STATENS BYGGE- OG
EIE[illegible]RA
3351*21.2.80

Utvidelse av ekspedisjonsbygg
Værnes.

Grunnundersøkelse.
Fundamentering.

Trondheim Wilhelsen

o.3239 20. februar 1980

Bilagsfortegnelse:

Bilag	1:	Situasjonsplan
"	2 - 6:	Borprofiler
Tillegg	I:	Markundersøkelser
"	II:	Laboratorieundersøkelser

1. GENERELT.

1.1. Oppdrag.

Oppdragsgiver er Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat. Oppdrag er bekreftet i brev av 07.01.80 vedlagt avtaledokument for arbeidene. Forslag til grunnundersøkelser og generelle oppdragsbetingelser er gitt i vårt brev av 5/12-79 til siv.ing. A. Myklebust.

1.2. Prosjekt.

Ved Trondheim Lufthavn, Værnes planlegges en utvidelse nordover av ekspedisjonsbygget. Utvidelsen har grunnflate ca. 105 x 35 m^2 og blir i 2 etasjehøyder samt underetasje i et midtparti.

1.3. Rapportens innhold.

Rapporten inneholder resultater av grunnundersøkelsene med beskrivelse av grunnforhold. Videre er gitt vurdering av fundamentering i henhold til mottatt fundamentplan (tegn. nr. 509-06 fra siv.ing. A. Myklebust).

Vurderingene er såeldes gitt spesielt med tanke på det fremlagte prosjekt og kan ikke uten videre ansees gyldige for et annet eller et vesentlig endret prosjekt.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER.

2.1. Markundersøkelser.

Markundersøkelsene er utført i januar 1980 av tekn. F. Rasmussen og boreleder G. Moen med eget hjelpemannskap.

Det var planlagt opptak av prøver i 8 punkter. I hele det vestre profil viste det seg imidlertid å ligge en eldre bærelagskonstruksjon nede i grunnen. Konstruksjonen inneholdt bl.a. ca. 15 - 20 cm asfaltdekke og ca. 60 cm pukk og bærelagsgrus. Med tele over og i denne konstruksjonen var det meget vanskelig og arbeidskrevende å komme igjennom. Vi fant det derfor kostnadsmessig riktig å ta opp prøver fra 2 punkter i dette profil. Et punkt i det østre profil måtte sløyfes p.g.a. langtidsparkering.

Det er således tatt opp til sammen 44 prøver fra 5 borhull. Prøvetakingene er avsluttet 5 - 8 meter under terreng som planlagt.

Prøvene er delvis tatt opp med traktormontert naver, delvis med 30 mm støtborprøvetaker.

Borpunktenes beliggenhet er vist på situasjonsplanen i bilag 1.

Markundersøkelser er nærmere beskrevet i tillegg I bak i rapporten.

2.2. Laboratorieundersøkelser.

Laboratorieundersøkelsene har omfattet klassifisering, beskrivelse og vanninnholdsbestemmelser.

Resultatene er sammensatt i borprofiler i bilag 2 - 6.

Laboratorieundersøkelser er nærmere beskrevet i tillegg II bak i rapporten.

3. GRUNNFORHOLD.

Grunnen består vesentlig av SAND, men også med partier av grov SILT i hull 3 og 4. Sanden er i de fleste hull grov i de øvre lag, men uregelmessig varierende mellom grov og fin videre nedover til 4 - 7 meters dybde hvor avsetningen synes å bli noe mere homogen.

I vestre profil (hull 5 og 7) ligger som nevnt i kap. 2 et eldre bærelag av grus, pukk og asfaltdekke.

Mellom 6 og 6,5 meters dybde i hull 5 er massene sterkt humusholdige.

Vanninnholdet indikerer grunnvannstand 4 - 6 meter under terreng. Silt- og finsandavsetningen i hull 4 har vanninnhold som kan tilsvare full metning også over dette nivå. Dette kan være kapillært opptrukket vann eller en lokal grunnvannstand.

For detaljer vises til borprofilene i bilag 2 - 6.

4. FUNDAMENTERING.

4.1. Utgravning.

Underkant laveste fundament ligger på ca. kote 7,0, dvs. ca. 3,5 meter under terreng. Utgravningen vil således stort sett ikke komme ned til grunnvannstanden, og det skulle da ikke oppstå spesielle stabilitetsproblemer. Lokalt (f.eks. hull 4) kan imidlertid påtreffes silt med betydelig vanninnhold og det kan ikke utelukkes at denne vil bli meget bløt ved omrøring. Også silt/finsand med lavt naturlig vanninnhold vil kunne bløtes opp ved tilgang på vann (f.eks. overflatevann fra nedbør eller snøsmelting). Silt gjenvinner stort sett sin fasthet

ved drenering eller belastning.

4.2. Bæreevne.

Det planlagte bygg kan bæreevnemessig fundamenteres direkte på såler.

I alle borhull er funnet grovsilt eller finsandpartier, og tillatt såletrykk må derfor for hele bygget dimensjoneres ut fra disse materialer.

Tillatt såletrykk vil beregningsmessig variere med fundamentbredde og med dybde under inntilliggende golv/terreng.

Nedenfor angitte såletrykk er brutto (J: kontakttrykk jord/fundament) og i bruddgrensetilstand.

For underetasjen er u.k. fundament antydet ca. 0,7 m under o.k. gulv. Tillatt såletrykk for veggbanketter med bredde 60 cm blir da 200 kN/m^2 og for søylefundament med 1,2 meters bredde blir det 230 kN/m^2. For disse synes det da nødvendig med en svak økning av fundamentbreddene i forhold til den mottatte fundamentplan.

Under gulv i 1. etasje er fundamentunderkant antydet 1 meter under gulv for fundamenter med bredde 1,7 meter eller mer. Et slikt fundament har tillatt såletrykk 330 kN/m^2. Ytterveggfundamentene er smalere, men ligger dypere slik at tillatt såletrykk beregningsmessig heller vil ligge litt høyere for disse.

Bredden av fundamentene under gulv 1. etasje kan derved beholdes som planlagt eller muligens reduseres litt om ønskelig.

4.3. Setninger.

Setningsberegninger med heller forsiktig antatte kompressibilitetsparametre gir maksimale setninger av størrelse 2 - 3 cm, altså beskjedne setninger.

I hull 5 inneholder sanden organisk materiale mellom 6 og 6,5 m under terreng. Dette består vesentlig av bark, tre og planterester og vil ikke ha avgjørende betydning for setningene. Med organisk innhold som i prøvehullet mener vi at tilleggssetningene ikke vil bli større enn 0,5 cm.

Ut fra de påviste forhold i prøvehullene skulle således en direkte fundamentering også setningsmessig være forsvarlig.

Det kan selvsagt heller ikke helt utelukkes at det kan finnes andre lokale partier med større mengder organisk materiale. Ut fra undersøkelsesresultatene synes det imidlertid lite sannsynlig at det finnes organisk materiale i slike mengder at setningene vil bli skadelige for bygget.

5. AVSLUTNING.

Vi forutsetter å bli forelagt eventuelle endringer av fundamenteringsplanene for kontroll.

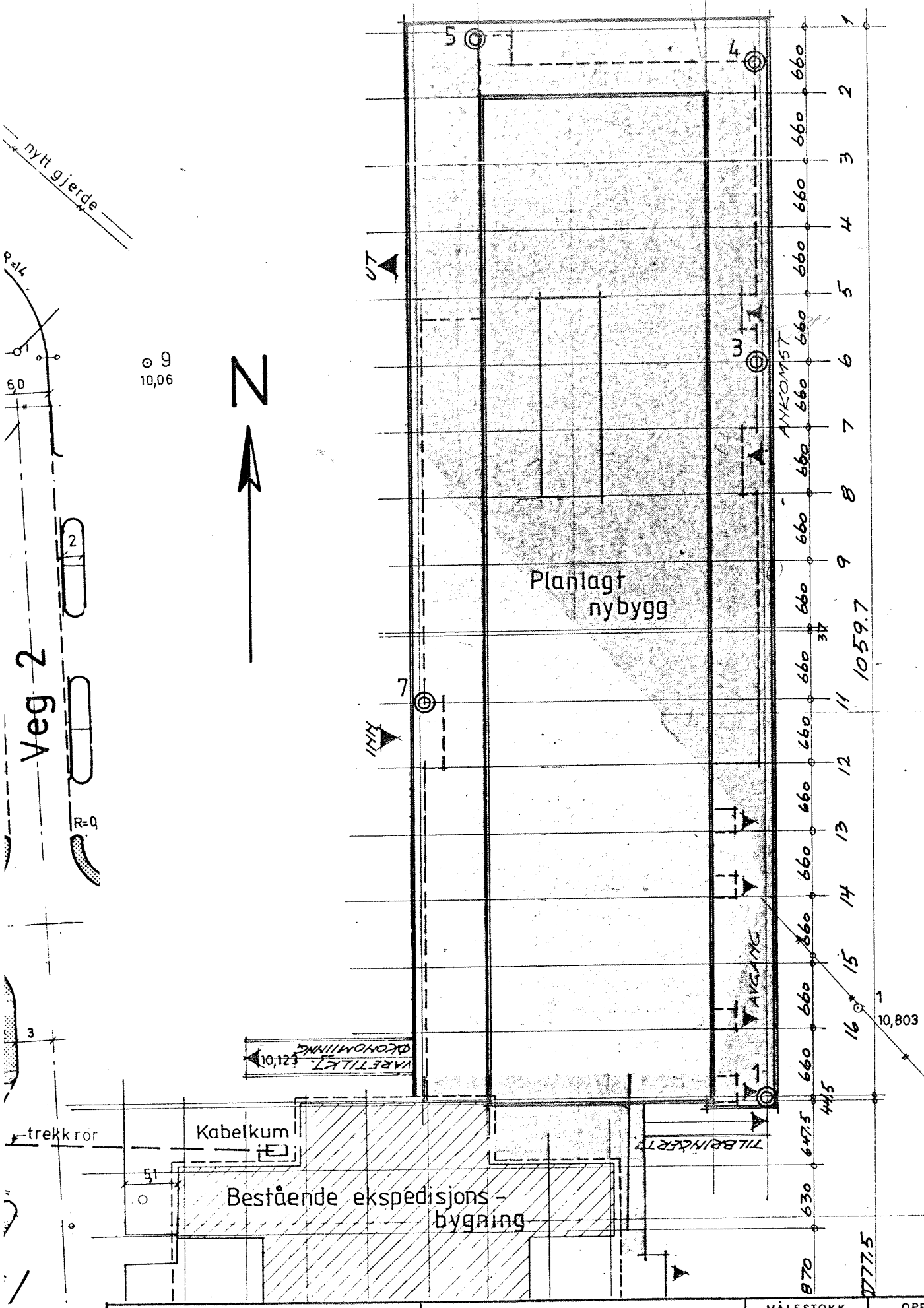
Bunn i byggegrop og fundamentutgravninger må inspiseres nøye med tanke på eventuelt innhold av organisk materiale i grunnen.

Vi står ellers til tjeneste ved evt. diskusjon av fremlagte resultater og vurderinger eller ytterligere bistand.

OTTAR KUMMENEJE

Odd Arne Rye

Odd Arne Rye



Siv. ing. **OTTAR KUMMENEJE** TRONDHEIM BODØ — TROMSØ	TRONDHEIM LUFTHAVN VÆRNES	MÅLESTOKK 1: 500	OPPDRAG 3239
		TEGNET AV V.S.	BILAG 1
	Situasjonsplan	DATO 19.02.80	TEGN. NR. 01
	◎ Prøvetaking		

BORPROFIL

HULL: 1 TERR.NIVÅ: _____ PRÖVE Φ: Skovl

Dybden	Jordart	Sign.	Labnr.	Vanninnhold (w) i % (20 30 40 50)	Romvekt kN/m³	Udrenert skjærstyrke (s_u) i kN/m² (10 20 30 40 50)	Sensitivitet
	grov		01	7,4			
	humusholdig		02	7,0			
	SAND, fin		03	6,7			
	middels og grovsandig		04	6,9			
			05	4,9			
	middels grovsandig		06	3,8			
5			07	8,4			
	fin mellomsandig		08				
			09				
	grov		10				
10							

Siv. ing.
OTTAR KUMMENEJE
TRONDHEIM
BODØ — TROMSØ

Sted: Værnes Mnd/år: 02/80

SYMBOLER:
Enkelt trykkforsök: 15 0 10 5 (strek angir def.% v/brudd)
Konusforsök - Omrört: ▼ Uforstyrret: ▽
Penetrometerforsök: □
Konsistensgrenser: w_P ⊢——⊣ w_L

OPPDRAG: 3239
BILAG: 2
TEGN.NR.: 02

BORPROFIL

HULL: 3 TERR.NIVÅ: _____ PRÖVE Φ: Skovl

Dybden	Jordart	Sign.	Lab.nr.	Vanninnhold (w) i % (20 30 40 50)	Romvekt kN/m³	Udrenert skjærstyrke (s_u) i kN/m² (10 20 30 40 50)	Sensitivitet
	grov m.mye finstoffinn.		11	o			
	SAND, fin mellomsandig		12	o			
			13	o			
	SILT, grov finsandig grovsand og grusk.		14	o			
			15	o			
5			16	o			
	SAND, middels m.siltige lag						
10							

Siv. ing.
OTTAR KUMMENEJE
TRONDHEIM
BODØ — TROMSØ

Sted: Værnes Mnd/år: 02/80

SYMBOLER:
Enkelt trykkforsök: (strek angir def.% v/brudd)
Konusforsök - Omrört: ▼ Uforstyrret: ▽
Penetrometerforsök: □
Konsistensgrenser: w_p ⊢——⊣ w_L

OPPDRAG: 3239
BILAG: 3
TEGN.NR.: 03

BORPROFIL

HULL: 4 TERR.NIVÅ: _____ PRÖVE Φ: Skovl

Dybde m	Jordart	Sign.	Lab.nr.	Vanninnhold (w) i % (20 30 40 50)	Romvekt kN/m³	Udrenert skjærstyrke (s_u) i kN/m² (10 20 30 40 50)	Sensitivitet
	SAND, grov, Humusholdig		17	8,2			
			18	7,2			
	SILT, noe grov		19				
			20				
	SAND, fin, siltig		21				
			22				
	SILT, grov		23				
5	SILT, grov, finsandig		24				
10							

Siv. ing.
OTTAR KUMMENEJE
TRONDHEIM
BODØ — TROMSØ

Sted: Værnes Mnd/år: 02/80

SYMBOLER:
Enkelt trykkforsök: 15 6 10 5 (strek angir def.% v/brudd)
Konusforsök - Omrört: ▼ Uforstyrret: ▽
Penetrometerforsök: □
Konsistensgrenser: w_P ⊢——⊣ w_L

OPPDRAG: 3239
BILAG: 4
TEGN.NR.: 04

BORPROFIL

HULL: 5 TERR.NIVÅ: _____ PRÖVE Φ: 30 mm

Dybde m	Jordart	Sign.	Lab.nr.	Vanninnhold (w) i % (20 30 40 50)	Romvekt kN/m³	Udrenert skjærstyrke (s_u) i kN/m² (10 20 30 40 50)	Sensitivitet
	grov		25	4,5			
	mellomsandig		26	5,6			
	SAND,		27	3,4			
	fin		28	6,9			
	mellomsandig		29	3,7			
			30				
	middels		31	4,9			
5	grov og grusbl.		32				
			33				
	middels		34	73,0			
	m.mye humus		35				
			36				
	SAND, fin		37				
	siltig						
10							

Siv. ing.
OTTAR KUMMENEJE
TRONDHEIM
BODØ — TROMSØ

Sted: Værnes Mnd/år: 02/80

SYMBOLER:
Enkelt trykkforsök: (strek angir def.% v/brudd)
Konusforsök - Omrört: ▼ Uforstyrret: ▽
Penetrometerforsök: □
Konsistensgrenser: w_p ⊢——⊣ w_L

OPPDRAG: 3239
BILAG: 5
TEGN.NR.: 05

BORPROFIL

HULL: 7 TERR.NIVÅ: _____ PRÖVE Φ: 30 mm

Dybde m	Jordart	Sign.	Lab.nr.	Vanninnhold (w) i % (20 30 40 50)	Romvekt kN/m³	Udrenert skjærstyrke (s_u) i kN/m² (10 20 30 40 50)	Sensitivitet
	fin m. grovsand og gruskorn SAND, fin / silt grov enk. gruskorn		38	o			
			39	o			
			40	o			
			41	o			
			42	o			
			43	o			
5			44	o			
10							

Siv. ing.
OTTAR KUMMENEJE
TRONDHEIM
BODØ — TROMSØ

Sted: Værnes Mnd/år: 02/80

SYMBOLER:
Enkelt trykkforsök: 15 0 10 5 (strek angir def.% v/brudd)
Konusforsök - Omrört: ▼ Uforstyrret: ▽
Penetrometerforsök: □
Konsistensgrenser: w_p ⊢——⊣ w_L

OPPDRAG: 3239
BILAG: 6
TEGN.NR.: 06