

SO: H11, H12, H13

*alle boringer
på H11 er overf.*

*Alle boringer
på H12 er overført*

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



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

RAPPORT OVER:
SØNDRE NORDSTRAND,
RUDENE.

1. del: Orienterende undersøkelse

R-1606-1

21. nov. 1979.

Innholdsfortegnelse:

SAMMENDRAG

INNLEDNING

MARKARBEID

LABORATORIEUNDERSØKELSER

GRUNNFORHOLD

GRUNNFORHOLDENES BETYDNING FOR PLANLEGGINGSARBEIDET

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

" 1: Situasjons- og borplan

" 2: Oversikt over grunnforholdene

" 3: Borprofil (hull A 7)

" 4: " " (hull 25)

SAMMENDRAG

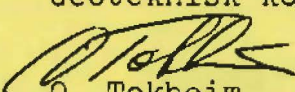
Foreliggende undersøkelse dekker det planlagte utbyggingsområdet Rudene på Søndre Nordstrand.

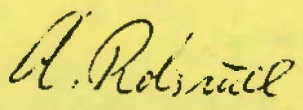
Grunnen er på bilag 2 inndelt i 3 kategorier:

- fra et geoteknisk synspunkt god byggegrunn, d.v.s. fjell i dagen, ubetydelige løsmassetykkelser eller moderate løsmassetykkelser og fast grunn. Denne kategorien omfatter mer enn 85 % av det totale arealet, og det er her ikke regnet med restriksjoner på grunnutnyttelsen.
- en mindre del, under 10 % er betegnet som middels god grunn. Det finnes her stort sett leire i moderat mektighet og med godt utviklet tørrskorpe øverst. I disse områdene kan en regne med direktefundamentering av lett til middels tung bebyggelse, evt. med peler eller pilarer på enkelte partier.
- bare 2-3 % av grunnen er betegnet som dårlig. Denne består hovedsakelig av bløt, gjerne sensitiv eller kvikk leire i betydelig mektighet, gjerne med lite utviklet tørrskorpe øverst. Også her kan lett bebyggelse på visse vilkår fundamenteres direkte. Bebyggelsen må i så fall innpasses uten særlige inngrep i terrenget, og oppfylling og større skjæringer bør unngås. Veier og ledningsanlegg antas å kunne framføres uten særlige problemer.

Det undersøkte området er meget stort i utstrekning, og foreliggende rapport må betraktes som orienterende, og er til hjelp først og fremst ved oversiktsplanlegging. Ved detaljregulering og prosjektering av de enkelte utbyggingsfelter bør geoteknisk kompetanse trekkes inn for nærmere vurderinger og evt. supplerende undersøkelser. Vi står fortsatt gjerne til tjeneste.

Geoteknisk kontor


O. Tokheim


/ A. Robsrud

V/Navvestad

INNLEDNING:

I henhold til brev av 25. juli 1979 fra Byplankontoret har Geoteknisk kontor utført en orienterende grunnundersøkelse for Rudene på Søndre Nordstrand.

Hensikten med undersøkelsen har vært å gi en orientering om grunnforholdene til hjelp ved planlegging og utbygging av feltet.

Området har stort sett fjell i dagen eller meget små dybder til fjell, men det finnes mindre avgrensede områder med dårligere grunn. Det er i disse områdene undersøkelsene er konsentrert. Det er tidligere utført flere større og mindre undersøkelser innenfor det aktuelle området. Viktigst er R-1131, datert 22. jan. 1973. Denne er en orienterende undersøkelse for hele Søndre Nordstrand, avgrenset av Ljanselva i nord, Skullerudåsen og Enebakkveien i øst, Stensrudåsen og Grønliåsen i syd og Øvre Prinsdalsveien i vest. Resultater av interesse for dette oppdraget er tatt med i foreliggende rapport.

I tillegg er det utført en rekke boringer på utvalgte områder som på grunnlag av befaring og gransking av flyfoto kunne tenkes å ha dårlig grunn.

Andre undersøkelser innenfor området er angitt på situasjonsplanen, bilag 1. En del av disse resultatene er angitt på situasjonsplanen.

Rudene som foreliggende rapport omhandler, er avgrenset av Ljanselva i nord, Enebakkveien i øst og Ljabruveien i syd-vest. Avgrensning av området framgår forøvrig av bilage 1 og 2.

MARKARBEID:

Markarbeidet ble utført av borlag fra vårt kontor i tiden 4-20. sept. 1979. Undersøkelsen omfatter 38 enkle sonderinger med håndholdt borutstyr og en uforstyrret prøveserie som er opptatt med Ø 54 mm prøvetager. Borplanen er vist på bilag 1.

Hull nr. 30,31,32,33. ble ikke borret.

Kartgrunnlaget er et utsnitt av situasjons- og borplanen fra R-1131. Tidligere borpunkter er nummerert, og påskrift for disse er utført med sjablon. For oversiktens skyld er det benyttet kartgrunnlag i M:1/5000.

Utsetting av borpunktene anses ikke særlig nøyaktig da borpunktene ligger ute i skogen langt fra veier og fastmerker avmerket på kartet. Borpunktene er imidlertid avsatt på kart i M:1/1000 og satt ut på grunnlag av disse. Som utgangspunkt ble det benyttet stier, små bekkedrag og lignende. Nøyaktigheten anses imidlertid å være tilstrekkelig da dette er en orienterende undersøkelse.

Terrengkotene som er angitt ved borpunktene på borplanen er tatt ut fra situasjonskart M 1:1000, nøyaktigheten anses derfor meget liten. Nivelement av borpunktene ble ikke utført da det ville medføre uforholdsmessig store kostnader. Betydningen av nøyaktig terrengkotenivå for borpunkter i en orienterende undersøkelse er heller ikke særlig stor.

Det nevnes forøvrig at markarbeidet har medført uvanlig mye bæring av utstyr. Dette var nødvendig da det fantes bilvei bare til et fåtall av de områdene som er undersøkt. Mye tid har derfor gått med til å frakte utstyr til fots.

LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Laboratorieundersøkelsene av de uforstyrrede sylinderprøvene omfatter visuell klassifisering, måling av vanninnhold, og romvekt, bestemmelse av udrenert skjærfasthet og sensitivitet. Den udrenerte skjærfastheten er bestemt ved konusforsøk og enaksiale trykkforsøk. Udrenert skjærfasthet for omrørt materiale ble også bestemt ved konusforsøk.

Resultatet av undersøkelsen er gitt på bilag 4. Forøvrig er laboratorieforsøk generelt beskrevet på bilag 0.

GRUNNFORHOLD:

Store deler av området består av fjell i dagen. Fjellgrunnen er en del av grunnfjellmassivet og består av forskjellige varianter av gneis. Fjellets topografi markeres av nord-syd gående dyprenner og høyderygger. Enebakkveien ligger i en av de store knusningssonene, det samme gjelder Gjerdsrubbekken. Denne har forøvrig en annen retning enn de andre knusningssonene (N/V - S/Ø). Mer detaljert geologisk beskrivelse er gitt i R-1131.

Den overveiende delen av de områdene hvor det ikke er boret, antas å ha fjell i dagen eller meget små dybder til fjell. Ut fra de undersøkelser og boringene som er angitt på bilag 1 har vi på bilag 4 gitt en oversikt over hvor i området det finnes "dårlige grunnforhold" og "middels gode grunnforhold". De anmerkede soner med dårlige grunnforhold faller stort sett innenfor en av følgende to kategorier: Bløt leire med fjelldybde større enn 20 m, men med normalt utviklet tørrskorpeleire på toppen, og bløt leire uten nevneverdig tørrskorpe med fjelldybde større enn 10 m. Grensen mellom kategoriene gode grunnforhold og middels gode grunnforhold er stort sett satt til ca. 5 m med tørrskorpeleire og vanlig middels fast leire eller ca. 2m med meget dårlige masser f.eks. myrtorv. De opptrukne grenser for dårlige og middels gode grunnforhold er høyst usikre og er ment som en indikasjon på størrelsesorden av hvert enkelt område.

Ved Tangen der Ljabruveien krysser Ljanselva, lengst vest i området, finnes et parti med dårlige grunnforhold. (Tidligere undersøkelse A7). Det er tidligere utført en vinge boring i dette området. Resultatet på bilag 3 viser 3-4 m tørrskorpe over en bløt meget sensitiv leire (kvikkleire). Den største bordybden i dette området er 34 m. I området blir det gradvis mindre dybder til fjell og relativt fastere løsmasser mot øst.

I et område nord-øst for Grønli ved Ljabruveien finnes det et dalføre med dårlige grunnforhold. Dette er et meget smalt nord-sydgående dalføre avgrenset av bratte fjellsider, spesielt på vestsiden. Største bordybde til fjell er over 25 m. Videre ble det tatt opp en uforstyrret prøveserie i dette området.

Resultatet av denne er gitt på bilag 3, og viser 2-3 m tørrskorpe over en meget bløt leire som er iblandet endel skjellrester, sandlag og grus. Skjærfastheten varierer i dybden mellom 10 og 20 kN/m² (1-2 t/m²).

Forøvrig er det avmerket ytterligere 2 felt med dårlige grunnforhold, et lengst i nord der Enebakkveien krysser Ljanselva og et ved Lerskallen. Det ble ikke tatt opp prøver fra disse feltene for dette oppdraget, men på grunnlag av tidligere undersøkelser antas tørrskorpetykkelsen å være beskjeden (ca. 2,0 m) med bløt til meget bløt kvikkleire i dybden. Dybder til fjell er flere steder registrert til over 40 m langs Enebakkveien. Ved Lerskallen er dybden noe mer moderat opptil ca. 30 m.

De øvrige avmerkede feltene, hovedsakelig langs Enebakkveien, betegner middels gode grunnforhold. Sonderboringene her viser moderate dybder til fjell (mindre enn 20 m) og indikerer forøvrig bløt til middels fast leire.

Dyrket mark er også avmerket på bilag 2. Dette er gjort på grunnlag av befaringer og flyfotos.

GRUNNFORHOLDENES BETYDNING FOR PLANLEGNINGSARBEIDET:

De områdene hvor det er påvist dårlige grunnforhold (dype avsetninger med bløt leire og med moderat tørrskorpetykkelse på toppen) kan vanligvis bebygges med lette byggverk uten særlige problemer når man samtidig er forsiktig med forandringer av terrengnivå. Høyblokker som man normalt må fundamentere på fjell i alle fall kan også plasseres på slike felter uten at dette medfører særlig store problemer. Det er derfor lavere blokkbebyggelse som økonomisk sett er ugunstigst på slike områder. Selv om man fundamenterer tyngre bebyggelse til fjell på disse områdene skal man utvise stor forsiktighet med å prosjektere dype utgravinger og høye fyllinger.

I de områdene hvor det er angitt middels gode grunnforhold skulle man stort sett fundamentere lett og middels tung bebyggelse direkte på løsmassen, eventuelt på pilarer eller korte peler til fjell. Fremføring av ledninger og veier vil normalt ikke by på problemer innenfor disse områdene.

Innenfor siste kategori av grunnforhold, nemlig hvor disse er betegnet som gode, vil ikke fundamentering av bygninger eller veier og ledningsanlegg by på geotekniske problemer da man på størsteparten av disse områdene har synlig fjell i dagen, meget små dybder til fjell, eller løsmasser ned til fjell bestående av fast leire.

Stabilitetsproblemer i eksisterende naturlige skråninger er ikke påvist i området.

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slagge eller slagbormaskin.

Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreininger pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.

Fjellkontrollboringer utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.

Vingeboring brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekor som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.

Prøvetaking kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en ϕ 54 mm sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindren skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindren med prøve blir trukket opp igjen, forseglet i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.

Poretrykksmåling går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Dernest blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x)_v (t/m³) av naturlig fuktig prøve.

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_L (%) og utrullingsgrensen w_p (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Følgende skala berettes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	I_p	< 10
Middels plastisk leire	I_o	= 10-20
Meget plastisk leire	I_p	> 20

Skjærfastheten x_s (t/m^2) bestemmes ved enaksede trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestykke med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ cm og høyde 10 cm på midten av sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre blir 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 en tabell. Både trykkforsøk og konusforsøk gir udrenert skjærfasthet.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter udrenert skjærfasthet:

Meget bløt leire	$s < 1,25 t/m^2$	\approx	12,5 kN/m ²
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 t/m^2$	\approx	12,5 - 25 """"
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 t/m^2$	\approx	25 - 50 """"
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 t/m^2$	\approx	50 - 100 """"
Meget fast leire	$s > 10 t/m^2$	\approx	100 """"

Sensitiviteten $x_{S_t} = \frac{S}{s}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter sensitivitet:

Lite sensitiv leire	$S_t < 8$
Middels sensitiv leire	$S_t = 8 - 30$
Meget sensitiv leire	$S_t > 30$

Følgende spesielle forsøk blir utført etter nærmere vurdering i hvert tilfelle:

Ødometerforsøk x) utføres for å finne en jordarts sammentrykkbarhet. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av jordarten med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt. Prøven er innesluttet i en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnsvis, og sammentrykningen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentryking ϵ som funksjon av belastningen. Setningsutviklingen tegnes opp i tidsdiagram. Dette gir grunnlag for beregning både av setningenes størrelse og tidsforløp. Tidsforløpet er imidlertid særlig usikkert på grunn av mange ukjente faktorer som spiller inn.

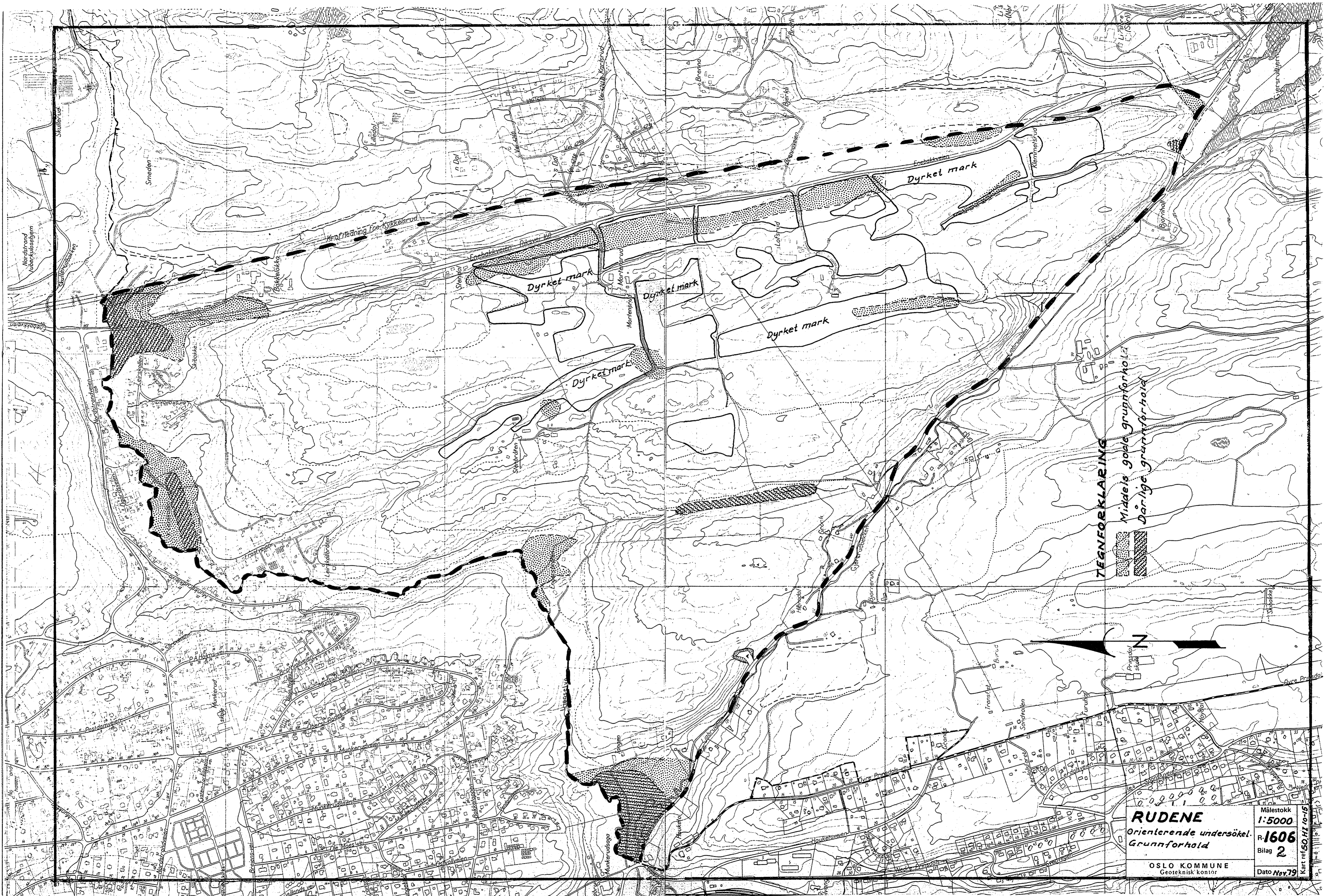
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

Fortorvningsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H10, planterester ikke synlig.

Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkningsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.



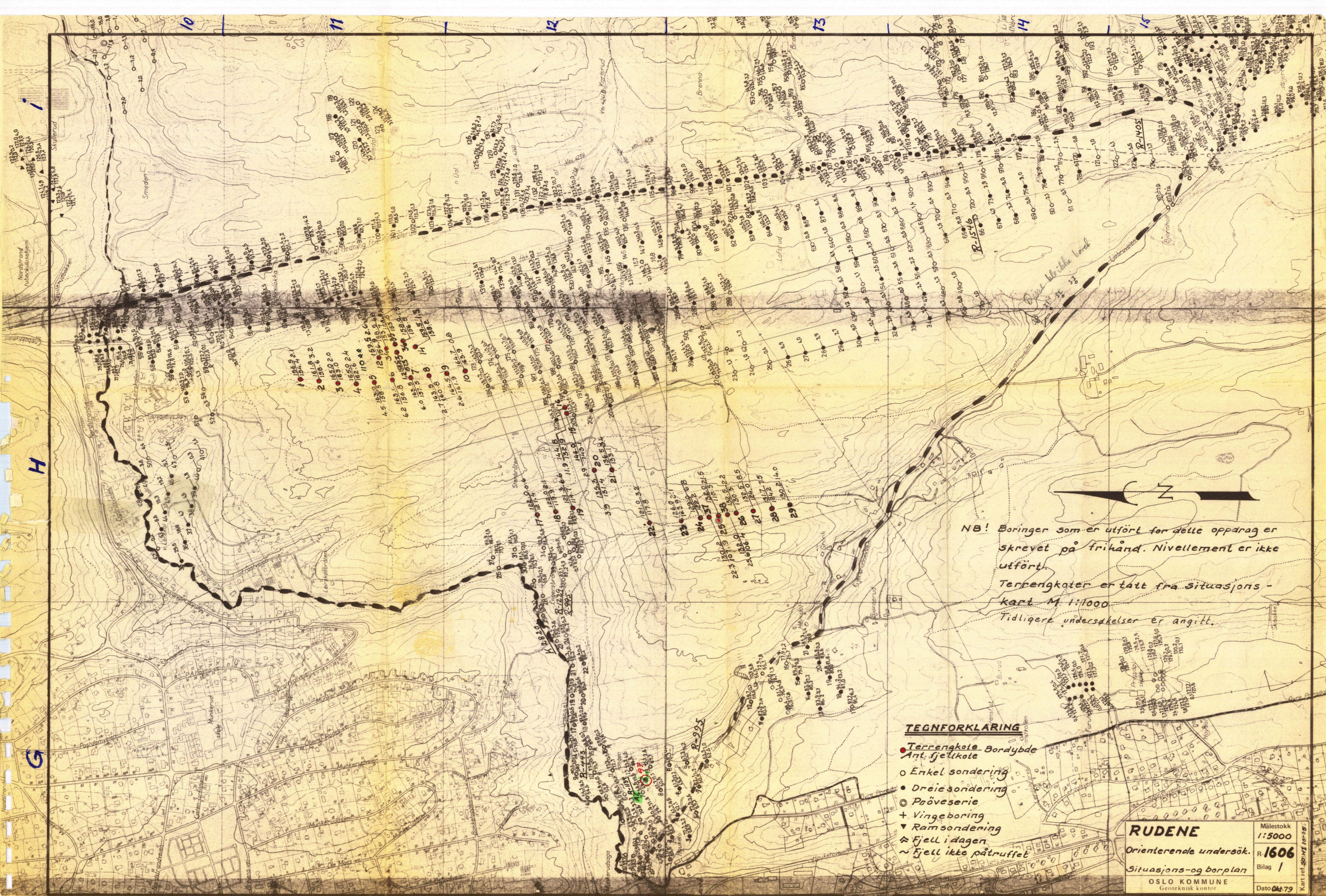
TEGNFORKLARING
 Middels gode grunnforhold
 Dårige grunnforhold

RUDENE
 Orienterende undersøkel.
 Grunnforhold

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
1:5000
R-1606
 Bilag 2
 Dato **Nov.79**

Kart ref. **50.HZ 10-15**



NB! Boringer som er utført for dette oppdrag er skrevet på frihånd. Nivellement er ikke utført.
 Terpengkater er tatt fra situasjonskart M 1:1000
 Tidligere undersøkelser er angitt.

TEGNFORKLARING

- Terrengekote Bordbyde
- Ant. fjellkote
- Enkel sondering
- Dreiesondering
- ⊙ Prøveserie
- + Vingeboring
- ▼ Ramsondering
- ⚡ Fjell i dagen
- ~ Fjell ikke påtruffet

RUDENE

Orienterende undersøk.
 Situasjons- og borplan
 OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
1:5000
 R.1606
 Bilag 1
 Dato 04.79

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR

VINGEBORING

Sted: **RUDENE**

Søndre Nordstrand

Hull: **A7**

Bilag: **3**

(R-1131)

Nivå: **68,6**

Oppdr: **R-1606**

Ving: **65 x 130**

Dato: **Jan 73**

