeniører.

B. Oppstilling av maskin og plassering av pilarene.

Pilarenes center ved ansett på terrengoverflaten må ligge innenfor 5 cm for teoretisk center. Vertikale pilarers helning skal ikke være større enn 50:1.

FOR ELEV

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			23/6.75		6122	93	

ANG.:

Instruks for utførelse av borede pilarer.

Vanligvis benyttes 1 pilar for hvert fundament. Dersom entreprenøren ønsker å benytte flere pilarer (tvillingpilarer) for enkelte fundamenter, skal fremgangsmåten avtales med de rådgivende ingeniører i hvert tilfelle.

Ved utførelse av nabopilarer med kortere avstand (lysåpning) enn 4 m kreves det 24 t herding på betongen i utstøpt pilar før nedpressing av borrhøret for den neste kan igangsettes.

Ved avstander mindre enn 2.0 m (lysåpning) kreves minst 4 døgns herdetid. De dypeste pilarene bør tas først. Vinkelen mellom bunn fjellfot for nabopilarer må ikke overskride 45°.

#### C. Nedpressing og tømning av borrhør.

Nedpressing og tømning av borrhør skal foregå uten at det skjer massefortrengning utenfor røret eller forårsaker grunnbrudd. Dersom det dannes en propp av f.eks. fyllmasse eller tørrskorpeleire som har tendens til å bli presset ned sammen med borrhøret, skal denne grabbes ut (eventuelt også ytterligere masser) før nedpressingen fortsetter.

Ut fra grunnforholdene må det vurderes hvor dypt røret skal presses ned før utgraving og meisling kan utføres. Vanligvis foretas utgravingen i vannfylt sjakt og som regel kan løsmassene tas ut før hele rørperiferien er ført ned til kontakt med fjell.

Der det er risiko for bunnoppressing ved vannfylt rør skal meislingen utføres i tung borvæske, eller røret dreies inn minst 10 cm under laveste fjellkote langs rørperiferien før alle jordmassene grabbes ut og meisling påbegynnes. Som borvæske kan benyttes opp-pisket vannblandet leire eller Bentonit-suspensjon.

Hvis det foreligger tvil om forutsatt fjellkontakt er oppnådd, kan dette kontrolleres ved å utføre tre eller fire boringer for hver pilar med kjedematet fjellbormaskin (langhullbor).

Unntaksvis kan det foretas tørr utgraving av borrhøret. Røret skal da raskt kunne fylles med vann dersom det oppstår tendens til grunnbrudd eller inntrengning av finstoff. Den dypeste delen vil normalt måtte graves ut under vann dersom røret

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			23/6.75		6122	93	

ANG.:

Instruks for utførelse av borede pilarer.

ikke er dreiet tilstrekkelig ned i fjell slik at tetting er oppnådd.

Fjellet kan lokalt ha så sterk helning (f.eks. brattere enn 1:1) at røret vanskelig vil finne feste. Det kan da etter avtale med de rådgivende ingeniører gis tillatelse til at det sprenges for fjellfeste. Disse arbeider utføres fra overflaten.

På grunn av fare for inntrengning av løsmasser må det vises forsiktighet ved tømning av røret ved overgang til fjell, og slampumping må bare foretas ved den endelige fjellrensk (se pkt. E).

#### D. Meisling/sprengning av fjellfot.

Fjellfoten skal utføres horisontalt og så plan som mulig. Nødvendig dybde under laveste fjellkote langs rørperiferien avhenger av grunnforholdene, fjellets helning og beskaffenhet samt av avstand til de nærmeste pilarene i fjellets fallretning.

Pilarene bør utføres i rekkefølge svarende til fjellets fallretning. Ved å utføre de høyestliggende pilarer først er det minst fare for å skade tidligere utførte pilarer etter hvert som arbeidet går frem.

Meislingen skal vanligvis utføres i vannfylt rør, og som et absolutt minimum til 10 cm under laveste fjellkote. Dette minimum kan benyttes ved nær horisontalt fjell og i fjell som er lite oppsprukket og av god kvalitet. I de fleste tilfeller vil meislingsdybden være mer enn 30 cm under laveste fjellkote langs rørperiferien (se vedlegg 1).

Den endelige dybde for fjellfoten avgjøres av NOTEBY for hvert enkelt tilfelle. Ved fare for grunnbrudd må en regne med å måtte foreta en del av innmeislingen og inndreiningen i fjell i tung borvæske som nevnt under foregående punkt.

NOTEBY skal underrettes omgående dersom antatt fjell synes å bestå av andre bergarter enn det vanlige innenfor tomten.

Det skal tas prøver av utmeislet fjell fra bunnen av hvert pilarhull. Prøvene merkes og oppbevares av kontrolløren.

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			23/6.75		6122	93	

ANG.:

Instruks for utførelse av borede pilarer.

Ved spesielt skrått fjell kan det bli aktuelt å foreta sprengning for å etablere fjellfot. Borningsarbeidene utføres fra opprinnelig terrengoverflate med grovhulls-utrustning (Lindø eller Exler). Det må regnes med 7 borhull pr. pilar. Hullene lades gjennom en plastslange som tres gjennom foringsrøret fra overflaten og ned i det utborede hullet.

Meisling, inklusive inndreining av rør under teoretisk utsprengt nivå, skal utføres på vanlig måte som ved meisling i fullt tverrsnitt. Endelig fjellfot skal tilfredsstille de samme krav som er nevnt innledningsvis under dette punkt.

#### E. Rensk og kontroll av fjellfot.

Endelig rensk av pilarfot i fjell skal foretas med slampumpe (mammutpumpe) i vannfylt rør. Pumpen må være så effektiv at den kan suge opp stein (singel eller pukk) av størrelsen  $D_{max} = 25-30$  mm. Pumpen skal være utformet slik at hele tverrsnittet kan nås med full effektivitet. Under pumpingen må det sørges for etterfylling av vann til sjakten slik at det ikke oppstår grunnvannstrømning inn i røret.

Det skal kontrolleres at hele tverrsnittet er rent (fritt for slam, slepper, løse steiner) ved hjelp av spett (spettlodd) som henger i wire eller ved stålstang. Hvis det er mistanke om bløtt slam eller leirig grus i bunnen bør det også benyttes en butt gjenstand for kontroll da et spett lett slår gjennom slike masser.

Ved avslutning av renskingen skal det gjøres et opphold i slampumpingen slik at eventuelle mindre partikler kan bunnfelles. Etter 5 min. skal pumpingen fortsette. Det skal da kontrolleres at spylevannet fortsatt er rent.

Dersom det ved kontrollen fattes mistanke om blokk- eller sleppedannelser under fjellfoten, kan røret (hvis mulig) forlanges tømt for å inspisere fjellfoten direkte. I tillegg til eller i stedet for visuell kontroll kan det bli forlangt kontrollboring med vanlig fjellbor eller kjerneprøvetaking med diamantbor.

Unntaksvis kan rensk av pilarfot utføres for hånd. Dette forutsetter helt tørr bunn i pilaren. Kontrollen foretas da ved direkte inspeksjon.

Når fjellet er rensket og kontrollert, skal byggherrens kontrollør skriftlig godkjenne pilarfoten. Godkjennelsen skjer under forbehold av at utstøpingen begynner umiddelbart.

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			23/6.75		6122	93	

ANG.:

Instruks for utførelse av borede pilarer.

F. Armering.

Armerte pilarer skal utføres med stålqualität, skjøting og spiralarmering som angitt på tegning eller foreskrevet i NS 3473. Overdekningen skal sikres ved bøyler og være som angitt på tegning. I nedre ende av armeringen bør det utformes en rist eller bunn som reduserer faren for heving av armeringen under støpingen.

Dersom armeringen på grunn av blindboring eller av andre årsaker ikke kan observeres direkte ved utstøpingen, skal det gjøres mulig å registrere eventuell bevegelse av armeringen, f.eks. ved påsveising av stålstenger som forlengelse av en eller flere armeringsstål.

I perioder med kulde kan det forlanges steaming eller annen form for varming av armering og støperør. Armeringen skal være fri for is og snø ved montering i pilaren.

Eventuell skjøtearmering utføres som beskrevet av Dr.techn. Olav Olsen.

G. Betongens sammensetning og egenskaper.

Betongen skal tilfredsstille krav til kvalitet som angitt i beskrivelse og/eller på tegninger. Ved undervannsstøp skal kravene i NS 3474 følges.

Betongen skal være godt støpbar og fremstilt av fint tilslag med kornfordeling i overensstemmelse med NS 3474. Det grove tilslag bør helst være natursingel.

Konsistens og bruk av tilsetningsstoffer skal tilpasses støpeteknikk, utstyr, pilarenes dimensjoner og øvrige krav til betongens egenskaper. Når det er funnet frem til en gunstig konsistens, skal denne holdes jevnest mulig fra lass til lass.

Hvis det påvises aggressivt grunnvann eller alunskifer i fjellfoten, skal det etter nærmere vurdering benyttes betong med sulfatresistent cement.

Betongens sammensetning skal forelegges de rådgivende ingeniører i god tid før pilararbeidene begynner.

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			23/6.75		6122	93	

ANG.:

Instruks for utførelse av borede pilarer.

H. Støping og trekking av borrhør.

Støpingen skal utføres umiddelbart etter at fjellrenskingen er utført og godkjent, og armeringen satt på plass. I alminnelighet støpes alle pilarer ved dykket rørstøp i vannfylt sjakt.

Hvis støpingen ikke kommer igang innen 2 timer etter avsluttet fjellrensk og slampumping, kan det kreves ny slampumping.

Ved støpingen skal vannoverflaten i borrhøret holdes ved konstant nivå, fortrinnsvis over terreng. Pilarene skal utføres uten støpeskjøt.

Støperøret fylles med betong ved langsomtgående ventil og støpingen skal senere foregå med kontinuerlig betongstreng i støperøret. Den første satsen ( $0.5-1 \text{ m}^3$ ) kan være mørtel (finsats) med kvalitet minst som betongen forøvrig.

Under opptrekking av borrhøret skal det kontrolleres at betongen synker i røret minst tilsvarende til volumet av rørgodset. Hvis det under opptrekkingen skulle forekomme at betongen og/eller armeringen hever seg slik at omkringliggende masser kan ha trengt inn i betongtverrsnittet, skal det straks gis beskjed til rådgivende ingeniør i geoteknikk.

Under opptrekking av foringsrør må det være tilstrekkelig betong i røret til å forhindre en innsnevring av betongtverrsnittet ved innbrudd av leire. Ferdig støp skal ende minst 1.0 m over endelig teoretisk pilartopp. Teoretisk pilartopp er definert som u.k. konstruksjonsgulv.

Ved avslutning av pilarer mer enn 1 m under terreng, skal det fylles sand i borrhøret på toppen av pilaren før den siste rørseksjonen trekkes helt opp.

Ved avslutning av opptrekkingen av foringsrøret skal det være sand i nivå med terreng.

I. Støping av korte og tørre pilarer.

Sjakter med tørr bunn kan støpes uten spesielle foranstaltninger med hensyn til tett støperør og kontrollert nedføring av første sats. Kvalitet og sammensetning av betongen ved utstøping i tørt rør avtales mellom entreprenøren og de rådgivende

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			23/6.75		6122	93	

ANG.:

Instruks for utførelse av borede pilarer.

ingeniører. Kravene til opptrekking av borrhørene, etterfylling av betong o.s.v. skal være som ved støp i vannfylt sjakt.

Om tørre pilarer kan støpes helt uten bruk av støperør avtales i hvert tilfelle med de rådgivende ingeniører i byggeteknikk og geoteknikk. Avgjørelsen vil være avhengig av forhold som dimensjon, sjaktdybde, armering, betongegenskaper o.s.v.

#### J. Protokoll og godkjennelse.

Entreprenøren plikter å føre nøyaktig protokoll for hver enkelt pilar med angivelse av tykkelse av morenelag, steinblokker, høyeste og laveste fjellkote (langs rørperiferien), vannstand, pilarens mål og posisjon, armering, støpetid, synk av betongoverflaten ved rørtrekking o.s.v.

Protokollens utforming skal godkjennes av de rådgivende ingeniører. Snarest mulig etter avslutning av hver enkelt pilar skal kopi av protokollen overleveres kontrolløren.

Alle pilarer skal godkjennes av de rådgivende ingeniører. Godkjennelsen vil bli gitt så snart de nødvendige data foreligger. Til grunn for vurderingen legges kontrollørens dagbok, pilarprotokoll, pilarens plassering og helning, resultater av betongkontroll og eventuelle kjerneboringer.

Utboring av kjerne eller annen spesiell kontroll (sonometerlogging) avgjøres av og utføres i samråd med de rådgivende ingeniører. Det vil bli foretatt kontroll av enkelte tilfeldig utvalgte pilarer samt eventuelle pilarer hvor betongkontrollen eller uregelmessigheter under arbeidets utførelse kan gi grunn til tvil om pilarens kvalitet.

#### K. Kontroll.

Byggherren engasjerer og bekoster kontrollør på byggeplassen. Kontrolløren er underlagt de rådgivende ingeniører i byggeteknikk og geoteknikk, og skal ha disses fullmakt til avgjørelser i forbindelse med godkjennelse av fjellfot, rensking, krav til utstøping o.s.v.

Kontrollen som foretas under arbeidsutførelsen, skal omfatte alle operasjoner og

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			23/6.75		6122	93	

ANG.:

Instruks for utførelse av borede pilarer.

forhold av betydning for å bedømme pilarens kvalitet og brukbarhet til å bære de laster som er forutsatt. Entreprenøren skal varsle kontrolløren spesielt når nedpressing, meisling og støping begynner ved hver enkelt pilar.

Pilarens plassering og fastleggelse av nivå for avslutning av støp inngår ikke i kontrollørens oppgaver.

Bestemmelser og retningslinjer i foregående punkter danner grunnlaget for kontrollørens virksomhet på byggeplassen. Kontrollørens oppgaver er nærmere angitt i spesiell instruks.

NOTEBY

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S

  
O.S. Holm



T. Thorvaldsen

Vedlegg:

1. Prinsippskisse for angivelse av de enkelte arbeidsoperasjoner ved borede pilarer.
2. Instruks for kontrollør ved utførelse av borede pilarer.

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			23/6.75		6122	93	



Ang.: Prinsippskisse for angivelse av de enkelte arbeidsoperasjoner ved borede pilarer.

Terreng	▽	
Topp støpt pilar	▽	1) Nedføring av borrør til fjellkontakt. Post 02. <span style="float:right">a+b+c</span>
Teoretisk topp pilar	▽	2) Utgraving (tømming) og meisling i skrått fjell. <span style="float:right">a+b+c+d</span>
		a+b+c grabbing av løsmasser
		d meisling i skrått fjell.
		Spesielle bestemmelser ved grunnbrudusfare.
		Post 02, 03 (event. 04)
		3) Meisling i fullt tverrsnitt <span style="float:right">e</span>
		e minst 10 cm, gjelder bare ved horisontalt fjell av god kvalitet.
		e = min. 30 cm ved fjellheln. $1: \infty < d/\phi < 1:2$
		e = min. 50 cm ved fjellheln. $1:2 < d/\phi < 1:1$
		e = min. 100 cm ved fjellheln. $1:1 < d/\phi < 1:0$
		Inndreiling av rør i fjell minst 10 cm. Post 05.
Høyeste fjellkote langs rørperiferien	▽	4) Eventuell ekstra meisling i fullt tverrsnitt p.g.a. fjelllets egenskaper (helling, slepper, sprekkesystem, fasthet, forvitring) eller nabopilarenes dybde og avstand. <span style="float:right">f</span>
Laveste fjellkote langs rørperiferien	▽	
		f fastsettes av de rådgivende ingeniører i hvert enkelt tilfelle, entreprenøren vurderer hvor langt borrøret skal føres ned utover minste dybden 10 cm. Post 05.
Endelig pilarfot	▽	
		5) Støtning av meislingsmasser og rensking. <span style="float:right">e+f</span> Post 01 og 02.
		6) Armering og støping (vanligvis i vannfylt sjakt) <span style="float:right">f+e+d+c+b</span> Post 08 og 10
		7) Avgrebbing (eller senere avhugging) av overflødig betong b minst 20 cm ved avslutning under terreng. Post 14.
		8) Trekking av borrør og fylling med sand a "blindboring" og oppfylling med sand. Post 15

ANG.:

Instruks for kontrollør ved utførelse av borede pilarer.

Denne instruks for kontrollørens virksomhet er basert på den generelle instruks for utførelse av borede pilarer. De enkelte punkter skal kontrolleres i den grad det er relevant for vedkommende byggeplass og pilar. Kontrollørens oppgave tar til når nedpressingen av borrhøret starter. Entreprenøren skal varsle når dette skjer og likeså gi kontrolløren beskjed når meislingen og støpingen begynner.

1. Ved tørrskorpe over bløtere leire skal det påses at massefortrengningen skjer inn i borrhøret. Dette kan registreres ved at massens overflate inne i rører hever seg i forhold til terrenget utenfor.
2. Ved grunnbruddsfare må det vurderes hvilke alternativ for utførelse som skal benyttes og kontrolleres at røret er i forutsatte dybder. Dersom det kreves at borrhøret skal være i full kontakt med eller dreies ned i fjell før tømningen foretas, kan dette kontrolleres ved å foreta tre eller fire boringer for hver pilar med kjedematet fjellbormaskin, eventuelt før borrhøret presses ned.
3. Når entreprenøren har gitt beskjed om at meisling for fjellfot skal begynne, skal kontrolløren sammenlikne målt fjellkote med antatt beliggenhet av fjellet ut fra grunnundersøkelser eller fjellkotekart. Ved større avvik enn  $\pm 1$  m fra forutsatt beliggenhet av fjellet, varsles rådgivende ingeniør i geoteknikk.

Kontrolløren skal inspisere utmeislede masser fra fjellfot. Disse skal normalt bare bestå av en bergart (den som er vanlig på tomten) og være fri for morene og grus. Dersom det er mer enn en sort fjell må det vurderes om innmeislingsdybden skal økes for om mulig å komme gjennom eventuelle lag eller slepper.

En prøve av fjellet fra hvert pilarhull skal merkes og oppbevares av kontrolløren.

4. Etter mekanisk rensking av fjellfoten skal slampumping med mammutpumpe foretas i vannfylt sjakt. Det skal kontrolleres at vanntilførselen er tilstrekkelig til at vannspeilet i borrhøret ikke synker under grunnvannsnivået ved pilaren. Det bør også påses at entreprenøren sørger for bortledning av vann og slam på forsvarlig måte.

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
		23/6.75			6122	93	

ANG.:

Instruks for kontrollør ved utførelse av borede pilarer.

Foten antas å være rensket når spylevannet er rent ved gjentatt spyling etter et opphold på minst 5 minutter. Slampumpens effektivitet bør kontrolleres.

5. Fjellfoten kontrolleres med spett og lodd i vannfylt hull, visuelt i tørt hull. Bunnen skal være horisontal og så plan som mulig. Dybden til fjell (høyeste og laveste fjellkote) og kote for pilarfot (bunn av utmeisling) kontrolleres og sammenliknes med antatte koter på tegninger og i pilartabell.
6. Endelig meislingsdybde avgjøres på bakgrunn av fjellets egenskaper og helning og nabopilarens dybde. Opplysninger om fjellets helning innhentes fra entreprenøren og sammenholdes med fjellprofil.
7. Høyeste og laveste fjellkote samt pilarfotens nivå tegnes umiddelbart etter kontrollen inn på profil av fjelloverflaten som overleveres den rådgivende ingeniør for eventuell videresendelse til byggherre og entreprenør.
8. Det kontrolleres at meislingsdybden stemmer overens med de krav som er stillet ut fra fjellets helning og egenskaper forøvrig. Entreprenøren skal gis skriftlig godkjennelse av fjellfoten før støpearbeidet begynner.
9. Det kontrolleres at ny spyling utføres dersom støping ikke er kommet igang innen 2 timer etter at pkt. 4 er oppfylt.
10. Armeringen kontrolleres med hensyn til antall stenger, overdekning, lengde og toppkote etter de anvisninger som er gitt av rådgivende ingeniør i byggeteknikk. Hvis støpearbeidet utføres i perioder med kulde skal det kontrolleres at armeringen er fri for is og snø før montering i borrhøret. Det skal tas minst en prøve av armeringsstålet som bestemt i NS 3474.
11. Dersom det er forlangt finsats som første lass skal kvalitet og mengde kontrolleres. (Finsats kan sløyfes dersom ikke nedføring av ventil og betong vanskelig gjøres ved dette).
12. Ved støping kontrolleres nivå av betong og vann i borrhøret. Det skal tilstrebes å foreta utstøpingen med kontinuerlig betongstreng i støperøret. Støperørene skal være tette og rørets neddykkingsdybde skal være kjent på

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			23/6.75		6122	93	

ANG.:

Instruks for kontrollør ved utførelse av borede pilarer.

ethvert tidspunkt. Vann må ikke kunne trenge inn i støperøret før støpingen er avsluttet.

13. Betongens konsistens og temperatur måles og noteres for hvert lass.

Entreprenøren bør avvise for bløt betong og han skal skriftlig oppfordres til å returnere betongen dersom bestilt slump overskrides med mer enn 3 cm.

Dersom det er fare for at avbindingen kan begynne før pilaren er ferdig støpt bør betong med høyere temperatur enn 25°C avvises.

14. Samtlige kjøresedler kontrolleres med hensyn til betongkvalitet, tilsetningsmidler og slump.

Entreprenøren oppbevarer kopi av kjøresedlene.

15. Det tas minst en prøveserie á 6<sup>st</sup> erneringer 10<sup>3</sup> cm<sup>3</sup> fra hver pilar for trykkfasthetsbestemmelse. Betongens luftporeinnhold, romvekt, støpelighet generelt, størknings- og herdningstid og eventuelle andre kvalitetskrav skal kontrolleres i samarbeide med betonglaboratoriet. Det kan også tas prøve for bestemmelse av trykkfasthet for betong tatt ut fra topp av ferdigstøpt pilar. Annen materialkontroll foretas etter anvisning fra rådgivende ingeniør i byggeteknikk.

16. Under trekkingen av borrhøret kontrolleres at betongen synker i røret minst tilsvarende volumet av rørgodset. Målingen utføres ved hver rørskjøt. Synkning er teoretisk 10-25 cm pr. 1m rør avhengig av rørdimensjon og omkringliggende masser.

17. Under trekkingen av borrhøret og når denne er avsluttet, kontrolleres at armeringen ikke har løftet seg. Dette gjøres ved påmontert skjøtestang eller annen spesiell måleinnretning.

18. Kontrolløren skal forhøre seg om hvilken pilar som skal utføres i neste omgang. For å unngå skader på nystøpte pilarer skal det være en viss avstand i tid ved utførelse av nabopilarer. Pilarer mindre enn 4 m fra hverandre skal ikke utføres med kortere tid enn 24 timer mellom avslutning av støp av en pilar og start for nedføring av borrhør for neste uten etter spesiell avtale med rådgivende ingeniør i geoteknikk.

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			23/6.75		6122	93	

ANG.:

Instruks for kontrollør ved utførelse av borede pilarer.

19. Entreprenørens pilarprotokoll skal kontrolleres og godkjennes.
20. Notater med opplysning om alle unormale forhold og avgjørelser i forbindelse med den enkelte pilar, skal renskrives og overføres til profiler eller annet oversiktsskjema.
- For hver dag skal det føres utførlige notater i kontrollørens dagbok som oppbevares på byggeplassen.

BEREGN.	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
			23/6.75		6122	93	