

## NOTAT

Dato 2009-12-16

Oppdrag **Namsos brannstasjon**  
 Kunde **Namsos kommune**  
 Notat nr. **01**  
 Til **Bente Aglen**

**Namsos kommune**

Rambøll  
 Mellomila 79

NO-7493 TRONDHEIM

T +47 73 84 10 00

F +47 73 84 10 01

www.ramboll.no

Fra **Stein-Are Strand**  
 Kopi **Alf Rune Strømhylden**  
**Kyrre Emaus**

**Rambøll Norge AS****Arcon Prosjekt AS****Norge Geotekniske Institutt**

Ref. 6090677/SASTRH

Tema **Kvikkleire – utredning av prosjektet ny Namsos Brannstasjon ihht. NVEs retningslinjer 1/2008**

## Utredning ihht. NVEs retningslinjer 1/2008

### 1. Bakgrunn/orientering

I forbindelse med høring vedrørende reguleringsplan for Namsos brannstasjon har NVE kommet med en uttalelse datert 26.08.09. Denne uttalelsen sier bl.a. følgende: "NVE anbefaler kommunen å dokumentere tilfredsstillende sikkerhet mot skred før reguleringsplanen vedtas. Her bør det også dokumenteres at planområdet har en tilfredsstillende sikkerhet i forhold til å bli rammet av skredmasser som kommer ovenfra planområdet". Videre viser uttalelsen til punkt 2.1.1 i reguleringsbestemmelsene; "Ved søknad om byggetillatelse skal geotekniske forhold dokumenteres i henhold til NVEs retningslinjer 1/2007", ref. /1/.

Planområdet for Namsos brannstasjon ligger like nedstrøms for tidligere kartlagt kvikkleiresone "1123 Namsos", og det er påvist kvikkleire ved tidligere grunnundersøkelser på tomte. Kvikkleiresone "1124 Stormyra" ligger ca 1000 m unna i nord - nordøstlig retning. Det vises for øvrig til situasjonsplan, bilag 1, for planområdets og kvikkleiresonenes plassering.

NVEs retningslinjer 1/2008 "Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag" med tilhørende veileder: "Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre sensitive/kvikke jordarter med sprøbruddegenskaper" gjelder ved all utbygging innenfor og nedstrøms kartlagte kvikkleiresoner.

Dette medfører på reguleringsplannivå at tiltakets innvirkning på stabiliteten innenfor kvikkleiresonen, samt planområdets risiko for å bli truffet av skred fra overliggende kvikkleiresone, må utredes i henhold til de gitte retningslinjer i NVE 1/2008, ref. /1/.



Da tiltaket vurderes å ligge i Tiltakskategori K3 "Tiltak som innebærer tilflytting av mennesker. Viktige samfunnsfunksjoner" (tabell 4.3 i NVE 1/2008), vil utredningen bli underlagt krav om uavhengig kontroll (skjerpet kontroll) i samsvar med Prosjektklasse 3 i NS 3480.

## 2. Tidligere grunnundersøkelser

Rambøll Norge AS (tidligere Kummeneje AS og Scandiaconsult) har fra starten av 1960 – tallet og fram til i dag utført grunnundersøkelser i området, særlig på det som betegnes som "Østre Byområde" i Namsos. Av aktuelle prosjekt nevnes "Trykkeritomt Namsos" (o.10272, o.12882, og o.620019), "Østre Byområde" (o.1253, o.2735), "Namsos sykeheim og rehabiliteringssenter" (o.6025), "Boligblokk Østre Byområde" (o.5106) og "Hotell/Pensjonat Overhallsveien" (o.3003). I tillegg er det i flere omganger utført grunnundersøkelser for Namdal Sykehus (o.522, o.5106 og o.5532), samt at det er utført grunnundersøkelser i to omganger for Namsos Barneskole (o.984).

## 3. Terreng/topografi/grunnforhold

Terrenget rundt planområdet er tilnærmet flatt, og ligger på ca kt. +3. Østre Byområde, som planområdet kan regnes å være en del av, er tidligere oppfylt av fyllingsmasser av bark, sagflis og delvis mineralske masser (innspylt fra Namsen). Originalt terreng har anslagsvis ligget rundt kt. 0 – kt. -2. Dagens terreng ligger ca på kt. +2 – kt. +3, dvs. oppfylling med mektighet opp mot 5 meter. De originale løsmassene på området består av leire, til dels kvikk/sensitiv, med innslag av tynne sand – og siltlag. Fjell er påvist/antatt påtruffet flere steder på området, og dybde til fjell varierer fra ca 20 – 50 meter under terreng.

I nordlig retning sett fra planområdet, stiger terrenget på, forbi Overhallsveien, opp mot kvikkleiresone "1123 Namsos". I dette området ligger Overhallsveien på ca kt. +4, og terrenget stiger opp mot kt. +15 – kt. +20 i "starten" av kvikkleiresona, ca. 150 m fra planområdet. I østlig retning, langs Overhallsveien og videre Namdalsveien, stiger terrenget jevnt på fra ca. kt. +4 til ca. kt. +20, ca. 500 m fra planområdet. Løsmassene i dette området består av leire, også her til dels kvikk/sensitiv. Dybde til fjell varierer fra ca 40 meter ved Namdal sykehus, til fjell i dagen langsetter Overhallsveien fra krysset til Olav Duuns vei og ned mot krysset for tverrveien mot Namdalsveien ca rett nord for planområdet. Fjell i dagen er også observert bak Namdal sykehus i nord - nordvestlig retningen. Observert fjell i dagen er avmerket på situasjonsplan, bilag 1.

Innenfor vestlig del av kvikkleiresone "1123 Namsos" stiger terrenget fra ca. kt. +20 i sør til ca. kt. +55 i nord, med terrenghelning ca. 1:10. I østlig del av sonen ligger terrenget i sør på ca. kt. +20 og stiger til ca kt. + 60 i nord, med gjennomsnittlig terrenghelning 1:15. Løsmassene og dybde til fjell innenfor sonen er for oss ukjent, bortsett fra ved Namsos Barneskole der det er påvist leire ned til ca 10 meter under terreng, med et underliggende lag av finsand.

#### 4. Vurdering ihht. NVEs retningslinjer 1/2008, ref. /1/

##### 4.1 Skredhendelser innenfor planområdet:

Viser til vurdering i G-not-001 6090508, ref. /2/, med følgende konklusjon;

- *Sikkerheten mot skredhendelser utløst innenfor planområdet vurderes som meget god.*

##### 4.2 Skredhendelser utenfor planområdet:

Viser til vurdering i G-not-001 6090508, ref. /2/, hvor det ble konkludert med at skredhendelse innenfor vestre del av kvikkleiresone "1123 Namsos" kunne ramme planområdet for nye Namsos Brannstasjon;

- *Skredhendelser innenfor vestre del av kvikkleiresone "1123 Namsos" vurderes til å kunne medføre fare for å ramme planområdet.*

På dette grunnlag ble det vurdert som nødvendig å gjennomføre grunnundersøkelser innenfor den vestre del av sonen, med påfølgende vurdering av stabiliteten for å tilfredsstille krav i NVEs retningslinjer 1/2008. For detaljer vedrørende borplan og plan for stabilitetsvurderinger vises det til G-not-001 6090508, ref. /2/. Vurderingene som ble utført ble, etter krav i NVEs retningslinjer 1/2008, ref./1/, underlagt uavhengig kontroll. Kontrollen ble utført av Norges Geotekniske Institutt avd. Trondheim, presentert i deres tekniske notat 20091996-00-3-TN av 2.10.2009, ref. /4/. På bakgrunn av de ovenstående notater, ble en omforent plan for grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger utarbeidet.

##### 4.3 Supplerende grunnundersøkelser:

Feltdelen av grunnundersøkelsene ble igangsatt i uke 45/2009. Det ble til sammen utført dreietrykksonderinger 7 punkt, mens ett av de planlagte borpunktene utgikk pga fjell i dagen (pkt. 1). Videre ble det tatt opp prøver i to punkt (pkt.5 og pkt.8), til sammen 13 prøver fordelt på en poseprøve og 12 stk. uforstyrrede 54 mm sylinderprøver. Trykksondering (CPTU) ble utført i to punkt (pkt.5 og pkt.8), mens det ble installert poretrykksmålere (hydrauliske piezometer) i to dybder i pkt. 8.

På samtlige opptatte prøver er det gjennomført rutineundersøkelser og visuell klassifisering. Disse undersøkelsene omfatter måling av vanninnhold, tyngdetetthet, udrenert skjærstyrke, plastisitetsgrenser og sensitivitet.

For mer detaljert beskrivelse av utførte undersøkelser, og presentasjon av resultater, vises det til geoteknisk datarapport 6090677R01, ref. /3/.

##### 4.4 Vurdering av grunnforhold innenfor kvikkleiresone "1123 Namsos":

Det er ikke påvist kvikkleire innefor undersøkelsesområdet (vestre del av kvikkleiresona) i forbindelse med de supplerende grunnundersøkelsene. I to prøver i pkt. 8 er det påvist sensitiv leire (st>15, Sr<2.0). I forbindelse med grunnundersøkelser for nytt VA – anlegg og et boligprosjekt (Geilin) innenfor sonen, utført av Rambøll Norge AS uke 46/2009, er det heller ikke påvist kvikk leire. Det er her heller

ikke påvist, per definisjon etter NVEs retningslinjer 1/2008 ( $st > 15$ ,  $Sr < 2.0$ ), sensitiv leire. De aktuelle resultater er presentert i bilag 2 og plassering av boringene er vist på situasjonsplanen (bilag 1). Grunnundersøkelser utført ifbm. Namsos Barneskole (o.942 – plassering vist på situasjonsplan bilag 1) viser heller ikke opptreden av kvikk og/eller sensitiv leire. Resultater fra dette prosjektet er presentert i bilag 3.

Med bakgrunn i det ovenstående vurderes det som sannsynlig at det *ikke* er opptreden av betydelig sammenhengende lag eller linser av kvikk og/eller sensitiv leire innenfor vestre del av kvikkleiresone "1123 Namsos".

#### **4.5 Vurdering av skredfare innenfor kvikkleiresone "1123 Namsos" i forhold til planområde for Namsos Brannstasjon:**

Da det ikke er påvist betydelige lag av kvikk og/eller sensitiv leire, men kun to prøver med sensitiv leire, vurderer vi det som lite trolig at skred som involverer betydelige volum med kvikk/sensitiv leire kan utløses innenfor vestre del av kvikkleiresone "1123 Namsos".

Videre vurderer vi det derfor som unødvendig å gjennomføre stabilitetsberegninger innenfor vestre del av kvikkleiresona (som foreslått i G - not – 001 6090508), da et eventuelt skred som utløses her ikke vil;

- a) Involvere betydelige volum av kvikk/sensitiv leire.
- b) Etter vår vurdering kunne ramme planområdet for Namsos Brannstasjon.

#### **4.6 Forslag til ny sonegrense for kvikkleiresone "1123 Namsos":**

På bakgrunn av de foreliggende grunnundersøkelser, foreslår vi at ny sonegrense for kvikkleiresone "1123 Namsos" trekkes. Forslag til ny sonegrense er vist på situasjonsplanen, bilag 1. Resterende del av sona kan ikke på det foreliggende grunnlag omklassifiseres.

#### **4.7 Konklusjon/oppsummering:**

- Det er ikke påvist kvikkleire innenfor vestre del av sone "1123 Namsos", og det konkluderes derfor med at det ikke er opptreden av betydelige lag eller linser med kvikk/sensitiv leire som kan medføre fare for kvikkleireskred innenfor denne delen av sonen.
- Sannsynligheten for at kvikkleireskred utløst innenfor vestre del av kvikkleiresone "1123 Namsos" skal ramme planområde for Namsos Brannstasjon vurderes som ubetydelig.
- Det foreslås at ny sonegrense trekkes for kvikkleiresone "1123 Namsos".

#### **4.8 Referanser:**

1. NVE Retningslinjer 1/2008 rev. 05.03.2009: "Planlegging og utbygging i fareområder langs vassdrag", med Veileder for: "Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper".
2. Rambøll Norge AS: Geoteknisk notat G – not – 001 6090508 av 24.09.2009.
3. Rambøll Norge AS: Geoteknisk datarapport 6090677R01 av 16.12.2009 .
4. Norges Geotekniske Institutt: Teknisk notat 20091996-00-3-TN av 2.10.2009

Med vennlig hilsen  
Rambøll Norge AS

Dokumentet er utarbeidet av:

  
Stein-Are Strand

Dokumentet er kontrollert av:

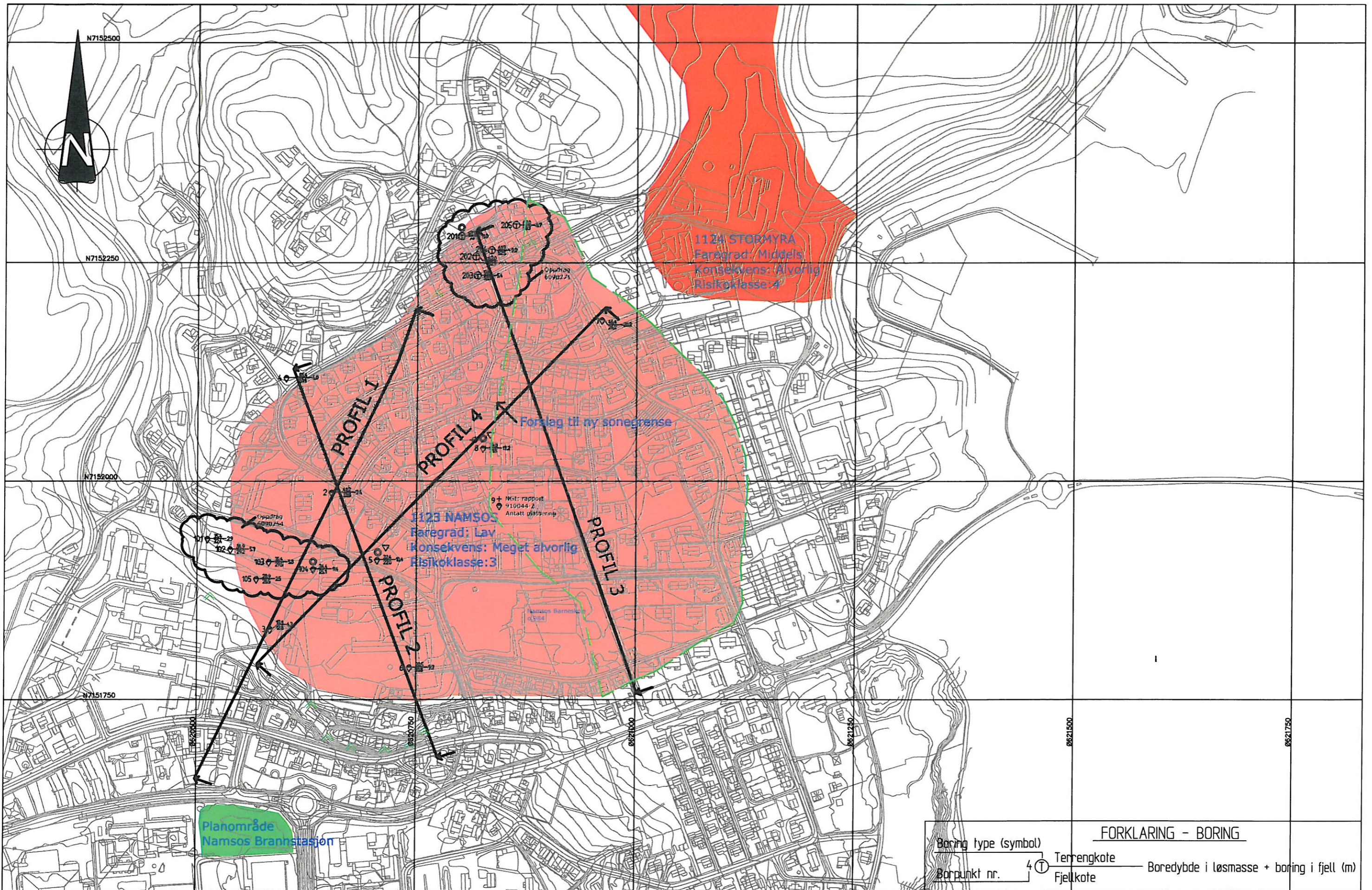
  
Even Øiseth

Bilag 1	Situasjonsplan	M=1:4000
Bilag 2	Borerresultater fra prosjekt 6090754 og 6090771	
Bilag 3	Borerresultater fra oppdrag o.984	
Bilag 4	Borerresultater fra NGIs rapport 910044-2, borpunkt 9	

6090677 Namsos Brannstasjon – Utredning ihht. NVEs retningslinjer 1/2008  
G-not-001 6090677

# BILAG 1

## Situasjonsplan



FORKLARING - BORING	
Boring type (symbol)	Terrengkote
Borpunkt nr.	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)
	Fjellkote

2009-12-16	SAS	CoH
REV.	DATO	ENDRING
TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		

**RAMBOLL**

Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge  
 P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG  
**Namsos Brannstasjon - KL**

OPPDRAGSGIVER  
**Namsos kommune**

INNHOOLD  
**Situasjonsplan**

◆ Dreietrykksondering    ⊕ Totalsondering  
 ⊙ Prøvetaking            ⊖ Poretrykksmåling  
 ▽ Trykksondering (CPTU)    + Vingeboring

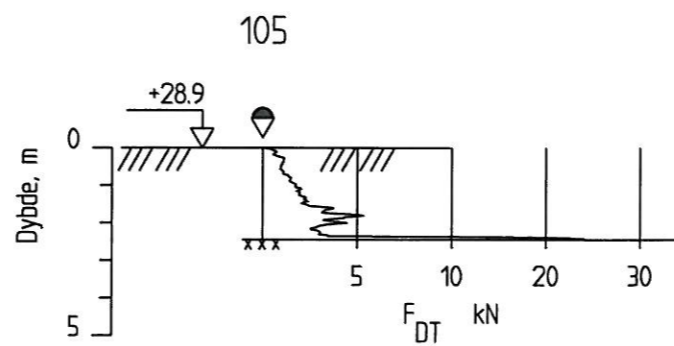
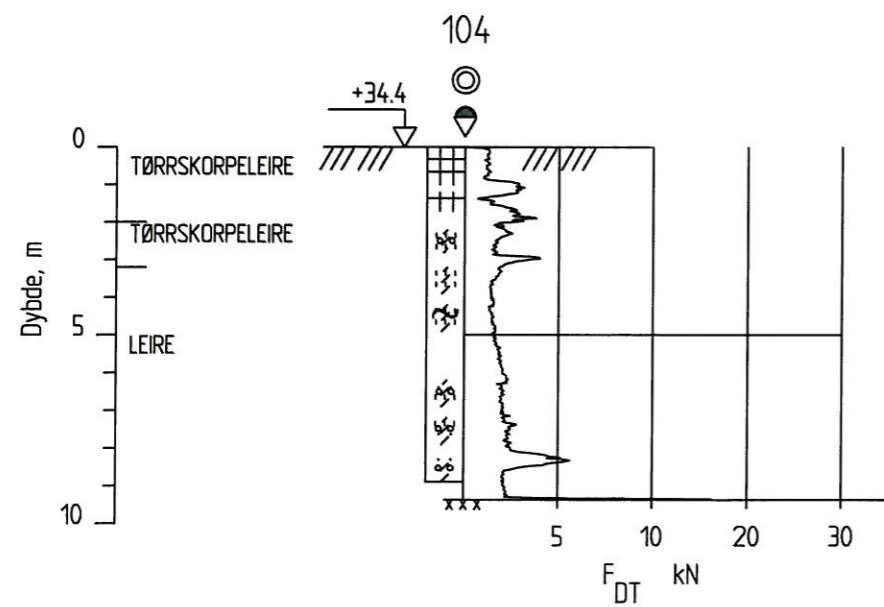
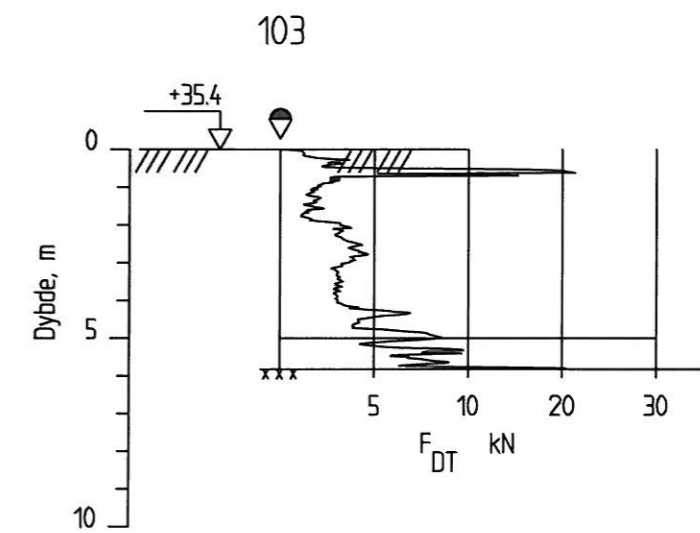
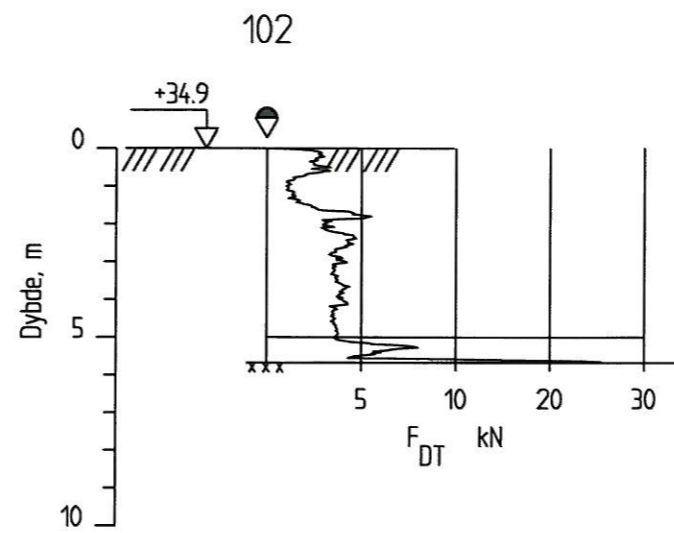
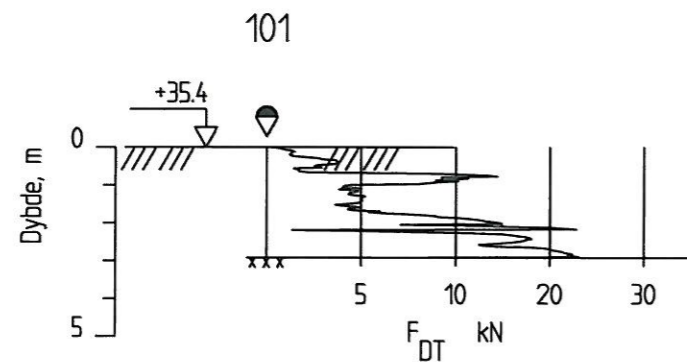
OPPDRAG NR. 6090677	MÅLESTOKK 1:4000	BLAD NR.	AV
TEGNING NR.		REV.	
<b>Bilag 1</b>			

6090677 Namsos Brannstasjon – Utredning ihht. NVEs retningslinjer 1/2008  
G-not-001 6090677

## BILAG 2

Borerresultater fra prosjekt 6090754 og  
6090771





REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
	13.11.2009		MAL		
TEGNINGSSTATUS					



Ramboll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60


OPPDRAG  
**Geilin, Namsos**

OPPDRAGSGIVER  
**Geilin AS**


INNHOLD  
**Borerresultater**  
 ▾ Dreietrykksondring  
 © Prøvetaking

OPPDRAG NR. 6090754	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR. <b>103</b>			REV.

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke (S <sub>u</sub> ) i kPa				S <sub>t</sub>
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	TØRRSKORPELEIRE siltig,gruskorn		01										
	ant.oppfylt	humus,enk.irebiter	02				19.1						->83.0 ->95.0
	TØRRSKORPELEIRE m.tynne siltlag enk.gruskorn		03				18.8						->74.0
		tørrskorpeflekker	04				19.4						->53.0
		enk.små planterester	05				20.1						->59.0
							19.0						
							18.8						
10	LEIRE m.tynne silt/sandlag enk.gruskorn		06				20.1						
			07				20.5						
			07				19.9						->53.0
		sand	08				20.0						
15							20.3						
							20.8						
20													

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/brudd)

Konussforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk  Konsistensgrense  $w_p$  |————|  $w_L$  Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

08.12.2009	MAL				
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

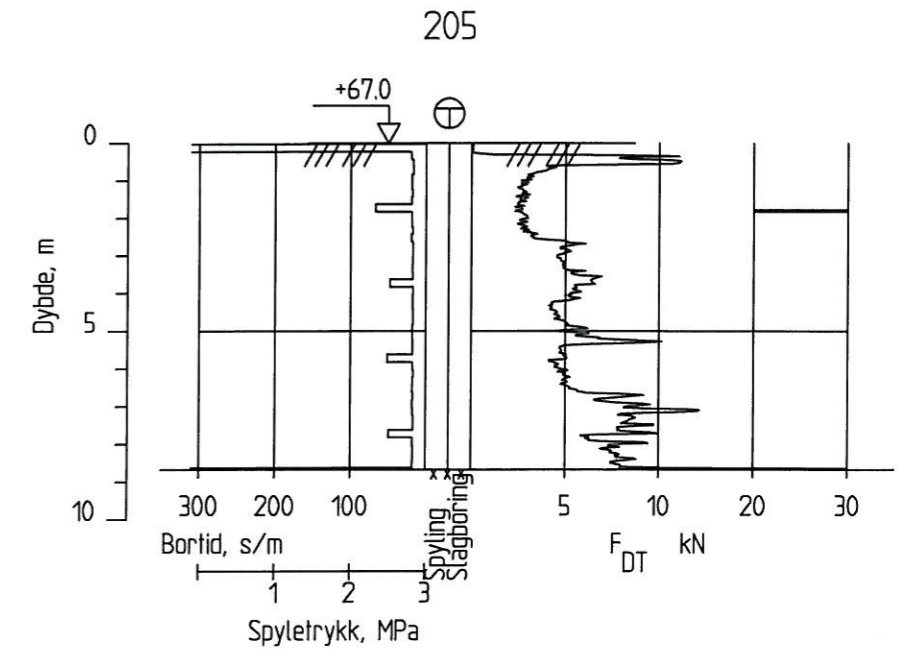
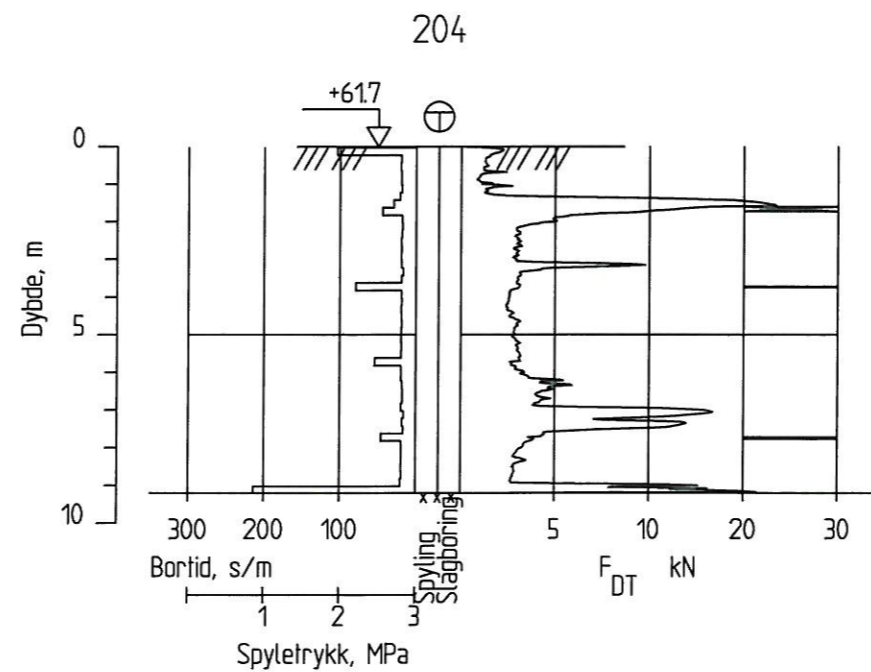
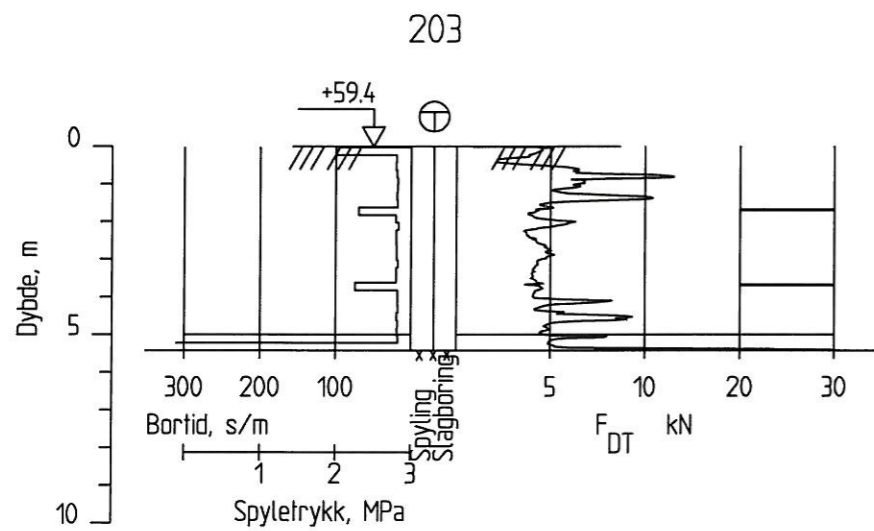
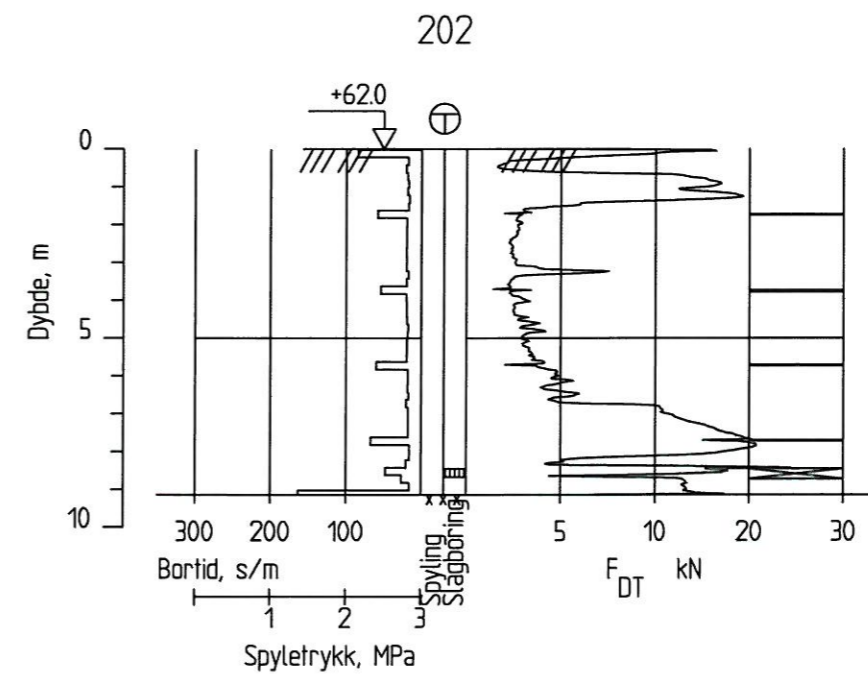
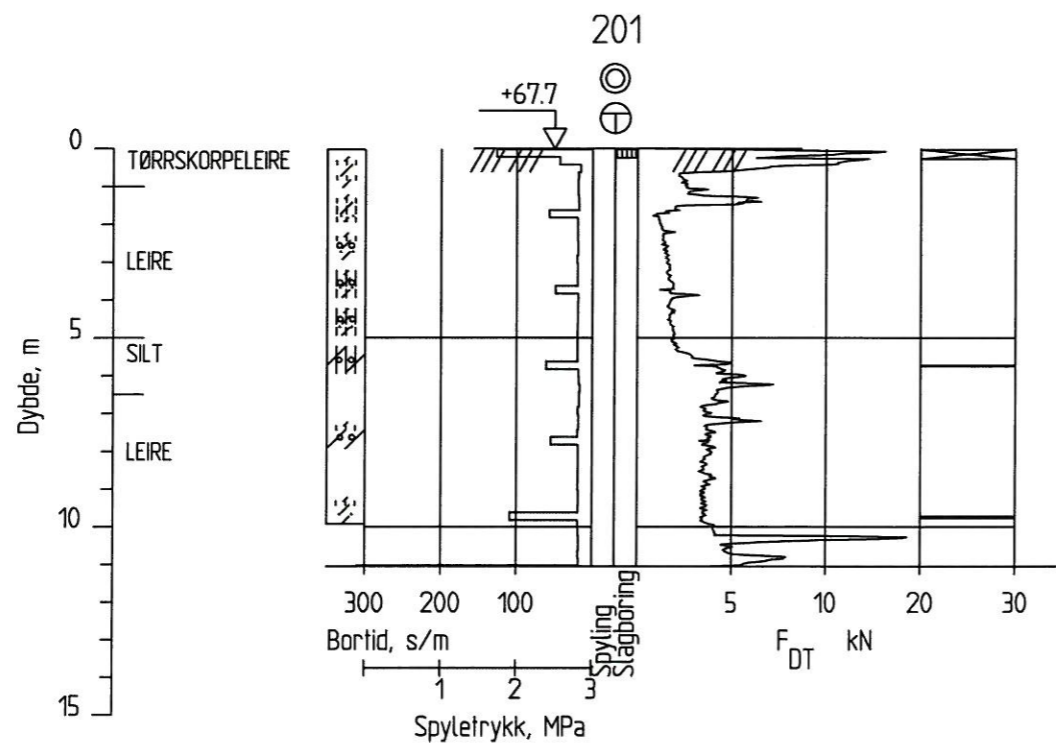
Oppdrag nr. 6090754 Målestokk: 1:100 Status: Rapport

Geilin AS  
Geilin, Namsos

BORPROFIL HULL NR.: 104  
TERRENGHØYDE: +34.4 PRØVETYPE: 54 mm

**RAMBOLL**  
P.B. 7493 Mellomila 79  
N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
www.ramboll.no

Tegning nr. 104 Rev.



REV.	15.12.2009	ENDRING	MAL	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

**RAMBOLL**

Rambøll Norge AS - Region Midt-Norge  
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

OPPDRAG  
**VA-anlegg Bjørum**

OPPDRAGSGIVER  
**Namsos kommune**

INNHOOLD  
Boreresultater  
⊕ Totalsondering  
⊙ Prøvetaking

OPPDRAG NR. 6090771	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR. <b>103</b>			REV.

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke (S <sub>u</sub> ) i kPa				S <sub>t</sub>	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5	TØRRSKORPELEIRE m. siltlag	[Symbol]	01											
	tørreskorpeflekker		02					20.1 20.5					16 13	
	LEIRE, siltig, m. silt-/sandlag uregelmessig lagdeling enk. gruskorn	[Symbol]	03					20.0 20.6					14 8	
		[Symbol]	04					20.7 21.3					3 8	
		[Symbol]	05					20.5 21.1					16 10	
		[Symbol]	06					22.0 21.9					->88.0 ->85.0 ->88.0	
	10	SILT, leirig gruskorn	[Symbol]	07					20.2 20.0					8 4
		LEIRE m. silt-/sandlag, uregelmessig lagdeling enk. gruskorn	[Symbol]	08					20.2 20.6					9
15														
20														

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret:  $\nabla$  /  $\nabla$

Penetrometerforsøk  Konsistensgrense  $w_p$  |-----|  $w_L$  Andre forsøk:

T= Treaksialforsøk

$\emptyset$ = Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

15.12.2009	Rapport	MAL	UR
Rev.	Dato	Tekst	Utarb Kontr Godkj

Oppdrag nr. 6090771 Målestokk: 1:100 Status:

Namsos kommune  
VA-anlegg Bjørnum

BORPROFIL HULL NR.: 201

TERRENGHØYDE: +67,7 PRØVETYPE: 54 mm/skovel

**RAMBOLL**

P.B. 7493 Mellomila 79  
N-7018 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
www.ramboll.no

Tegning nr.

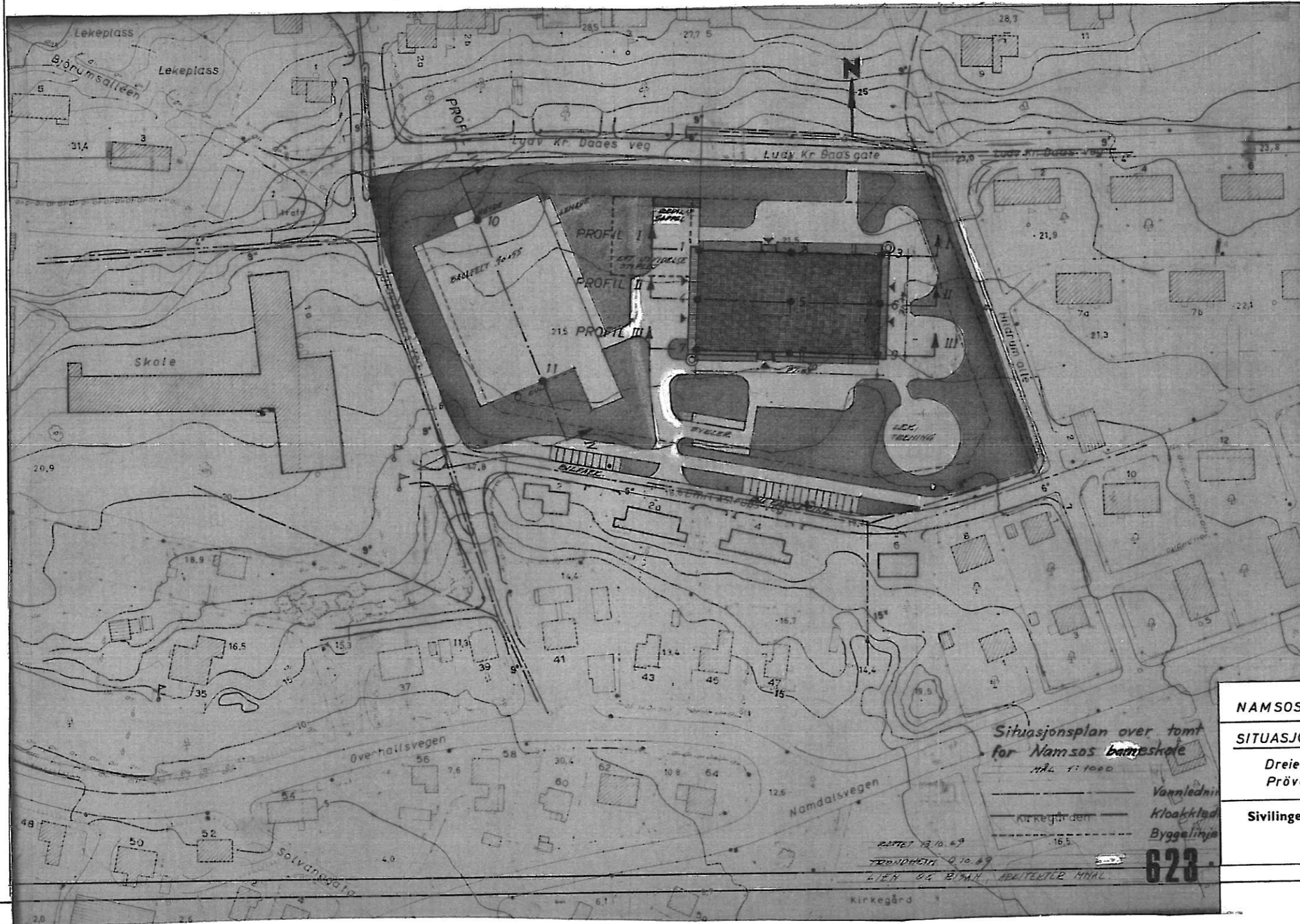
Rev.

104

6090677 Namsos Brannstasjon – Utredning ihht. NVEs retningslinjer 1/2008  
G-not-001 6090677

# BILAG 3

Borerresultater fra oppdrag o.984



SIT. PLAN ETTER ARK. LIEN OG  
RISAN'S TEGN. NR 623-10.

NAMSOS BARNESKOLE	MÅLSTOKK: 1:1000
SITUASJONSPLAN m/ borpunkter	TEGNET AV: Ö.R.
Dreiesondering Prøvetaking 54 mm	DATO: 30.12.69
Sivilingeniør OTTAR KUMMENEJE MNIF MRIF TRONDHEIM	OPPDRAG NR. 0.984 BILAG 1

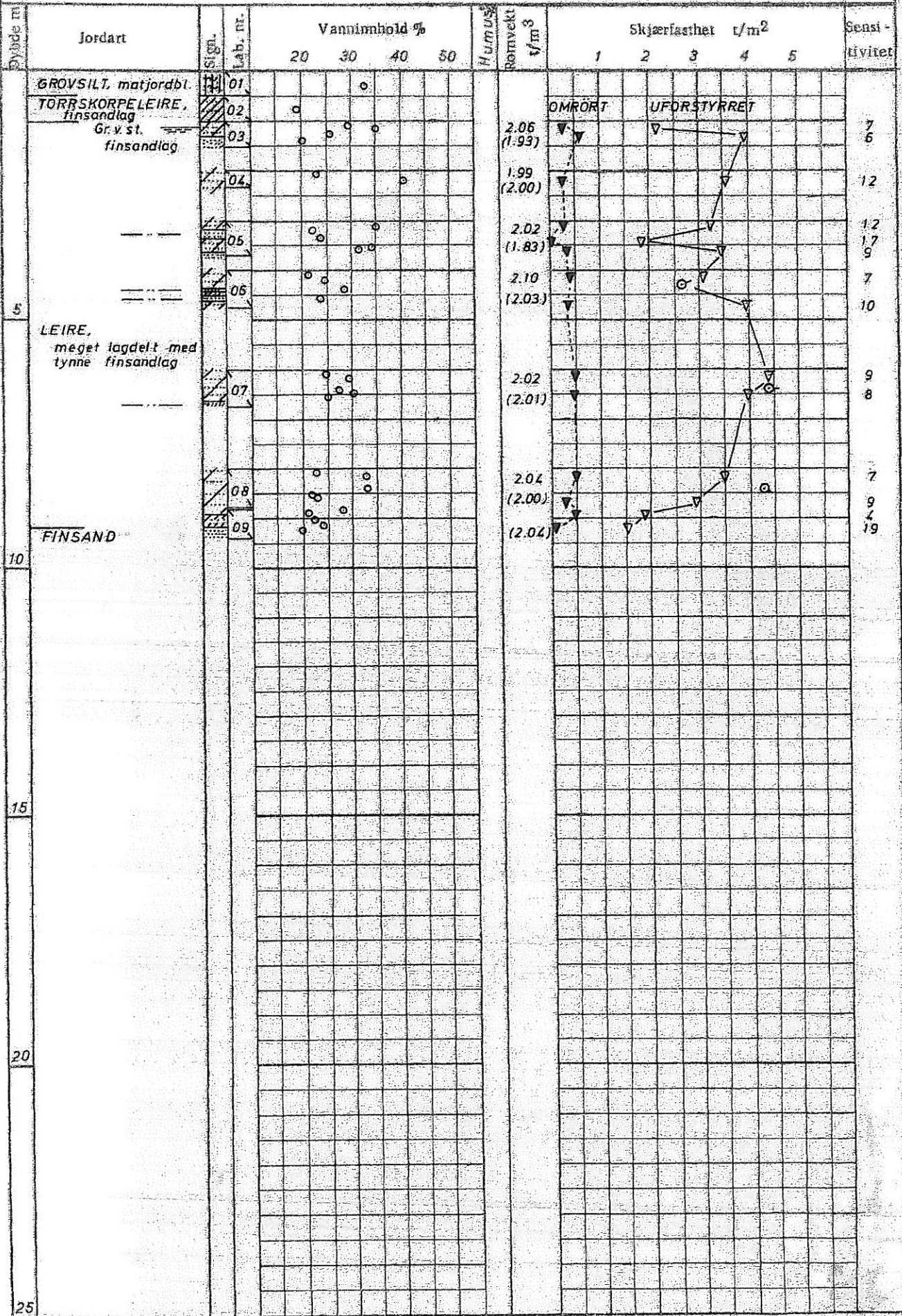
Situasjonsplan over tomt  
for Namsos barneskole  
MÅL 1:1000

Vannledning  
Kloakkledning  
Byggelinje

623

Bygde m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold %				Humus Rømnvekt V/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet t/m <sup>2</sup>					Sensi- tivitet
				20	30	40	50		1	2	3	4	5	
	GROVSILT, matjordbl.		10											
	TØRRSKORPELEIRE		11											
	finsandlag		12					2.02 (1.93)	ØMRØRT	UFORSTYRRET				3
			13					1.97 (1.88)						5
			14					2.01 (2.02)						6
			15					2.02 (1.94)						13
5	LEIRE, meget lagdelt med tynne finsandlag		16					2.03 (1.99)						10
			17					2.04 (1.96)						10
10	FINSAND		18					2.08 (2.03)						12
15														
20														
25														

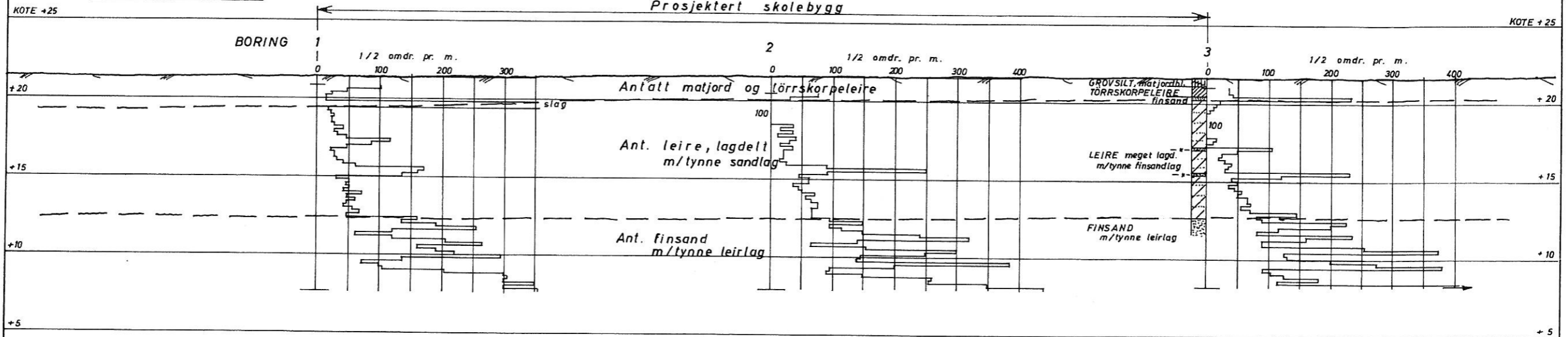
+ vingebooring    ○ enkelt trykkforsøk    ∇ konusforsøk    w = vanninnhold    w<sub>L</sub> = flytegrense    w<sub>p</sub> = utrullingsgrense



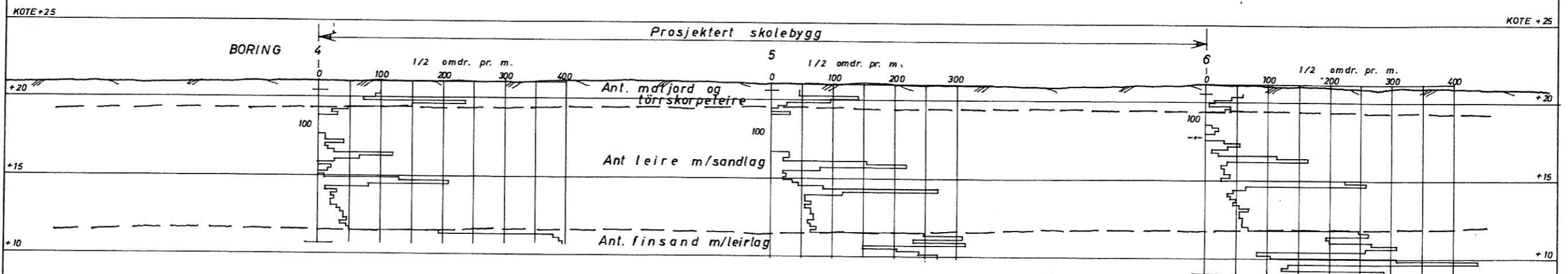
+ vingeboring    ⊙ enkelt trykkforsøk    ▽ konusforsøk    w = vanninnhold    w<sub>L</sub> = flytegrense    w<sub>p</sub> = utrøllingsgrense



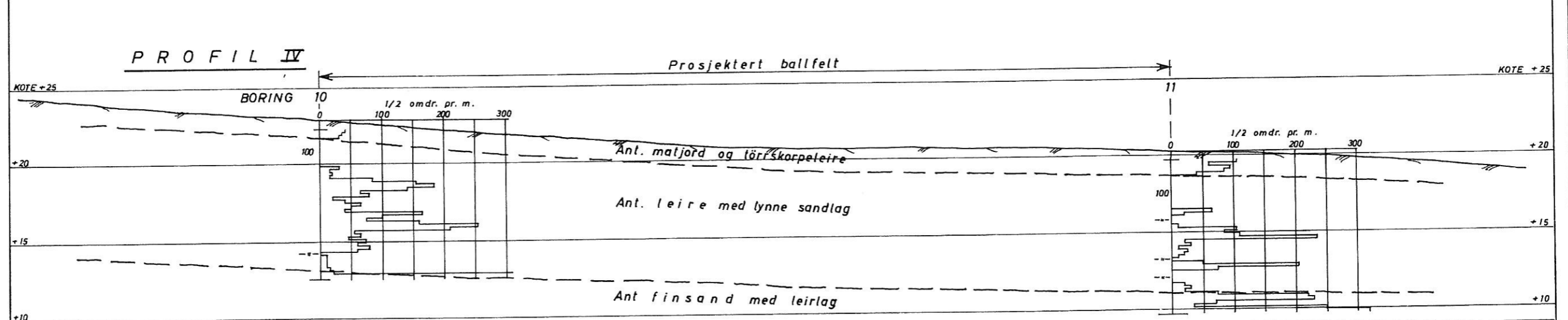
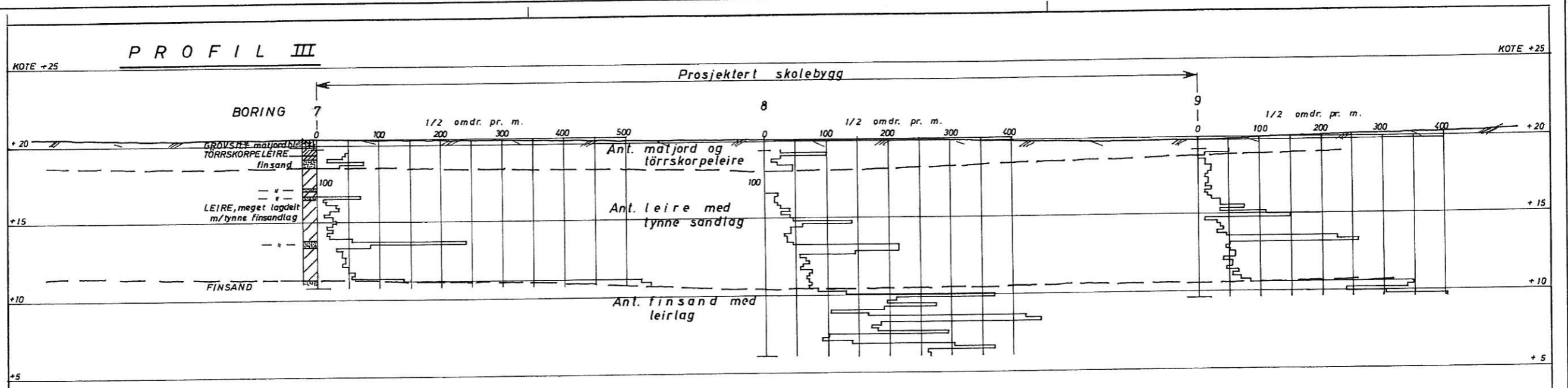
**PROFIL I**



**PROFIL II**



NAMSOS BARNESKOLE	MÅLSTOKK: 1:200
PROFIL I OG II	TEGNET AV: Ö. R.
Dreiesondering Prøvetaking	DATE: 5. 1. 70
Sivilingeniør OTTAR KUMMENEJE MNIF MRIF TRONDHEIM	OPPDRAG: 0.984 BILAG: 2



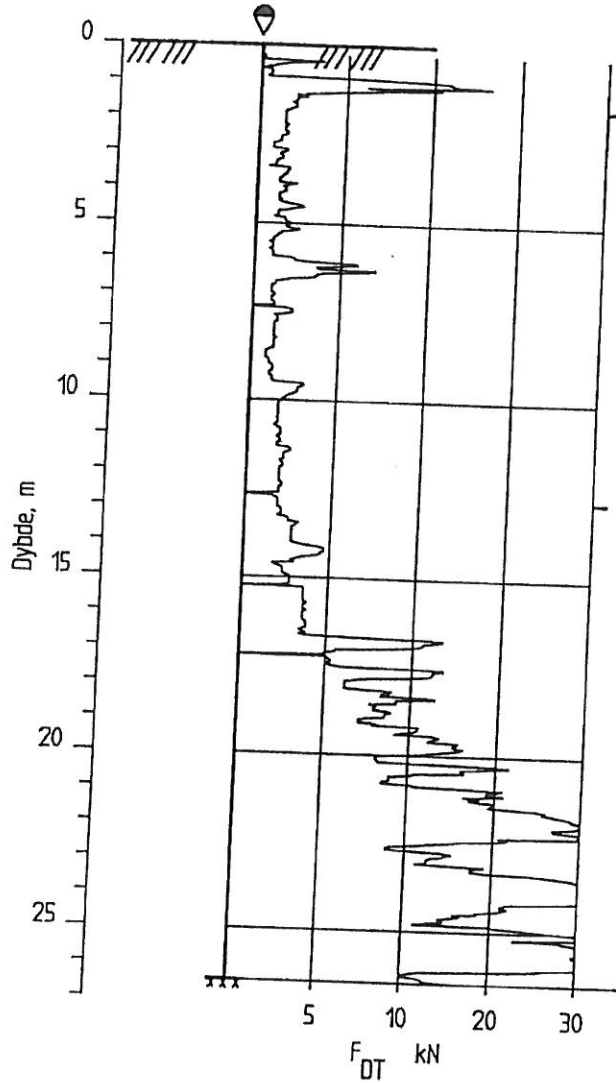
NAMSOS BARNESKOLE	MÅLSTOKK: 1:200
PROFIL III OG IV	TEGNET AV: Ö.R.
Dreiesondering Prøvetaking	DATE: 6.1.70
Sivilingeniør OTTAR KUMMENEJE	OPPDRAG 0.984
MNIF MRIF TRONDHEIM	BILAG 3

6090677 Namsos Brannstasjon – Utredning ihht. NVEs retningslinjer 1/2008  
G-not-001 6090677

## BILAG 4

Borerresultat fra NGIs rapport 910044-2,  
borpunkt 9

9



Sensitiv/kvikk  
leire  
se vinge boring  
nr 9 fig. 38

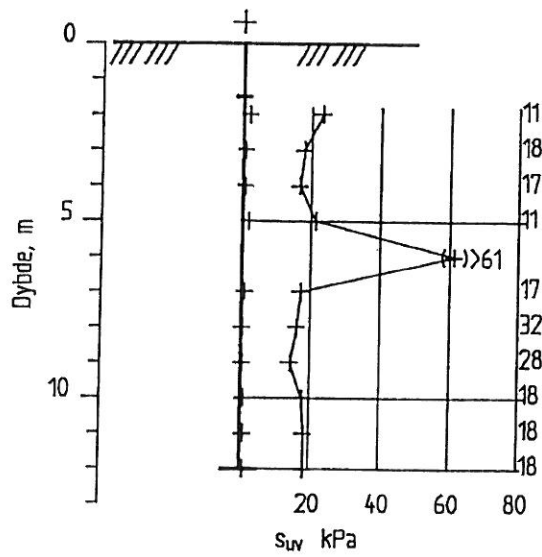
KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad Namsos, 1723-4  
Dreietrykkssondering  
M = 1 : 200  
Borhull nr. : 9

Dato boret :911110

Rapport nr. 910044-2	Figur nr. 06
Tegner Tsa	Dato 30.01.92
Kontrolleret 	
Godkjent 	

9



KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.  
910044-2

Figur nr.  
38

Kartblad Namsos, 1723-4  
Vingeboring  
M = 1 : 200  
Borhull nr. 9

Tegner  
Tsa

Dato  
03.02.92

Instr. nr. : 17  
Vinge : 65 x 130  
Dato boret :29.01.92

Kontrollert

*[Handwritten signature]*

Godkjent

*[Handwritten mark]*

