

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:

geotekniske undersøkelser for Gamlebyringen.

6.del: Supplerende undersøkelser av forbindelsen
Kanslersgt. - Oslogt. i Vestre lenke.

R - 37 - 55.

26. februar 1960.



HEIMDAL

HURTIGHEFTE

Oslo kommune

Den geotekniske konsulent

Rapport over :

geotekniske undersøkelser for Gamlebyringen.

6. del: Supplerende undersøkelser av forbindelsen
Kanslersgt. - Oslogt. i Vestre lenke.

R - 37 - 55.

26. februar 1960.

Bilagsfortegnelse.

Bilag	0:	Signaturforklaring.	
"	128:	Bor- og situasjonsplan mellom Kanslersgt. og Oslogt.	
"	165:	Jordprofil ved hull	V.b. 413
"	166:	" " "	Pr. 414
"	167:	" " "	Pr. 415
"	168:	" " "	Pr. 416
"	169:	" " "	Pr. 417
"	170:	" " "	Pr. 418
"	171:	" " "	Pr. 419
"	172:	" " "	Pr. 420
"	173:	" " "	Pr. 421
"	174:	" " "	Pr. 422
"	175:	" " "	Pr. 423
"	176:	Stabilitetsberegninger profil pel	41
"	177:	" " "	42 + 1
"	178:	" " "	45 + 5
"	179:	" " "	49 + 3
"	180:	" " "	51
"	181:	" " "	52
"	182:	" " "	54 + 6
"	183:	Alternative forslag til forskyvning mot öst av forbindelsen mellom Kanslergaten og Oslogate.	

Innledning:

I oversendt rapport for Gamlebyringen, Vestre lenke, R-37-55 4. del er det vist at veien må utføres som en brokonstruksjon mellom pel 60 og ca. pel 52 på strekningen Mosseveien - Bispegt.

Etter at ovennevnte rapport er oversendt er det utarbeidet planer for full utbygning av Gamlebyringen. Gjennomføringen av disse planer forutsetter bl.a. at bebyggelsen mellom Kanslergaten og Oslo gate må raseres.

De områder som dermed blir disponible tillater en flytting av traséen.

Første byggetrinn for Gamlebyringens Vestre lenke omfatter en avkjøringsgren fra Bispegt. til Kanslersgt. Denne må av hensyn til den dårlige stabilitet og de store setninger ved en oppfylling legges på en brokonstruksjon.

I den videre utbygging av Gamlebyringen forutsetter man en forbindelse mellom Kanslersgt. og Oslogt. Denne har en planfri kryssing med Bispegaten og ligger derfor over nåværende terreng.

Med den beliggenhet den har på Byplankontorets oversendte planer er det ikke mulig å utføre den som en fylling selv på mindre deler p.g.a. forliten sikkerhet mot utglidning mot jernbanens sporområde. Det medfører at en kostbar brokonstruksjon må komme til utførelse.

Når det gjelder dette område så kan det påvises at det med små forskyvninger av traséen kan oppnås vesentlige forbedringer i stabiliteten som muliggjør et oppfyllingsprosjekt. Ved en slik forskyvning kan derfor innspares betydelige beløp.

I det følgende vil det bli redegjort for hvordan dette kan oppnås.

Markarbeidet:

Markarbeidet er utført av borelag fra kontorets markavdeling.

De supplerende boringer består av 9 spyleboringer for bestemmelse av dybdene til antatt fjell, 3 vingeboringer og 5 prøveserier.

Borepunktene beliggenhet, med kote terreng, kote og dybde til antatt fjell er angitt på situasjonsplanen, bilag 128.

Hvor det ikke er boret til antatt fjell er boredybden satt i parentes.

Nedenfor er gitt en kort beskrivelse av de anvendte boremetoder:

Dreieboring:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjöter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining. Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes stegvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning, foretas dreining. Man bestemmer antall halve omdreininger pr. 50 cm synkning av boret. Gjennom den øvre del av den faste tørrskorpe er det slått ned et 30 mm. jordbor.

Spyleboring:

Utstyret består av 3 m lange $\frac{1}{2}$ " rør som skrues sammen til nødvendige lengder. Gjennom en spesiell spiss som er skrudd på rørene, strømmer vann under høyt trykk, og løsner jordmassene foran spissen under nedpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet, og de kan, dersom foringsrør anvendes, samles opp slik at løsmassenes art og eventuell lagdeling kan bestemmes. Boremetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

Vingeoring:

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

Prøvetaking:

Med det anvendte prøvetakingsutstyr opptas prøver i tynnveggede rustfrie stålrør med en lengde på 80 cm og diameter 54 mm.

Hele cylinderen med prøven sendes i forseglet stand til laboratoriet.

Laboratorieundersøkelser:

De opptatte 54 mm prøvene ble undersøkt på kontorets laboratorium.

De uforstyrrede prøver blir skjøvet ut av cylinderen.

Deretter blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning, og dette laget blir tørket langsomt ut for konstatering av eventuell lagdeling.

På grunnlag av prøveserie blir det utarbeidet en beskrivelse av jordartene.

Med prøvene blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt γ (t/m^3) våt vekt pr. volumenhet.

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

Flytegrensen W (%) og utrullingsgrensen W_p (%) er bestemt etter metoder normert av American Society for Testing Materials og angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale.

Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at grunnen blir flytende ved omrøring.

Skjærfastheten s (tf/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt 3,6 x 3,6 cm og høyde 10 cm. skjæres ut i senter av opptatt prøve, \varnothing 54 mm. Det er gjennomgående utført totrykkforsøk for hver prøve.

Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket.

Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

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

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfasthet i "uforstyrret" og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk.

Videre er sensitiviteten beregnet ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

Beskrivelse av grunnforholdene:

De supplerende boringer viser liknende grunnforhold som beskrevet i R - 37 - 55, 4. del. Beskrivelsen fra 4. del gjentas derfor her med noen korreksjoner til slutt:

"Prövegravningene og prøveseriene er utført mellom Loenga og Bispegaten. Innenfor dette området er grunnforholdene ensartet i de store trekk. Grunnforholdene ser ut til vesentlig å være et resultat av Loelvas virksomhet.

Fra Kanslersgatens nivå og opp til et par meter i dybden er der fyllmasser, som vesentlig består av fast grovsand med noe finsand og grus. I dette laget var det også endel beinrester og murstein.

Under fyllmassene er det opptil tre meter med lagdelt siltige sandmasser. Disse massene er faste og lagene varierer fra mindre enn 1 cm i tykkelse til omkring 20 cm. De holder svakt nedover i vestlig retning.

Under den sterkt lagdelte siltige sand består grunnen øverst av blågrå leirrik silt som er om lag 1 m. tykk.

Silten hviler på grå siltig leire av varierende bløt konsistens. Den siltige leiren inneholder tynne silt- og sandsjikt med en innbyrdes avstand fra 1 cm. til omkring 30 cm.

Leirens vanninnhold ligger stort sett mellom 30 og 35%, dog med noen vesentlige unntakelser. Flytegrensen ligger gjerne mellom 35 og 40 % og stadig noe over det naturlige vanninnhold.

På grunnlag av konsistensgrensene vil denne leiren ifølge professor Casagrandes plastisitets - skjema stort sett falle mellom kategoriene "uorganisk leire med middels plastisitet" og "uorganisk og organisk silt og siltig leire." Samme kilde anser disse materialer som middels slette fundamentmaterialer. Romvekten ligger i gjennomsnitt litt under $1,9 \text{ t/m}^3$. Skjærfastheten varierer for det meste mellom 3 og $3,5 \text{ t/m}^2$ øverst og øker noe med dybden. Det er enkelte avvikelser fra dette. Sensitiviteten ligger ialt vesentlig mellom 2 og 8, med enkelte verdier så høye som 9. Leiren kan derfor kalles sensitiv grensende til kvikk.

Norges Statsbaners utgravning for sporområdet på vestsiden av Kanslersgaten har fjernet sandavsetningene. Her er derfor vesentlig silt og leire. Dette har stor innvirkning på stabiliteten av det planlagte veiprosjekt på denne strekning."

De nye boringene viser gjennomgående noe høyere skjærfasthet enn de tidligere. Den varierer stort sett mellom 4 og 5 t/m^2 og øker noe med dybden. Et par prøveserier viser noe lavere skjærfasthet, ned til $2,5 \text{ t/m}^2$, på et mindre parti i 3 - 7 m. dybde.

Ca. 3 - 12 m. under gatenivå er det kvikkleire med sensitivitet fra 8 til ca. 70.

I større dybder varierer sensitiviteten stort sett mellom 2 og 7. Prøver fra de største dybder, ca. 30 - 40 m, viser igjen noe større sensitivitet.

Ned mot fjell er det mer grov grus med sand og stein, og i prøvehull 418 er det påvist vannførende lag like over antatt fjell.

Resultatene av vingeoringene og prøveseriene er angitt på bilagene 165 - 175.

De geotekniske vurderinger:

Formålet med denne undersøkelse er å fastlegge den minste forskyvning av forbindelsen mellom Kanslersgt. og Oslogt. som muliggjør at partiet mellom Kanslersgt. og Bispegt. kan utføres som en fylling istedenfor en brokonstruksjon.

Betydelige anleggsomkostninger kan derved innspares samtidig med at byggetiden også skulle bli kortere.

I beregningene er forutsatt at den nye avkjøring fra Bispegt. til Kanslersgt. (og videre til Mosseveien) som inngår i første byggetrinn utføres som en bro fundamentert på peler til fjell.

Dessuten opprettholdes uten endringer avslutningen av bro over Loenga fram til ca. pel 54.

En forskyvning mot øst mellom pel 54 og Bispegata kan en oppnå ved å forlenge kurven ($R = 150$ m.) som begynner ved pel ca. $58 + 5$ m

Det er klart at dette ikke kan gi noen vesentlig forskyvning av traséen ved f.eks. pelene 52, 51 og 50, men videre mot Bispegata blir den mulige forskyvning så stor at den får avgjørende betydning for stabiliteten.

Stabilitetsberegningene:

Profilene gjennom pel 54 + 6 og pel 52.

Beregningene for disse profiler gir meget lav sikkerhet mot utglidning, selv om kjørebanen nærmest jernbaneområdet fundamenteres på peler.

Det betyr at brokonstruksjonen på peler i hele veibredden, må føres forbi pel 52.

Se bilagene 182 og 181.

Profil gjennom pel 51.

Da veien ikke kan gå på fylling ved pel 52, er stabiliteten undersøkt også for et tverrprofil gjennom pel 51. Sikkerheten mot utglidning er for det oversendte forslag (alt.I) lav, $F = 1,18$.

Når kurven $R = 150$ forlenges forbi pel 51 blir forskyvningen av traséen ca. 2 m. Dette gir en liten bedring av stabiliteten, da sikkerheten fra før er i underkant av det tillatte.

En kan her dessuten regne med at stabilitetsforholdene gradvis vil bli noe bedre da den vel 2 m høye oppfylling ved konsolidering vil gi en øket skjærfasthet med tiden.

En oppfylling forutsettes å begynne ved dette profil.

Beregningen er vist på bilag 180.

Profil 49 + 3.

Beregningene viser at en forskyvning på 5 m gir en sikkerhet mot utglidning på 1,3. (Se bilag 179.)

Profil 45 + 5.

Her får man en sikkerhet mot utglidning på $F = 1,3$ med 10 m forskyvning av traséen. Se bilag 178.

Profil 42 + 1.

Stabilitetsforholdene er meget ugunstige i dette profil for det oversendte forslag (alt.I).

For å oppnå en tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning for et fyllingsprosjekt må traséen forskyves 14 - 15 m. mot øst.

(alt. II eventuelt III)

Med denne forskyvning er stabiliteten undersøkt for alternative skråninger. En avtrappet skråning vil bli mest stabil, og skråning IV gir en brukbar løsning med sikkerhet F - 1,3 mot utglidning. Se bilag 177.

Strekningen pel 42 + 1 - Bispegt..

For det oversendte forslag er stabilitetsforholdene relativt vanskelige. En forskyvning forbedrer forholdene. Den blir imidlertid relativt stor dersom man skal ta den nødvendige forbedring av stabilitetsforholdene ved "ren" forskyvning. En kombinasjon av flytting av traséen og anvendelse av ca. 25 m. lange svevende peler (av tre) gjør en fylling mulig også på denne strekning. En slik løsning er vist i prinsipp på bilag 177.

Konklusjon:

De framlagte planer for full utbygging av Gamlebyringens Vestre lenke blir undersøkt ved dette kontor.

Under dette arbeidet er det ved beregninger vist at forhindelsen Kanslersgt. - Oslogt. må utføres som en hel brokonstruksjon med den beliggenhet den har i de oversendte planer p.g.a. for liten sikkerhet mot utglidning mot jernbanens sporområde.

(se bilagene 177 - 182).

Full utbygging av Gamlebyringens Vestre lenke forutsetter at bebyggelsen mellom Kanslersgt. og Oslogt. må rives.

Innenfor dette området er en forskyvning av traséen mulig på strekningen Kanslersgt. - Bispegt. (ca. 140 m).

Det er undersøkt hvor stor forskyvning som er nødvendig for at veien her kan utføres som en fylling.

Konklusjonen er vist på bilag 183. Alt. I er det oversendte forslag. Alt. II og III viser mulige løsninger for en forskyvning.

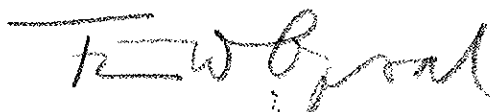
Her ser man at den relativt lille forskyvning som er vist, gjør det mulig å utføre veien som en ren fylling mellom pel 52 og 42 + 1 og som en fylling fundamentert på svevende peler mellom ca. pel 42 + 1 og Bispegt.

Det betyr at brokonstruksjonen kan sløyfes og at anleggsomkostningene dermed vil bli vesentlig redusert.

Det er derfor meget som taler for den foreslåtte forskyvning, - alt. II (eventuelt alt. III.)

Av hensyn til kontorets videre arbeide med Gamlebyringens Vestre lenke, er det av betydning at man tar stilling til dette så snart som mulig.

Oslo, den 27. februar 1960.
Den geotekniske konsulent.


F. W. Opsal.