

10082 * 16. 6. 76

Trøndermeieriet A/L,

TUNGA

Orienterende grunnundersøkelse

Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk

O.849

19. nov. 1968.

Bilag 1 : Situasjonsplan M=1:500
" 2 : Profil I, II og III m/boreresultater
" 3 : Borprofil hull 3 og 5.

Tillegg 1 : Boringers utførelse
" 2 : Laboratorieundersøkelser.

1. INNLEDNING.

Etter anmodning fra rådgiv. ing. A. R. Reinertsen v/siv.ing. Singsaas har en utført orienterende grunnundersøkelse på Trøndermeieriet A/L's tomt på Tunga.

Tomta er beliggende på nedsiden av Omkjøringsveien nord-øst for Bromstadveien.

Det prosjekterte anlegg, vist inntegnet på vedlagte situasjonsplan, bilag 1, består av en meieriblokk dekkende ca. 85x75 meter samt 2 mindre bygg (Kontor- og verkstedbygg).

2. UTFØRTE BORINGER:

Boringene er utført i tiden 30/10-4/11-1968 ved vår boreformann I. Skaget og med eget og leid hjelpemannskap.

Borpunktene, i alt 9 stk. etter avtale, er plasert langs 2 profiler på meieriblokkens tomt og langs et tredje profil dekkende de to andre bygg. Beliggenhet av borpunktene er vist på situasjonsplanen.

Boringene har bestått i sonderinger med normaldreiebor i punktene 1-5 og 8 ned til dybder med stor dreiemotstand, fra ca. 1,5 til 4 meter.

Nærmest Omkjøringsveien i punktene 5-9, hvor boremotstanden er størst, er det foretatt sondering med Cobra bergboremaskin til 6-7 meters dybde.

I tillegg til sonderingene er det i hull 3 og 5 på meieriblokktomten tatt opp representative prøver med skovlbor og spiralprøvetaker ned til ca. 3 meter under terreng.

Resultatet av sonderingene er sammen med jordartsbeskrivelse fra prøvetakingen vist opptegnet i profilene, bilag 2, og i tillegg 1 er boremetodene beskrevet generelt.

3. LABORATORIEUNDERSØKELSER.

De opptatte prøver er i laboratoriet jordartsklassifisert og beskrevet ved besiktigelse, og en har bestemt prøvens vanninnhold. Videre er foretatt skjærfasthetsmålinger med penetrometer på tilsynelatende uforstyrrede prøver, omrørt skjærfasthet er målt ved konus.

Undersøkelsesmetodene i laboratoriet er nærmere beskrevet i tillegg 2.

4. GRUNNFORHOLD.

Terrenget er svakt fallende i nordlig retning, fra ca. kote +78 i borpunkt5 til ca. kote 73 i punkt 3 og 4.

Dreiesonderingene viser økende motstand med dybden, og det er registrert stor sonderingsmotstand (> 125 halve omdr. pr. meter) fra ca. 3 meters dybde langs profil I og allerede fra ca. 1 meter under terreng i borpunktene 5 og 8 nærmere Omkjøringsveien.

Også cobrasonderingene til større dybder indikerer faste avsetninger og økende motstand med dybden.

Ved prøvetakingen er jordarten i de øvre lag funnet å bestå av mager leire under et ca. 1 meter tykt overflatelag av tørrskorpeleire.

Leira er fast, målte skjærfasthetsverdier $\geq 20 \text{ t/m}^2$ og er lite sensitiv. Vanninnholdet er rundt 20 %.

Fjell er ikke påtruffet ved de utførte borerer til maks. 7 meters dybde.

5. FUNDAMENTERING

Fundamenteringsforholdene kan karakteriseres som meget gode, og det skulle således ligge godt til rette for fundamentering på såler på fast leire i vanlig fundamenteringsdybde.

Under disse forhold kan en tillate benyttet relativt høye såletrykk, 25-30 t/m².

I kompressibilitetshenseende kan leira betraktes som overkonsolidert (forbelastet), og en venter da meget små setninger og uskadelige setningsdifferanser selv med eventuelle variasjoner i fundamentlastenes størrelse.

Grunnen er meget fast og tillater anvendelse av dozer ved grave- og planeringsarbeider helt ned mot fundamenteringsnivå. I nedbørsperiode bør imidlertid eventuelt oppbløtt øvre lag fjernes under fundamenter.

OTTAR KUMMENEJE

L. I. Finborud
L. I. Finborud.

T i l l e g g 1. BORINGERS UTFØRELSE.

A. SONDERINGSBORING FOR GRUNNENS RELATIVE FASTHET, EVT. FJELLDYBDE.

Dreiesondering utføres med normaldreiebor som nederst består av en 20 cm. lang pyramideformet spiss med sidekant 3 cm., som er vridd en omdreining. Spissen forlenges oppover med 20 mm. skjøtstenger i en meters lengder. Boret belastes trinnvis opp til 100 kg.'s last. Synker ikke boret med denne vekt, dreies det, manuelt eller med motor, og antall halve omdreininger pr. 20 cm. synkning blir notert. Ved opptegningen er antall halve omdreininger pr. meter synkning vist grafisk i dybden i borhullet, og belastningen angitt til venstre i diagrammet.

Ramsondering utføres med 32 mm. massive stålstenger som skrues sammen med glatte skjøter og rammes ned i grunnen ved hjelp av et fallodd med vekt 70 kg. og konstant fallhøyde. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm. synkning og uttrykkes ved anvendt rammeenergi $Q = WH/s$, der W = vekt av fallodd, H = fallhøyde og s = synkning pr. slag.

Maskinsondering utføres med lette bensindrevne fjellboremaskiner, hvor 20 mm. borstenger, skjøtbare i 1 meters lengder og forsynt med en spesiell spiss, rammes ned i grunnen. Den observerte nedsynkningshastighet som funksjon av dybden gir et relativt bilde av grunnens fasthet, men metoden benyttes oftest bare til bestemmelse av fjelldybde.

B. OPPTAKING AV PRØVER FOR LABORATORIEUNDERSØKELSE.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm. prøvetaker. Prøvene blir her skåret ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm. og lengde 80, eller 40 cm.. Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørking før de sendes til laboratoriet.

Representative prøver tas ved skovleboring i de øvre lag, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, og v.hj.a. forskjellige typer ram-prøvetakere. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for sylinderprøvetaker og hvor slike prøver er tilfredsstillende.

C. MÅLINGER.

Vingeboring bestemmer udrenert skjærfasthet in situ ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærfasthet. Skjærfastheten bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand for hver halve og hele meter i dybden.

Porevanntrykket i grunnen måles med et piezometer som nederst består av et sylindrisk filter av sintret bronse i lengde 30 cm. og med ytre diameter 32 mm. Filteret påsettes ø 32 mm. emnesrør etter hvert som det presses ned i grunnen til ønsket måledybde. Fra filterets gjennomhullede kjerne fører en 8 mm. plastslange innvendig i rørene opp til overflaten. Vannstanden i slangen observeres med tiden til det innstiller seg på en bestemt høyde, og vannstandshøyden over filteret gir porevanntrykket i filterdybden. Ved vannstand betydelig over terreng, påsettes plastslangen manometer for trykkmåling. Porevanntrykket måles i flere dybder og opptegnes som funksjon av dybden.

Grunnvannstanden observeres direkte ved vannstand i borhullet.

Korrosjonssondering utføres med en sonde av stål med isolert magnesiumspiss (NGI's type). En måler i forskjellig dybde strømstyrke og motstand i elementet, og kan da beregne en relativ depolarisasjonsgrad samt grunnens spesifikke motstand, hvorav korrosjonsfare for jern og stål kan vurderes.

T i l l e g g 2. LABORATORIEUNDERSØKELSER.

Når prøven skyves ut av cylinderen, beskrives og klassifiseres jordarten. For hver prøve utføres videre følgende bestemmelser:

Romvekt (t/m^3) for hel cylinder og utskåret del.

Vanninnhold (%) i vektspersent av materiale tørket ved $110^{\circ} C$, med 3 - 5 bestemmelser fordelt over prøven.

Plastisk område (for leirig materiale) i omrørt tilstand angis i % vanninnhold. Den øvre grense, flytegrense, W_L , bestemmes ved Casagrandes flytegrenseapparat. Den nedre grense for det plastiske område er utrullingsgrensen, W_p , og området $W_L - W_p$ benevnes plastisitetsindeks.

Disse konsistensgrenser er til hjelp ved vurdering av materialet og dets egenskaper. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring. Det plastiske område og flytegrensen øker også i alminnelighet med innhold av finere korn, leirpartikler.

Udrenert skjærfasthet, s_u , (t/m^2) bestemmes ved hurtige enaksiale trykkforsøk på prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ cm. og høyde 10 cm. Skjærfastheten regnes lik halve trykkfastheten. Skjærfastheten bestemmes også i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk. Dette er en empirisk metode, idet nedsynkningen av en konus med bestemt vekt og form måles, og skjærfastheten på dette grunnlag tas ut av en tabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på inn-synkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten, $S = s_u/s'_u$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet.

Konsolideringsforsøk utføres for å bestemme jordartens kompressibilitet. En prøve med tverrsnitt 20 cm^2 og høyde 2 cm. belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen som funksjon av tiden. Prøvens relative deformasjon opptegnes som funksjon av belastning i logaritmisk målestokk, konsolideringskurven.

Kornfordeling bestemmes for grovkornete materialer ved å sikte tørket materiale på sikt med maskeåpninger ned til $0,06 \text{ mm.}$ Gjenliggende materiale på siktene veies, og gjennomgangen i vektspersent tegnes opp i et kornfordelingsdiagram mot siktenes maskeåpning. For finkornet materiale bestemmes kornfordeling ved hydrometeranalyse, idet en benytter seg av Stoke's lov om kulers synkehastighet i vann. Av en suspensjon av vann og kjent vekt av materiale måles volumvekt i bestemt dybde som funksjon av tid. Av dette kan en regne seg til kornfordelingen.

Jordarten benevnes i henhold til kornenes størrelse, med substantiv for den dominerende og adjektiv for medvirkende fraksjoner.

Fraksjoner	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein
Kornstørrelse mm.	0,002	0,002-0,06	0,06-2	2-20	20

Humusinnhold bestemmes ved våtveis oksydasjon med kromsvovelsyre, idet frigjort CO_2 beregnes av gasstrykket. Kullstoffinnholdet settes til 50 % av humusinnholdet, som angis i vektspersent. Humusinnholdet kan også bestemmes relativt ut fra fargeomslag i en natronlut-oppløsning.

Saltinnhold i porevannet finnes ved titrering og angis i g/l eller o/oo. Vannets klorinnhold bestemmes med kromsurt kali som indikator og med tilsetning av sølvnitratopløsning.

Spesielle undersøkelser, f.eks. triaksial- og permeabilitetsforsøk, samt undersøkelse av grunnvannets aggressivitet overfor betong, utføres ved behov.