

NO: A1 III



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
Telf. 35 59 60

RAPPORT OVER:
CORT ADELERS GT. 18
R-1869-1 5.jan.1983

Del 1: Vurdering av setningsskader

INNHOOLD:

SAMMENDRAG	S	2
INNLEDNING	"	4
GRUNNFORHOLD	"	4
FUNDAMENTERING	"	4
NÆRLIGGENDE BYGG OG ANLEGG	"	4
PORETRYKSMÅLINGER	"	5
SETNINGSREGISTRERINGER	"	5
VURDERING AV ÅRSAKSFORHOLD	"	6
TILSTANDSVURDERING	"	8

Bilag 1: Setningsmålinger og situasjonsplan med piezometere og vanninfiltrasjonsanlegg.

" 2: Undergrunnskartverket NO AI III .

SAMMENDRAG

Geoteknisk kontor har vurdert årsaken til bygningsskadene i Cort Adelters gt. 18.

På bakgrunn av tidligere og nye undersøkelser og vurderinger antas at følgende forhold har medvirket til bygningsskadene i Cort Adelters gt. 18:

- Grunnforholdene. Fjellet skråner under den sørøstre delen av bygget og under trapperommet i bakgården. Setningene påløper derfor ujevnt under bygget, noe som gir skader når differenssetningene når et visst nivå.
- Fundamenteringen. P.g.a. liten fundamenteringsdybde i forhold til byggets tyngde, er leira i undergrunnen påført en setningsgivende last allerede fra byggets oppførelse i 1882.
- Oslo Tekniske skole. I byggeperioden (1956-58) ble grunnvannsnivået i området senket. Dette gav setninger på om- liggende bebyggelse, herunder Cort Adelters gt. 18.
- Poretrykkssenkning i perioden 1958-70. Da poretrykkene ble målt i 1970 var de redusert med noe som svarer til 3 meter grunnvannsenkning sammenlignet med 1958-nivå. Dette kan skyldes forhold tilknyttet bygningen av Oslo Tekniske skole eller annen nærliggende byggevirkosomhet i perioden.
- NSB's øst-vest-tunnel førte til en midlertidig drenering som trolig gav setninger på opptil 3,6 cm målt på gavlen mellom Cort Adelters gt. 18 og 20.
- Rivingen av Cort Adelters gt. 20 utløste spenninger i nr. 18 og førte til deformasjoner og oppsprekking.
- Egensetninger. Løsmassene komprimerer underliggende lag og gir såkalte egensetninger. Disse er avhengig av dybden til fjell og antas å ha vært fra 0-2 mm per år for Cort Adelters gt. 18.

Bygningsskadene i Cort Adelters gt. 18 antas å være en sameffekt av de forhold som er nevnt overfor. De enkelte forholdene har bidratt i forskjellig grad.

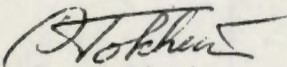
Oslo vann- og kloakkvesens(OV&K) hovedkloakktunnel, som passerer under Cort Adelters gt. 18, kan ikke sees å ha bidratt til bygningsskadene.

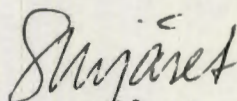
Det ser nå ut til at Cort Adelters gt. 18, etter rivingen av nr. 20, har falt til ro. Nye setninger kan imidlertid påløpe ved evt. senere byggevirkosomhet i området, noe som kan føre til nye skader. Det foreligger tre alternativer for byggets framtid:

- 1- riving og nybygging
- 2- utbedring av skader uten refundamentering
- 3- utbedring av skader og refundamentering av byggets sørøstre del og trappefløyen i bakgården.

Ved alt. 2 må en være forberedt på å måtte foreta nye utbedringer i framtida dersom det skulle påløpe ytterligere setninger av betydning.

Geoteknisk kontor


O. Tokheim


S. Mjåset

INNLEDNING

Geoteknisk kontor har i brev av 14.10.82 fra B.C. Funder fått i oppdrag å foreta de nødvendige undersøkelser for å klarlegge årsaksforholdet til bygningsskadene i Cort Adelters gt. 18.

Det er utført arkivundersøkelser, plombering av en rekke sprekker utvendig og innvendig (den 18.10-og 20.10.82), samt sprekkmålinger og nivellementer.

GRUNNFORHOLD

Området ved Cort Adelters gt. 18 er godt dekket med grunnundersøkelser i undergrunndkartverket for Oslo (bilag 2). Fjellet har et ujevnt forløp under Cort Adelters gt. 18. Ved Hansteens gt. er dybden til fjell bare ca 2-3 m, mens dybden til fjell øker ned til mer enn 10 m i en NØ-SV-gående dyprenne langs Huitfeldts gt.

Fjellforløpet varierer dessuten lokalt under bygget. Under porten, og i dennes lengderetning, går fjellet i en lokal høyderygg. Fra denne høyderyggen ved porten har fjellet et fall på ca 30° mot sørøst, dvs. nedover Cort Adelters gt. Under fløyen ved trapperommet i bakgården har fjellet lokalt et fall på ca 20° mot vest.

Prøveserier langs Huitfeldtsgt. 17-19 (jrf. vedlagte undergrunns-kart) viser at løsmassene der består av et øvre lag med noen meter fyllmasse over et par meter med fast leire eller tørrskorpe. Derunder ca 5-10 meter med bløt leire over middels bløt sandig leire eller sand- og gruslag ned til fjell.

FUNDAMENTERING

Cort Adelters gt. 18 er ifølge byggemelding fundamentert på "gråsteinsmur" på heller, og oppført i 1882. På bakgrunn av arkivmateriale og befaringer antas det at fundamenteringsdybden fra byggets nordvestre halvdel er liten, dvs. underkant fundament antas på ca kote 12-12,5. Fundamenteringsdybden fra byggets sørøstre halvdel er noe større, dvs. underkant fundament antas på ca kote 11,5-12.

NÆRLIGGENDE BYGG OG ANLEGG

(De enkelte bygg og anleggs betydning for bygningsskadene i Cort Adelters gt. 18 er diskutert senere).

Av nærliggende bygg og anlegg skal i denne forbindelse nevnes:

- Oslo Tekniske skole. Byggeperiode 1956-58. I byggeperioden ble det foretatt utgravinger og pumping av tilstrømmende grunnvann.
- Cort Adelters gt. 20. Bygget i 1880. Revet sommer/høst 1981.

- NSB's øst-vest-tunnel. Denne ble drevet forbi ca. 300 m nordøst for Cort Adelers gt. 18 i mai-juni 1975.
- Oslo vann- og kloakkvesens (OV&K) avløpstunnel ble drevet under Cort Adelers gt. 18 i mars-april 1982.

PORETRYKKS MÅLINGER

I forbindelse med byggingen av Oslo Tekniske skole etablerte Norges Geotekniske Institutt (NGI) en rekke piezometre i den omtalte dyprenne langs Huitfeldtsgate. Disse ble (ifølge NGI's rapport 0-539 bilag 31) etablert fra juli 1957 og ble avlest t.o.m. november 1958.

Fra desember 1957 t.o.m. november 1958 ble det også foretatt vanninjeksjon fra to punkter ved Huitfeldtsgt. 19. Før pumpingen startet tilsvarte det gjennomsnittlige poretrykket et grunnvannsnivå på mellom kote 9 og 10. Da pumpingen startet, sank poretrykket svarende til ca 3 m grunnvannsenkning inntil vanninjeksjonen ble startet. Vanninjeksjonen førte til at poretrykket ble brakt tilbake til opprinnelig nivå, dvs. nivå før byggeperioden. Fra november 1958 til 1970 har NGI ikke foretatt målinger av poretrykket i denne løsmasserenna.

I forbindelse med NSB's øst-vest-tunnel ble poretrykket målt igjen fra 1970. Da ble piezometer nr 319 i Hansteensgt. 20 etablert, og i jan. 1977 ble piezometer nr 352 i Huitfeldtsgate 13 etablert. Piezometer nr 319 viste et stabilt poretrykksnivå tilsvarende et grunnvannsnivå på ca kote 4,6 m fra 1970 til våren 1975.

Fra våren 1975 til det ble startet vanninnfiltrasjon fra Hansteensgt. 10 i juni 1977, ble poretrykket redusert svarende til ca 2 m grunnvannsenkning. Etter at vanninnfiltrasjonen startet har poretrykket i gjennomsnitt vært noe høyere enn nivået fra 1970-75.

Piezometer nr 352 hadde ved første måling i januar 1977 et poretrykk tilsvarende et grunnvannsnivå på ca kote 2. Etter at innfiltrasjonsanlegget ble startet i 1977 har poretrykket gjennomsnittlig svart til et grunnvannsnivå på ca kote 8-9 m. Nevnte måler ble først installert etter at poretrykksenkning i forbindelse med NSB-tunnelen hadde inntruffet. Ut fra det lave poretrykket som ble målt før vanninnfiltrasjon ble igangsatt, må en anta at en poretrykkreduksjon i forbindelse med NSB-tunnelen svarte til flere meter senkning av grunnvannstanden.

Ovennevnte poretrykksmålere er begge inninstallert med filterspiss ved fjell.

SETNINGSREGISTRERINGER

I forbindelse med setningsskader på Cort Adelers gt. 20, registrerte ing. Oscar Large også setninger på Cort Adelers gt. 18: 4 mm på gavlen mot Cort Adelers gt. 20 i løpet av 3 mnd, okt., nov. og des. 1936.

I 1961 målte Nerdrums Opmaaling A/S den relative setningen på gesimsen i 2 etg. fra porten mot Cort Adelers gt. 20 til 12 cm.

Senere har samme firma nivellert 15 bolter i Cort Adelers gt.nr 18

i periodene april 1971 til feb 1972 og fra mars/april 1979. Pr. idag foretas kvartalsvise nivellement. Resultatene fra disse nivellementene er vist på bilag 1. Fra februar 1972 til månedskiftet mars-april 1979 påløp det markerte setninger, maksimalt 3,6 cm på bolt nr 153.

En ser også et setningssprang fra oktober 1981 til januar 1982 (0,9cm på bolt nr 153) like etter rivingen av Cort Adellers gt 20.

VURDERING AV ARSAKSFORHOLD

Ing. Oscar Large registrerte som nevnt en relativt stor setningsutvikling på byggets sydøstre del allerede i 1936. Bygget er såvidt tungt at en må regne med at det har påført grunnen setningsgivende belastning. Med det meget ugunstige fjellforløpet under bygget, har setningene praktisk talt i sin helhet opptrådt som skjevsetninger. Setningens størrelse samsvarer med løsmassenes mektighet under bygget.

I 1961 ble som nevnt skjevsetningen på gesimsen i 2 etg. målt til 12 cm. Denne skjevsetningen skyldtes ikke alene byggets vekt, fundamentering, leiras kompressivitet og fjellforløpet under gården. Utgravningen for Oslo Tekniske skole og pumpingen i kote 3,9 har ført til relativt store setninger på nabobebyggelsen. NGI har beregnet setningene i pumpeperioden fra medio 1956 til medio 1958 (Rapport 0539-2 av 6.6.62 bilag 3) til ca 2 cm for den sydøstre gavlen av Cort Adellers gt. 18 ned mot nr 20, og til mindre enn 0,5 cm for trappefløyen i bakgården.

I november 1958 stoppet vanninnjekksjonen og poretrykkmålingene etter at poretrykket lå på tilsvarende nivå som før bygningen av Oslo Tekniske skole, dvs. svarende til en grunnvannstand mellom kote 9 og kote 10. Da poretrykkmålingene startet opp igjen (fra 1970) viste det seg at poretrykket var redusert svarende til minst 3 m grunnvannsenkning. Denne poretrykksreduksjonen kan tenkes å ha bidratt til setninger på Cort Adellers gt 18. Dersom det etter november 1958 er pumpet vann fra Oslo Tekniske skole (permanent pumpeanlegg?) kan dette være årsaken til poretrykksreduksjonen. Har det imidlertid lyktes å tette Oslo Tekniske skoles kjeller, er det mer nærliggende å søke årsaken i eventuelle andre bygg og anlegg i nærheten av den omtalte løsmasserenna. Det er utført betydelige byggearbeider i området, f.eks. parkeringsanlegg i Vika.

Cort Adellers gt. 18 ble som nevnt ikke nivellert i denne perioden. En kan derfor bare anslå hvor store setninger en permanent poretrykksreduksjon på 3 m kan tenkes å føre til. Ut i fra dybden til fjell, men uten å kjenne leiras kompressivitet, kan vi grovt anslå at en setning på noen få cm kan være sannsynlig. Dette er spesifisert noe mer nedenfor.

NSB-tunnelen som ble drevet forbi området i mai, juni 1975, førte til en poretrykksreduksjon inntil det ble startet vanninnfiltrasjon i juni 1977. Denne midlertidige poretrykksreduksjonen førte trolig til setninger på opptil 3,6 cm for bolt nr 153 (jfr. bilag 1)

Etter at vanninfiltrasjonen startet steg poretrykket til et nivå høyere enn det nivået som ble registrert før NSB's øst-vest tunnel ble drevet forbi. Siden 1977 og til i dag har poretrykket vært stabilt omkring dette nivået.

Dersom en sammenligner poretrykksreduksjonen med de resulterende setninger i periodene 1958-70 og 1975-77, kan en slutte at det er sannsynlig at den maksimale setning (bolt 153) i perioden 1958-70 er større enn 3,6 cm. Dette fordi poretrykksreduksjonen fra 1958 var permanent og noe større enn i perioden 1975-77. I prinsippet vil en permanent poretrykksreduksjon føre til langtids setninger, dvs. i enkelte tilfeller over flere tiår, men setningshastigheten avtar etter ganske få år. En kan derfor anta at setningene som følge av den permanente poretrykksreduksjonen fra 1958 i det vesentlige hadde påløpt inntil 1970. Ut fra disse betraktningene er det sannsynlig at den maksimale setning (bolt 153) i perioden 1958-70 har vært minst 5 cm.

Sommer-høst 1981 ble Cort Adelters gt 20 som nevnt revet. Inntil da hadde nr 20 i noen grad virket som en støtte for nr 18. Rivningen av nr 20 førte til at de spenningene som hadde bygget seg opp p.g.a. ujevn setning til en viss grad fikk utløsning. Denne utløsningen førte til store vertikale sprekk-skader midt på bygget, der hvor en lokal fjellrygg når opp like under fundamentene. Rivningen førte trolig også til en vertikal-bevegelse, se bilag 1 (0,9 cm på bolt 153)

I oktober 1982 ble endel av disse sprekkeplombert og andre sprekker ble målt for å avklare om det fortsatt er bevegelser i bygget. Sprekkene ble målt og plombene sjekket 18 og 24 nov. og 28. desember d.å. Den 28. desember ble bare sprekkeplombert i trapperoppgangen og på fasaden inspisert. Ingen plomber er sprukket opp, og de målte sprekkeplombert viser ingen økning, med unntak av en vertikal-sprekk i trapperommet i bakgården (1mm økning avlest 24 november) og sprekk mellom trapp og vegg mellom 3 og 4 etg. (1 mm økning avlest 28 desember).

Det ser dermed ut til at de spenningene som var i bygget før rivningen av nr 20 nå stort sett er utløst og at bygget nå har stabilisert seg.

Oslo vann- og kloakkvesens (OV&K) hovedkloakktunnel passerte som nevnt under Cort Adelters gt. 18 i mars-april 1982. Tunnelen er drevet med fullprofil bormaskin. Cort Adelters gt. 18 er dermed ikke blitt påført rystelsesskader. Poretrykksobservasjoner og nivellementer viser ikke tegn til drenasje eller setninger (jfr. bilag 1). Det er derfor lite sannsynlig at OV&K's tunnel har bidratt til setningsskader.

En del av setningene som er påløpt på Cort Adelters gt. 18 antas å skyldes normale egensetninger i grunnen. Disse setningene skyldes at løsmassene (leira) komprimeres av vekten av overliggende løsmasser. Egensetningene er erfaringsmessig av størrelsesorden 0-2 mm per år ved den aktuelle løsmassemektingen. P.g.a. det skrånende fjellforløpet under bygget, kan disse egensetningene over tid ha gitt et visst bidrag til bygningssskadene.

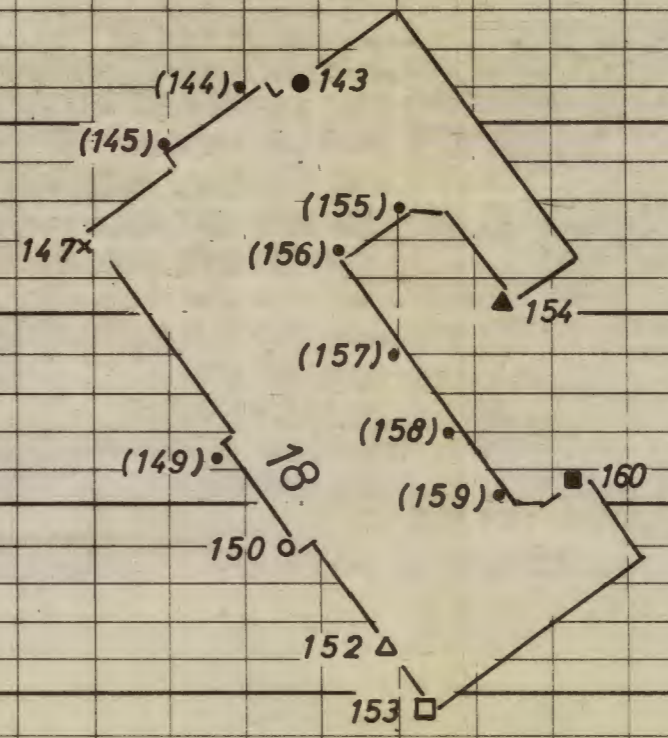
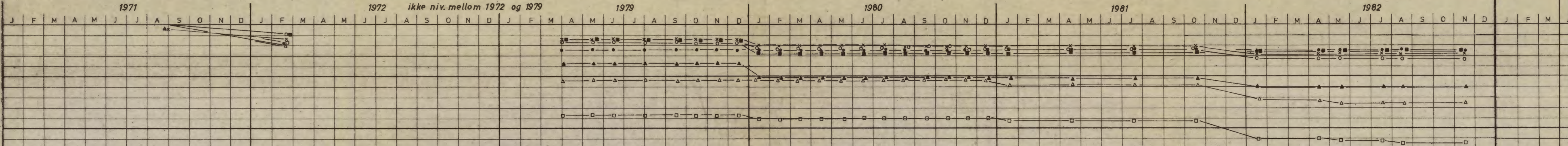
TILSTANDSVURDERING

Den sørøstre fløyen og utstikkeren (trappefløyen) i bakgården har store skjevheter og sprekker. Fundamenteringen under disse delene av bygget er dårlig. Resten av bygget har skader av mindre alvorlig karakter, og som lettere lar seg utbedre. Dersom sørøstfløyen ikke refundamenteres (understøttes) kan det fortsatt bli utsatt for setninger og nye setningsskader. En refundamentering kan tenkes utført ved å overføre fundamentlastene til fjell med peler. Kostnadene ved en evt. refundamentering må vurderes mot de økte vedlikeholdsutgifter som må påregnes ved utbedring etterhvert som eventuelle nye skader påløper. En tredje løsning er rivning og nybygging. Hvilken løsning som velges er først og fremst et økonomisk spørsmål som bør avklares i samarbeide med en bygningsteknisk konsulent.

Cort Adelters gt. 18 inngår i de gårder som kontrollnivelleres i forbindelse med Oslo vann- og kloakkvesens avløpstunnel. I tillegg til dette vil vi anbefale at vi en tid fremover følger opp sprekkmålingene og plomberingene.

Spesielt dersom en ønsker å pusse opp gården uten refundamentering med peler til fjell, er det ønskelig å se setningsutviklingen an noe lenger tid før en endelig beslutning tas. Ved en evt. nybygging i Cort Adelters gt. 20 er det også fare for nye setninger på nr 18. Dette bør også tas med i betraktning før det evt. blir satt i gang større oppussingsarbeide.

TID



TEGNFORKLARING
 ⊖ NGI's poretrykksmålere ved fjell med referansenummer.
 ○ Vanninfiltrasjon i fjell fra Hansteensgate 10

Nerdrum Opmaaling A/S's nivellements-bolter med referansenummer. Boltene i parentes er utelatt i denne oversikten.

SETNING I CM

CORT ADLERS GT. 18
 Situasjonsplan og
 Setningsmålinger
 OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
 R. 1869
 Bilag 1
 Dato des 82
 Kart ref. NO-A1

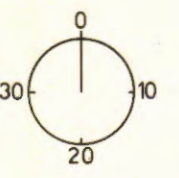
UNDERGRUNNSKART FOR OSLO

NOA I III

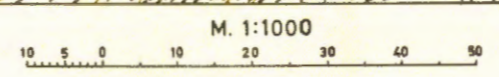


TEGNFORKLARING

- Kote for antatt fjell
- Kote for antatt fjell meget usikker
- 21-8 Borpunkt med kote for antatt fjell
- (21-8) Boring avsluttet uten fjell
- ▲ Fjell i dagen
- ⊙ Prøveserie utført av firma G
- ⊗ Vingeboring
- ⊕ Korrosjonsmåling
- ⊙ Kjerneboring
- Fast leire og tørrskorpe
- Middels bløt leire
- Bløt leire
- Organisk materiale
- Sand/grus/stein
- Fylling



Dybde i meter
Spesiell skala er angitt for dybder større enn 40 m



Oslo kommune samt firmaer og institusjoner som har utført borerer erten ansvar for riktigheten av de opplysningene som er gjengitt på kartet.