

Fylke Nord-Trøndelag	Kommune Steinkjer	Sted Sannan	UTM-referanse PS 223 005
Byggherre Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat			
Oppdragsgiver			
Oppdrag formidlet av Overing. Hagen, Statens Bygge- og Eiendomdirektorat			
Oppdragsreferanse Deres brev datert 12.juli 1985			
Antall sider 7	Antall bilag 5	Tegn. nr. 01,02A,10,11 og 12	Antall tillegg -

Prosjekt- tittel            SBED  
STATENS HUS, STEINKJER

Rapport- tittel            RESULTAT FRA PRØVEGRAVING.  
VALG AV FUNDAMENTLØSNING FOR BYGGET.

Oppdrag nr.                o.5205 Rapport nr. 2            9.sept. 1985

#### Sammendrag

Prøvegravningene bekrefter at hovedtrekkene i grunnforholdene i de øvre lag (til ca. 3 m's dybde) er som tidligere beskrevet i vår rapport nr. 1.

Mindre lokale variasjoner er imidlertid avdekket, bl.a. et inntil 0,5 m tykt lag med fyllmasse øverst (vesentlig silt og leire) og et parti med silt med noe høyere humusinnhold enn registrert i de øvrige prøvehullene og -gropene.

På området innenfor mesteparten av bygget ligger det nå ei fylling (utlagt juni -85). Lasten fra fyllmassene vil redusere setningsgivende last fra bygget med 30 - 35% etter ei konsolideringstid på  $\frac{1}{2}$  - 1 år.

Vi vil tilrå at bygget direktefundamenteres på hel plate. Dette vil etter vår mening gi den beste optimaliseringen av de tekniske og økonomiske forhold for prosjektet. Vår anbefaling er nærmere utredet i kap. 3 i rapporten.

Det forutsettes at grunnen under hele bygget blir forbelastet.

Overingeniør

*Eystein Enlid*  
Eystein Enlid

Saksbehandler

*Oddbjørn Lefstad*  
Oddbjørn Lefstad

## INNHold

1. GENERELT
2. PRØVEGRAVING
3. VALG AV FUNDAMENTLØSNING

## BILAG

Bilag 1. Oversiktskart,	tegn. nr. 01
2. Situasjonsplan,	" " 02A
3. Resultat fra prøvegraving,	" " 10
4. Borprofil,	" " 11
5. Kornfordelingskurver,	" " 12

## 1. GENERELT

Rapportens  
innhold

Rapporten inneholder resultat fra prøvegraving på tomta samt vår vurdering av endelig valg av fundamentløsning for bygget.

Denne rapporten er et supplement til vår tidligere rapport nr. 1.

## 2. PRØVEGRAVING

### 2.1 Resultater

Prøvegraving på tomta ble utført 12.08.85 i 4 punkter til ca. 3 m's dybde i forhold til dagens terreng på kote 5,7 - 5,9.

Plasseringen av prøvegropene og resultater er vist i bilagene 2A t.o.m. 5.

Prøvegravingene bekrefter at løsmassesammensetningen i de øverste ca. 3 m på tomta i hovedsak er som tidligere beskrevet i rapport nr. 1, dvs. vesentlig grov, grusig SAND over underliggende grov SILT.

I 3 av prøvegropene (A, C og D) ble overgangen til silt registrert i 2,3 - 2,4 m's dybde, dvs. kote 3,5 - 3,6, mens det i grop B ble gravd til ca. 3 m's dybde uten å påtreffe silt. Trolig påtreffes siltmassene like under denne dybde, kfr. bilag 4, rapport nr. 1.

I sandmassene er det lag/partier av grus og fin-, mellomsand. Massene er løst lagret.

I siltmassene i grop D er humusinnholdet (plante- og trerester) noe høyere enn registrert i de andre prøvegrope og prøvetakingshullene på tomta.

Planering/  
oppfylling

Over sandmassene er det på en del av tomta oppfylte masser, hovedsaklig silt og leire. Tykkelsen er opptil ca. 0,5 m. Disse massene er trolig utlagt når området ble opparbeidet/planert til idrettsplass.

Grunnvannsnivå

Grunnvannsnivået ble registrert i 2,1 - 2,2 m's dybde, dvs. på kote +3,6 - 3,7, da prøvegravingene ble utført.

2.2 Graveforhold

Graveforhold

Supplerende kommentarer til avsnitt 5 i rapport nr. 1.

Graveskråningene i massene kan over grunnvannsnivået avsluttes med rasvinkel som antas å ligge i området 1:1 til 1:1,2.

Massene er lett eroderbare pga. løs lagring og relativt ensgradert materiale ( $C_u$  5).

Utgravingen for heissjaktene vil trolig bli noe dypere enn grunnvannsnivået. Behov for evt. spesielle tiltak avgjøres når planene for bygget er endelig avklart.

Gravemasser

Sandmassene er godt egnet til oppfylling for veger og parkeringsplasser. Massene er ikke telefarlige.

I intakt tilstand er sandmassene forholdsvis ensgradert, se bilag 5, og dermed relativt ustabile med tanke på trafikkering/bæreevne. Graving, transport og oppfylling vil imidlertid blande gravemassene, og innblanding med grus- og finsand/mellomsand, vil medføre at massene blir mere velgradert og dermed også mere stabile. Det må likevel påregnes et øvre bærelag for å få tilstrekkelig stabilitet/bæreevne for trafikkering med tyngre utstyr og maskiner (f.eks. lastebiler, asfaltutlegger).

### 3. VALG AV FUNDAMENTLØSNING

#### 3.1 Forbelastning

Fyllmasser er utlagt på tomte for å forbelaste grunnen og dermed redusere setningene for bygget. Området med forbelastningsfylling er vist på bilag 2A.

Fyllmassene ble utlagt i første halvdel av juni 1985. Gjennomsnittlig tykkelse er ca. 1,2 - 1,3 m mot sør stigende til ca. 1,5 - 1,6 m mot nord, dvs. ei last på grunnen i størrelsesorden 25 - 30 kN/m<sup>2</sup>.

De østre 4 - 5 m av bygget har foreløpig ikke forbelastning. Vår konklusjon med hensyn på valg av fundamenteringsløsning forutsetter at også denne delen av bygget blir forbelastet tilsvarende ved tilkjøring av ekstra fyllmasse.

Ved utleggingen bør det tilstrebes at fyllingen får noe større høyde på midten der belastningene fra bygget er størst. Dette vil dermed bidra til å redusere differansesetningene i bygget ytterligere.

Forbelastningen reduserer opprinnelig setningsgivende last fra bygget med 30 - 35%, mens utgravingen for kjelleretasjen utgjør 25 - 30%.

Fyllmassene kan trolig bli liggende på tomta til våren 1986. Dette vil være tilstrekkelig tidsrom for å få full effekt av forbelastningen.

### 3.2 Fundamentering av bygget

**Konklusjon** Vi vil tilrå at bygget settes på hel fundamentplate utifra ei teknisk/økonomisk helhetsvurdering.

**Setninger** Ved fundamentering på hel plate vil setningene beregningsmessig bli i størrelsesorden 4 - 6 cm. Differansesetningene for bygget vil bli små og ha liten innvirkning på byggets konstruksjon. Dette skyldes hovedsaklig at tilleggsbelastningene på grunnen innenfor bygget (byggningslast inkl. effekt av forbelastning og avlastning pga. utgraving for kjeller) er av samme størrelse som utenfor bygget pga. terrengoppfyllingen.

Effekt av oppfylling rundt bygget er inkludert i de angitte setningene.

Mesteparten av setningene vil teoretisk være unnagjort i løpet av  $\frac{1}{2}$  - 1 år.

### 3.3 Grunnlag for valg av fundamentløsning

**Hel plate** Direktefundamentering på hel plate anses å gi ei teknisk akseptabel løsning med de beregnede total- og differansesetninger når terrenget innenfor bygget nå blir forbelastet.

Pele-  
fundamentering

Pelefundamentering anses nå som ei mindre aktuell løsning selv om dette vil gi noe mindre total- og differansesetning, da det er ei vesentlig dyrere løsning og da byggets bærende konstruksjoner eller innredningsdetaljer oppgis ikke å bli spesielt setningsømfindtlig.

Enkelt-  
fundamenter

Foreløpige planer for bygget og også resultatet fra prøvegravingen, viser at en direktefundamentering av bygget på enkelfundamenter ikke kan anbefales pga. faren for relativt store setningsdifferanser.

Dette skyldes hovedsaklig forskjell i fundamentbelastning, men prøvegravingen avdekket også lokale variasjoner i grunnforholdene (kfr. side 4 og bilagene 3 og 4), som vil gi økte differansesetninger.

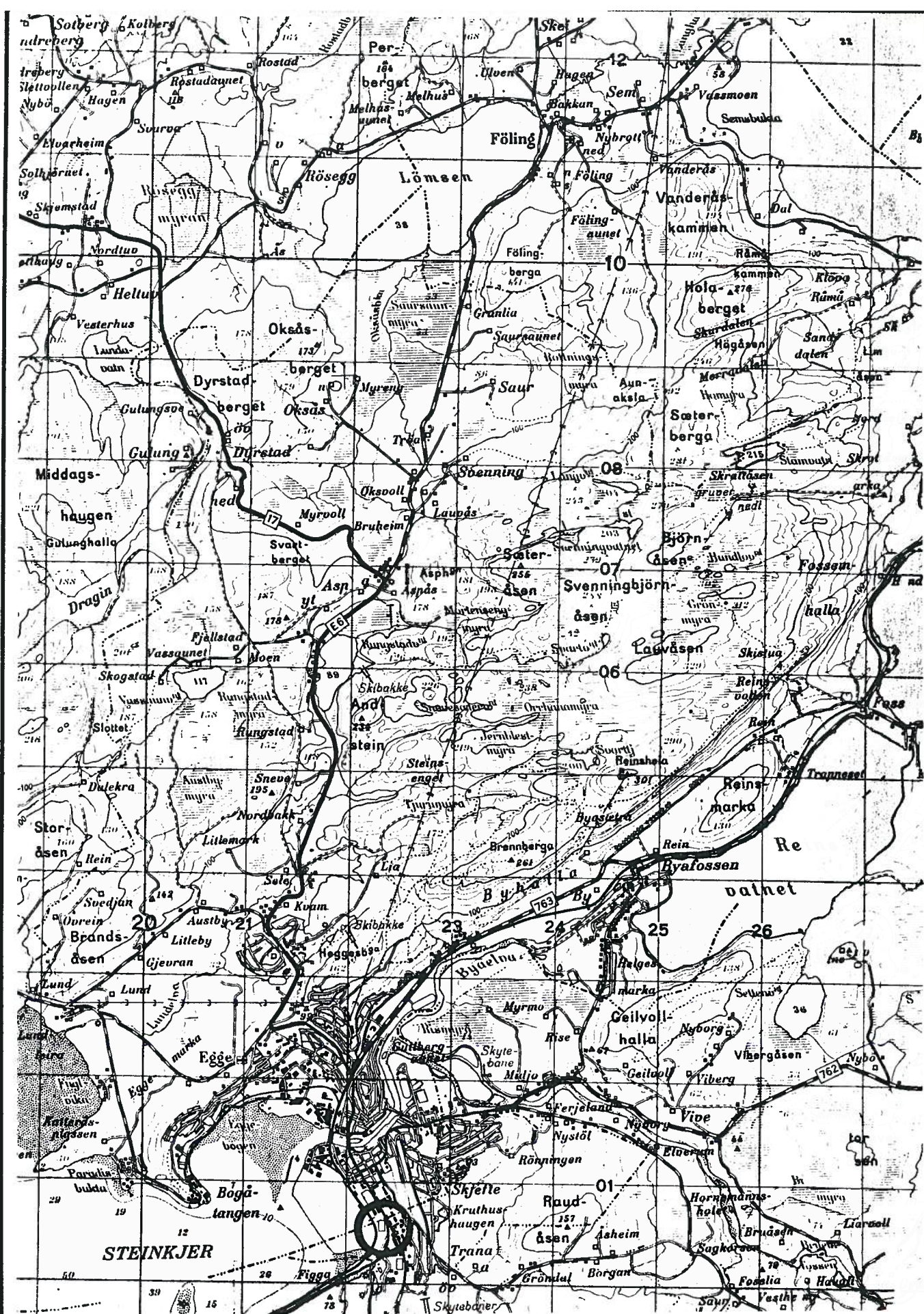
Setningsdifferanser mellom nabofundamenter vil teoretisk bli i størrelsesorden 2 - 3 cm ved jevne grunnforhold. De lokale variasjonene i grunnforholdene kan medføre økte differansesetninger i størrelsesorden 1 - 2 cm ved å anta mellom 1 og 2 m lagtykkels- av de humusholdige siltmassene. Differansesetninger mellom nabofundamenter kan derfor bli av størrelse 2 - 5 cm som neppe kan aksepteres med de spennvidder som her er aktuelle, ca. 5 - 8 m.

Lokale variasjoner i grunnforholdene vil ikke gi økte differansesetninger av betydning ved fundamentering på hel plate eller peler.

Slutt-  
bemerkning

Vi vil be om å få oversendt de endelige planene for bygget til kontroll.





**Kummeneje**  
Sivilingeniør Ottar Kummeneje



**TRONDHEIM**

GJØVIK BODØ TROMSØ



SBED  
STATENS HUS, STEINKJER

OVERSIKTSKART

Kartblad : Steinkjer 1723 III

UTM.ref: PS 223005

MÅLESTOKK

1:50000

TEGNET AV

AG

DATO

14.03.85



# BORPROFIL

HULL: \_\_\_\_\_ TERR.NIVÅ: \_\_\_\_\_ PRÖVE Ø: \_\_\_\_\_

Dybden 0 5	Jordart Hull A	Sign.	Labnr.	Vanninnhold (w) i %				Pomvekt kN/m <sup>3</sup>	Udrenert skjærstyrke (s <sub>u</sub> ) i kN/m <sup>2</sup>				Sensiti- vitet.
				20	40	60	80						
0	SAND, grov, grusig		29	○									
			30	○									
5													
0	SAND, mye gruskorn grov,		31	○									
			32	○									
5													
0	SILT, grov humusholdig		33	○									
5													

**Kummeneje**

Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

Sted: STATENS HUS

Mnd/år: 08 / 85

OPPDRAG:  
5205

SYMBOLER:

Enkelt trykkforsøk: (strek angir def.% v/brudd)  
Konusforsøk - Omrørt: ▽ Uforstyrret: ▽  
Penetrometerforsøk: □  
Konsistensgrenser: w<sub>p</sub> ————— w<sub>L</sub>

BILAG:

4

TEGN.NR.:

11

