

Skien Kommune  
Byggesaksavdelingen  
Henrik Ibsens Gate 2  
3701 Skien

11/3536 2  
221/951  
byg  
Skien 06.05.12

Forhåndsuttalelse Vedrørende fradeling av tomt fra g.b. 221.951 (Jorunn Ognedal).

Viser til forhåndskonferanse (vedlegg 1) 29.09.11, der fradeling av tomt fra g.b.nr 221.951 ble diskutert.

Det fremkom på møtet at det foreligger en egen plan for vurdering av områdestabilitet for bl.a. Lensmannsdalen.

Denne ble diskutert på møtet og vi ble enige om at det ville være fornuftig å foreta grunnundersøkelser av tomten, før det ble søkt om fradeling.

Disse undersøkelsene er nå utført av Multiconsult AS (vedlegg 2).

Uttalelsen fra Multiconsult viser at fradeling/bygging kan anbefales.

I denne sammenheng ønsker vi en forhåndsuttalelse fra Skien kommune vedrørende plassering av bolig på tomten.

Vedlagte tegning/skisse (vedlegg 3) er ment som et indikasjon på hvor vi i utgangspunktet ønsker huset plassert. Legger også med div bilder/tegninger av huset vi ønsker å sette opp. Husets "yttermål" er ca 11 x 18 m, men det er formet som en "H", så grunnflate er ca 171m<sup>2</sup>

Dersom dere har innvendinger mot, eller forslag til annen plassering ville vi satt pris på om dere kunne gi oss en tilbakemelding på dette.

Vårt ønske er å allerede nå få en foreløpig "tilpasning/plassering" av huset på tomten, slik at vi har et godt utgangspunkt for en, for alle parter, grei byggesøknad når den tid kommer.

Håper på en så snar tilbakemelding som mulig (...har lyst til å komme i gang med bygging).

Ta gjerne kontakt med meg på tlf. 95171321 eller epost [asle.ognedal@norskgjenvinning.no](mailto:asle.ognedal@norskgjenvinning.no)

Med vennlig hilsen

  
Asle Ognedal



Vedt. ②

MULTICONSULT

## Rapport

Oppdrag:	<b>Tomt g/bnr. 221/951. Fradeling</b>					
Emne:	<b>Stabilitet</b>					
Rapport:	<b>Grunnundersøkelser</b>					
Oppdragsgiver:	<b>Jorunn Ognedal, Søndre Lensmannsveg 24</b>					
Dato:	<b>4. mai 2012</b>					
Oppdrag- / Rapportnr.	<b>813320 / 1</b>					
Tilgjengelighet	Ikke begrenset					
Utarbeidet av:	<b>Arvid O. Straumsnes</b>	Fag/Fagområde:	<b>Geoteknikk</b>			
Kontrollert av:	<b>Janne Reitbakk</b>	Ansvarlig enhet:	<b>2030</b>			
Godkjent av:	<b>Ole K. Kristoffersen</b>	Emneord:	<b>stabilitet</b>			
<b>Sammendrag:</b>						
Det ønskes fradeling av ei tomt ved Lensmannsbekken i Skien. Området ligger i sone "Tollnes" som er omfattet av NVI's prosjekt "Risiko for kvikkleireskred i Skiensetva".						
Rapporten beskriver utførte grunnundersøkelser og vurderer både område- og lokalstabilitet.						
Områdestabiliteten er vurdert som tilfredsstillende.						
Fradeling for bygging av ny bolig anbefales på vilkår for ivaretagning av lokalstabiliteten. Det gjelder en minsteavstand fra bekkeskråning til nytt hus, etablering av ei drengroft og kontroll med over- og dreisvann.						
Kusplassering i forhold til reguleringsgrenser og kommunale ledninger rom er ikke omfattet av dette oppdraget.						
1	4.5.2012		16	aos	janr	<i>Ok</i>
Utg.	Dato	Tekst	Ant.sider	Utarb.av	Kontr.av	Godkj.av

### Innholdsfortegnelse

1.	Innledning .....	3
2.	Undersøkelser .....	3
3.	Grunnforhold .....	3
4.	Stabilitetsforhold .....	4
4.1	Områdestabilitet .....	4
4.2	Lokalstabilitet .....	4
5.	Prosjekt .....	4
6.	Geoteknisk vurdering .....	4
7.	Referanser .....	5

### Tegninger

813320 -0	Oversiktstegning
-1	Borplan
-20	Totalsondering. Motstandsdiagram
-60 og -61	Komgradering SK1
-100	Profil A-A

### Vedlegg

Vedlegg 1: Kopi av borplan oppdrag nr. 310218 fra Multiconsult

Vedlegg 2: Kontrollbrev fra NGI datert 4 april 2005.

Geotekniske bilag

## 1. Innledning

Eier ønsker fradeling av et byggeareal mellom nåværende bolig og gangvegen i vest. Det fradelte arealet er tenkt brukt til oppføring av ny bolig.

Tomta ligger innenfor sonen "Tollnes" som fikk klassifisering "faregrad middels" i NVE's prosjekt "Risiko for kvikkleireskred i Skienselva" beskrevet i rapport 20011544-1 av 14.02.2003 fra NGI (ref.1). Etter at det ble gjennomført sikringstiltak langs elva, er faregrad-klassen redusert til "lav". Det vises til rapport 20001008-20 dat. 09. juni 2005 utarbeidet av NGI (ref.2).

For nye tiltak som medfører økt tilflytting, kreves det en geoteknisk vurdering av stabilitetsforholdene både områdestabilitet og lokalstabiliteten for skråningene ut mot Lensmannsdalen.

Multiconsult er engasjert til å utføre grunn- og stabilitetsundersøkelser på tomta.

Hus plassering i forhold til reguleringsgrenser og kommunale ledninger mm er ikke omfattet av dette oppdraget.

## 2. Undersøkelser

For byggeprosjektet "Østre Kjellemo" som ligger inn mot vegkrysset diagonalt for den aktuelle tomte, ble det utført tilsvarende undersøkelser og vurderinger av Multiconsult (ref.3) med NGI som kontrollerende firma (ref.4) i 2005. I den forbindelse ble det også referert til flere tidligere grunnundersøkelser utført av vegvesenet og Noteby (nå Multiconsult) langs sydsiden av Lensmannsdalen fra Porsgrunnsvegen og innover til forbi Østre Kjellemo.

NVE Region Sør har laget planer for erosjonssikring og opparbeiding av gangsti i Lensmannsdalen som beskrevet i ref.5.

Multiconsult har nå utført en enkel grunnundersøkelse på den aktuelle tomte. Undersøkelsen har bestått av en totalsondering og opptak av en omrørt prøveserie (maskinskovling).

Grunnvanstanden er registrert i prøvehullet.

Opptatte prøver er analysert i geoteknisk laboratorium mhp. korngradering og vanninnhold.

## 3. Grunnforhold

Tidligere refererte grunnundersøkelser viste at grunnen i området er dominert av lagdelt finsand og silt. I dybden er det økende sonderingsmotstand i antatt løst sand og grus. Lagdelingen er gjennomgående horisontal og terrassekanten drenerer godt ut mot bekkedalen. En prøveserie nær vegkrysset omtalt i ref.4 ble avsluttet i tørr finsand 7 m under terreng.

Det er ikke påvist fjell i området.

Byggeprosjektet Østre Kjellemo ble fullført for 5-6 år siden.

Tegning nr. 1 viser borplan for den nå utførte undersøkelsen og tegning nr. 20 viser motstandsdiagrammet for totalsonderingen. Tegning nr. 60 og 61 viser resultatene fra laboratorieanalyser på de opptatte prøvene.

Den nå utførte undersøkelsen dokumenterer at grunnforholdene på tomte ikke avviker fra det som er påvist i nærområdet tidligere; Løsmassene består av lagdelt finsand, silt og grus med jevnt økende sonderingsmotstand til mer enn 30 m under terreng. Lagdelingen er gjennomgående horisontal og terrassekanten drenerer godt ut mot bekkedalen. Borhullet var tørt til mer enn 5 m dybde der det raste sammen. Vi nevner i den forbindelse at i prøvehullet på motsatt side av vegkrysset (se ref.3 og vedlegg 1) var det tørr finsand til mer enn 7 m dybde.

Vi antar at det kan danne seg midlertidige lokale "grunnvannsnivåer" over tette siltige lag etter vedvarende nedbør. Og i kombinasjon med teleløsning skjer det ofte grunne overflateglidninger i disse bekkeskråningene.

#### 4. Stabilitetsforhold

##### 4.1 Områdestabilitet

Løsmassene består av friksjonsmasser med jevnt økende lagringsfasthet til stor dybde og grunnvannet drenerer godt ut mot bekkedalen. Det er derfor ikke sannsynlig at en skredhendelse utføst i og nær bekkedalen vil utvikle seg progressivt bakover til å omfatte et større område innover på den horisontale terrassen med tilhørende bebyggelse.

Dette er i samsvar med tilsvarende vurderinger for reguleringsplan "Østre Kjellemo" i 2005. Kopi av borplan og kontrollbrev fra NGI (ref.4) er vedlagt som vedlegg 1 og 2.

##### 4.2 Lokalstabilitet

Tegning nr. 100 viser profil A-A med innlagt bor- og prøveprofil. Rød strek viser dagens skråningshelling på 26.5° som kan betraktes som "karakteristisk friksjonsvinkel".

En enkel stabilitets-betraktning viser at sikkerheten mot utglidning/grunnbrudd begrenser seg til en vurdering av overflatestabilitet og erosjonsforhold. En kombinasjon av flom i bekken og høy grunnvannstand kan gi utglidninger.

I løsten 2000 gikk det flere slike glidninger i dalsidene med dybder på inntil et par meter. Flere steder ble terrenget reetablert og sikret med tilkjørt sprengstein.

På sikt vil en fortsatt erosjon i foten av bekkeskråningene kunne gi nye glidninger med en gradvis bakovergrepene tendens. Det er derfor behov for erosjonssikring av bekkeløpet for å ivareta sikkerheten til arealene inn mot de byggene som ligger nærmest skråningstopp på begge sider av Lensmannsdalen.

NVE's planer for erosjonssikring av Lensmannsdalen står på vent pga. manglende bevilgninger.

#### 5. Prosjekt

Det planlegges enebolig i én etasje uten kjeller på den delen av tomta som ønskes fradelt. Byggerrens foreløpige skisse er vist på tegning nr. 1. Ytre grense på det påtenkte bygget ligger ca 16 m bak skråningstopp vist på tegning nr. 100.

Denne plasseringen gir en hellingvinkel fra dalbunnen og inn til nærmeste fundament på 17.3°. Sett i forhold til en karakteristisk friksjonsvinkel på 26.5°, gir det en sikkerhet (materialfaktor)  $F_s=1.6$ . ( $\tan 17.3/\tan 26.5=1.6$ ).

#### 6. Geoteknisk vurdering

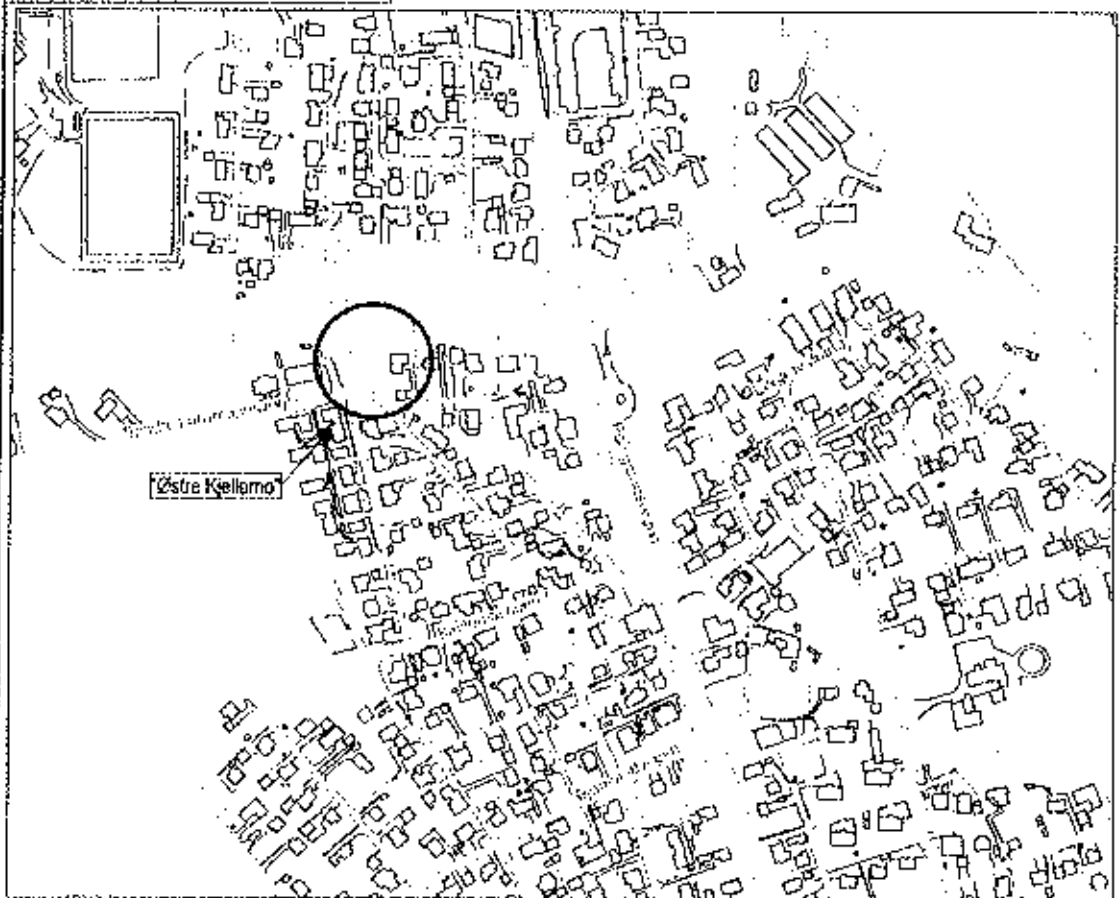
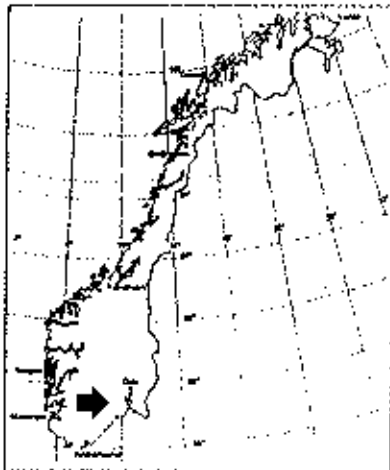
Vi mener at bygging som her foreslått av byggherren, kan anbefales med en plassering ikke nærmere bekkeskråningen enn vist på plan og profil. Som et sikringstiltak foreslås at det etableres en effektiv vel én meter dyp drengreft ned til bekken som vist på tegning nr. 1. Dette vil samtidig øke sikkerhetsnivået for eksisterende bygg.

I tillegg forutsettes det at oppsamlet tak-, dreng- og overvann ledes til kontrollert utløp enten inn på kommunalt nett eller i tette rør ned til bekken i den foreslåtte drengrefta.

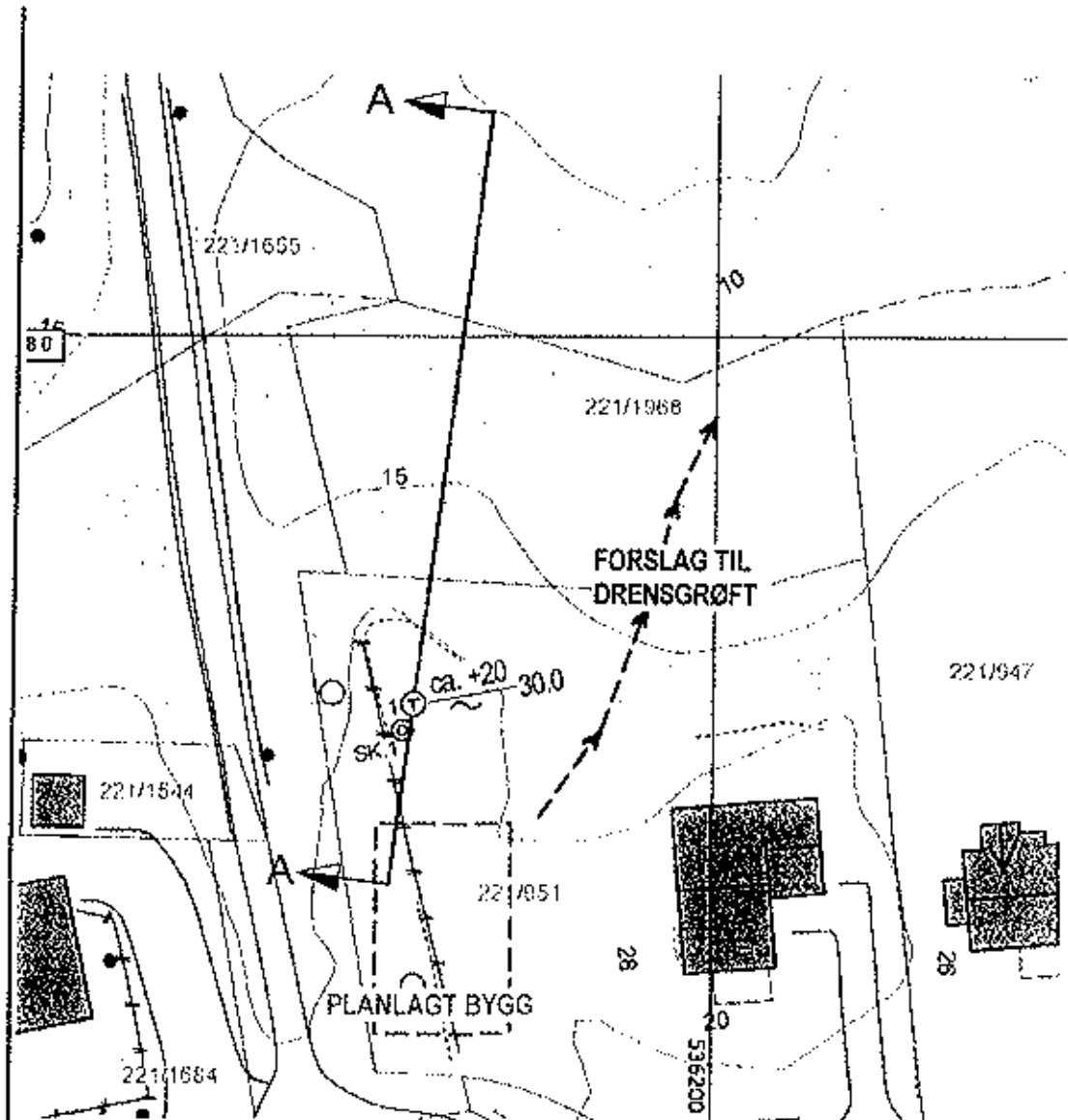
Dersom bygging kan forventes til sikringsarbeidene i bekkedalen er gjennomført minst i samsvar med nve's planer, kan det plassering og tiltak revideres.

## 7. Referanser

- 1) NVE's prosjekt "Risiko for kvikkleireskred i Skienselva" beskrevet i rapport 20011544-1 av 14.02.2003 fra NGI.
- 2) NVE oppdrag Program for økt sikkerhet mot leirskred. Evaluering av risiko for kvikkleireskred Skien kommune. Rapport 20001008-20 dat. 09. juni 2005 utarbeidet av Norges Geotekniske Institutt NGI.
- 3) Reguleringsplan Østre Kjellemo. Supplerende grunnundersøkelser. Notat G2 datert 17.3.2005 på oppdrag nr. 310218 fra Multiconsult. (kopi av borplan vedlagt)
- 4) Kontrollbrev fra NGI datert 4. april 2005. (kopi vedlagt)
- 5) Tiltak i vassdrag. 10061 – Kvikkleireskred i Skienselva. Detaljplan: Sikringstiltak i Leusmannsdalen. NVE Region Sør j 8.05.2005



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	<b>OVERSIKTSKART</b>	Originalformat	Fag		
		Tegningens filnavn			
	Jorunn Ognedal, Søndre Lensmannsveg 24, Skien Tomt g/bnr. 221/951. Fradeling	Målestokk			
	<b>MULTICONSULT AS</b>	Dato 4.5.2012	Konstr./Tegn. A01	Kontrollert	Godkjent
		Oppdragets nr. 813320	Tegningsnr. 0	Rev.	




⊕ TOTALSONDERING    ⊗ PRØVESERIE

BORHULL NR. TERRENG (GRUNN)KOTE BORET DYBDE + (BORET I FJELL)  
 ANTATT FJELLKOTE

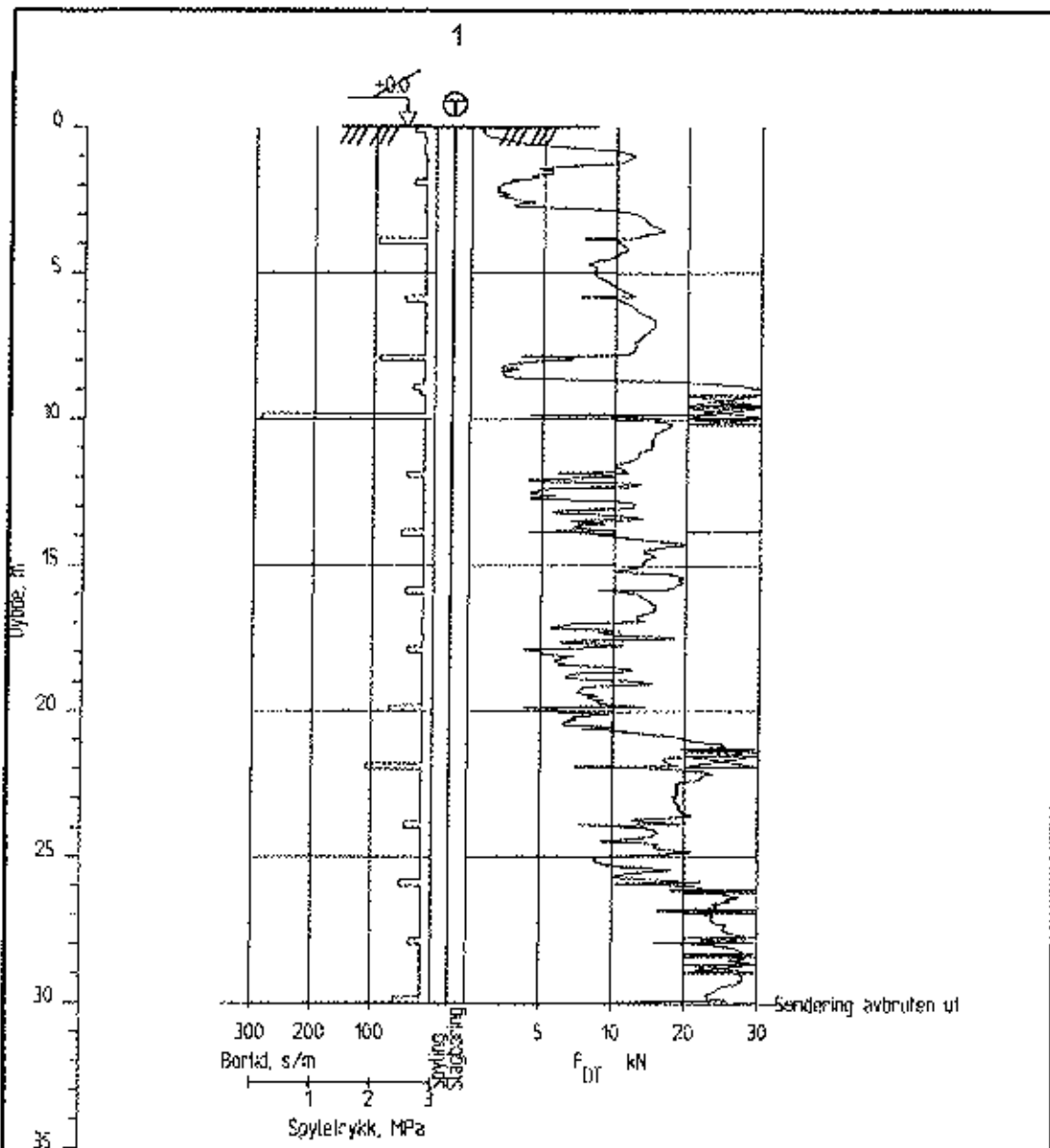
BORBOK NR.                      LAB.BOK NR.

KARTGRUNNLAG

UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	<b>BORPLAN</b>	Originalformat	A4	1 lag	Geoteknikk
		Tegningens Minavn			
	Jorunn Ognedal, Søndre Lensmannsveg 24, Skien Tomt g/bnr. 221/951. Fradeling	Målestokk	1:500		
					
	<b>MULTICONSULT AS</b>	Dato	4.5.2012	Konstr./tegner	AA
		Oppdragsnr.	813320	Fagansvarl.	1
		Kontrollert		Godkjert	
		Rev.			



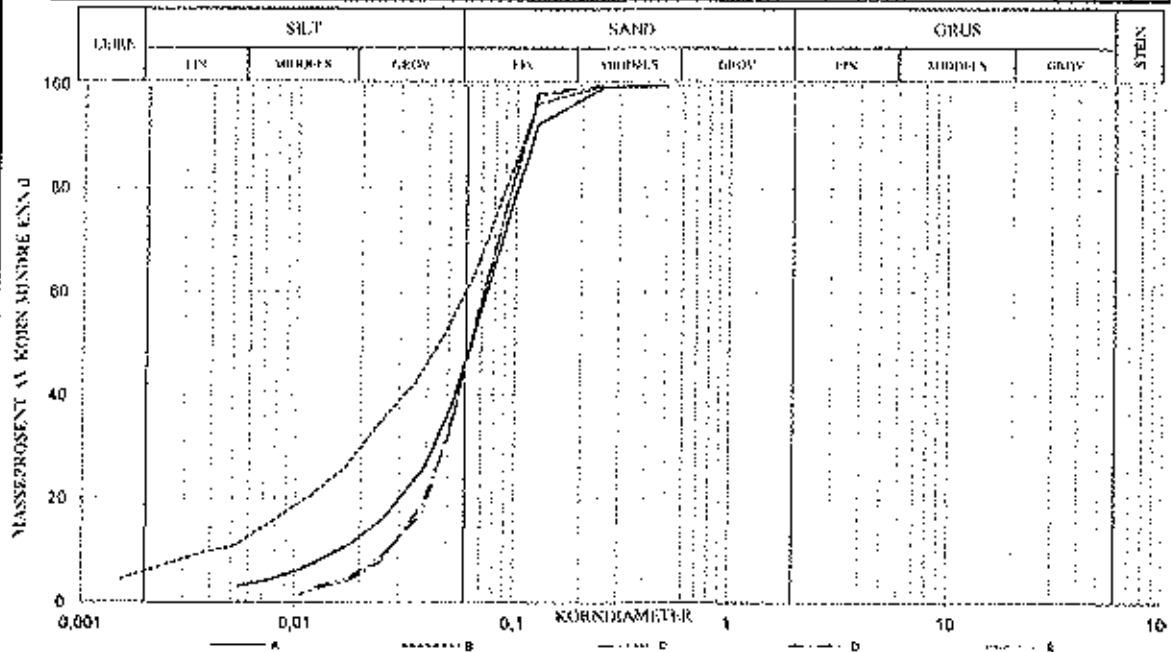


Dato boret :19.04.2012

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

<b>Totalsondering</b>		Tegningens tittel	
Jorunn Ognedal, Søndre Lensmannsvei 24, Skien Tomt g/bnr. 221/951. Fradeling		Målestokk M = 1 : 200	Geddyent
		Fag Geoteknikk	Kontrollert <i>[Signature]</i>
 <b>MULTICONSULT</b> Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 23.04.12	Original format	Konstr./Tegner BKT
	Oppdragnr. 813320	Tegningsnr. 20	Rev.

BOI	SERIE Nr.	DYBDE (kote)	JORDARTS BENEIGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	SK 1	0,2-2,0	FINSAND, siltig	Matjord i øvre del	X	X	
B	SK.1	1,0-2,6	FINSAND, siltig, leirig		X	X	
C	SK.1	2,6-3,0	FINSAND, siltig		X	X	
D	SK.1	3,0-4,0	FINSAND, siltig		X	X	
E							



SYMBOL:

Ogl. = Gledetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_u = \frac{D_{60}}{(D_{30})(D_{10})}$$

$$C_c = \frac{D_{30}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Torr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometar

SYM BOI	Tele klasse	W %	Su Kn/m <sup>2</sup>	Su r Kn/m <sup>2</sup>	Plastisitet		Humus Ona%	< 0,02 mm %	< 0,063 mm %	D <sub>10</sub> mm	D <sub>30</sub> mm	D <sub>50</sub> mm	D <sub>60</sub> mm
					Wf	Wp							
A		16,8								0,0160	0,0431	0,0635	0,0871
B		20,1								0,0042	0,0202	0,0452	0,0598
C		13,5								0,0268	0,048	0,0629	0,0884
D		18,9								0,0276	0,048	0,064	0,085
E													

KORNGRADERING

JORUNN OGNEDAL, SØNDRE LENSMANNSSVEG 24, SKIEN  
Tomt g/bnr. 221/951, Fradeling

Konstr./Tegner SK	Kontrollert <i>[Signature]</i>	
29.04.12	Godkjent	

MULTICONSULT AS

Nedre Steigen vnr 2 - (P) 265 Skjeien - 0213 Oslo  
tlf: 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

OPPDRAGS NR.

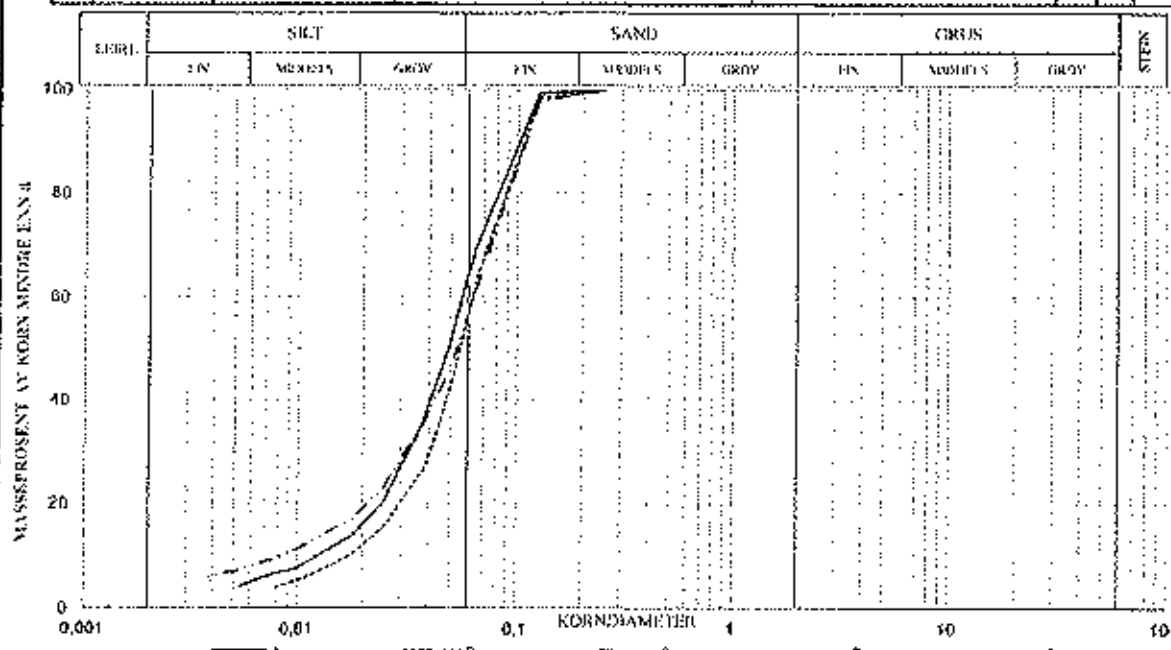
813320

TEGNER NR.

60

BYT.

BOL	SERIE NR.	DYBDE (cm)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	SK.1	4,0-5,0	FINSAND, siltig		X	X	
B	SK.1	5,0-8,0	FINSAND, siltig		X	X	
C	SK.1	8,0-8,5	FINSAND, siltig	Fast lagret sand i nedre del	X	X	
D							
E							



**SYMBOL:**

- Ogl. = Glødetap (%)
- Ona. = Humusinnhold (%)
- Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_u = \frac{D_{60}}{(D_{10})(D_{90})}$$

$$C_c = \frac{D_{30}}{D_{50}}$$

**METODE:**

- TS = Torr sikt
- VS = Våt sikt
- HYD = Hygrometer

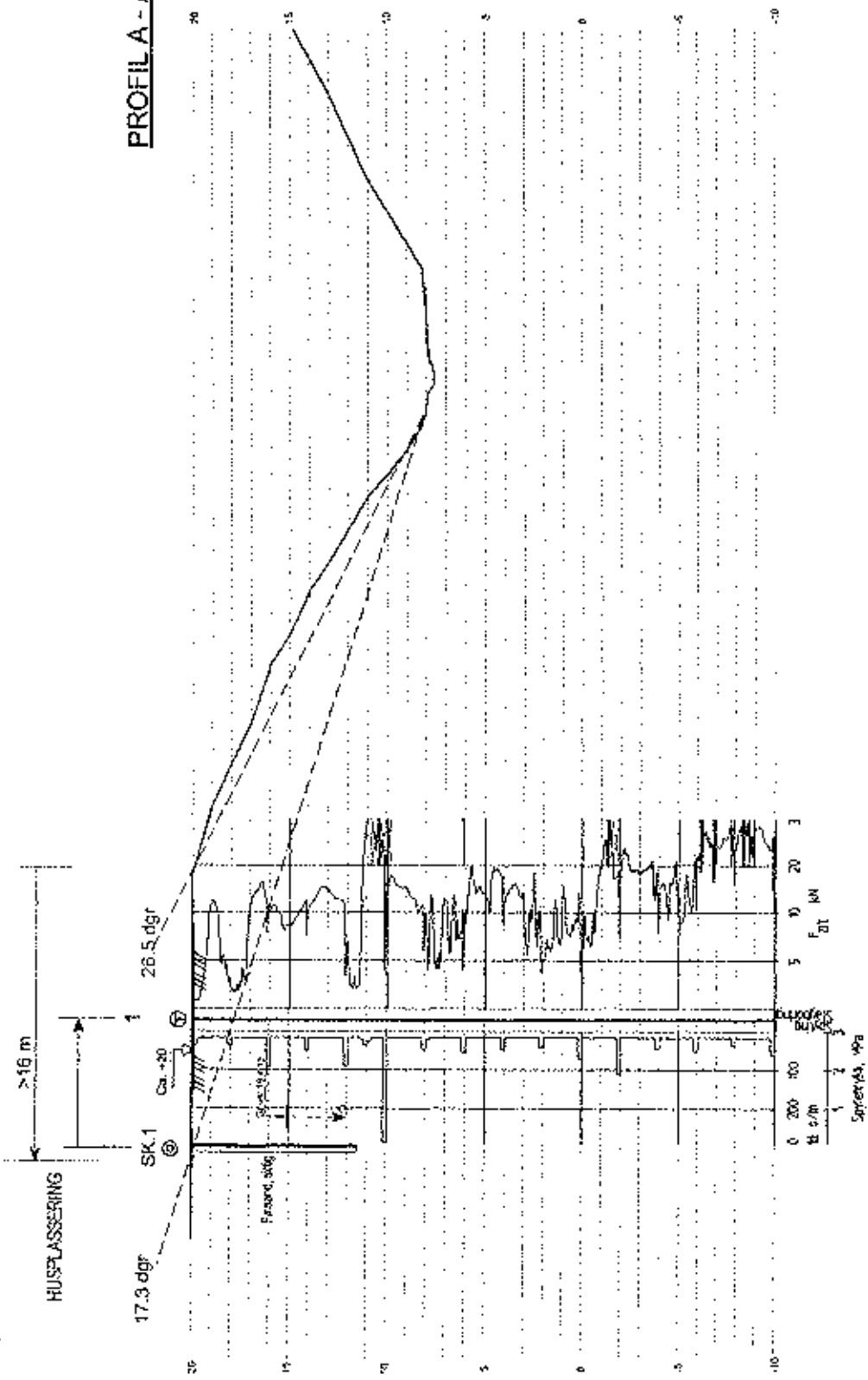
SYM BOL	Total Masse	W %	S <sub>u</sub> Kn/m <sup>2</sup>	S <sub>u</sub> r Kn/m <sup>2</sup>	Plastisitet		Humus Ona%	< 0,02 mm %	< 0,063 mm %	D <sub>10</sub> mm	D <sub>30</sub> mm	D <sub>50</sub> mm	D <sub>60</sub> mm
					W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>							
A		22,2								0,0126	0,0329	0,0488	0,0567
B		21,6								0,0176	0,0409	0,0554	0,0628
C		22,5								0,0085	0,032	0,0537	0,0636
D													
E													

**KORNGRADERING**

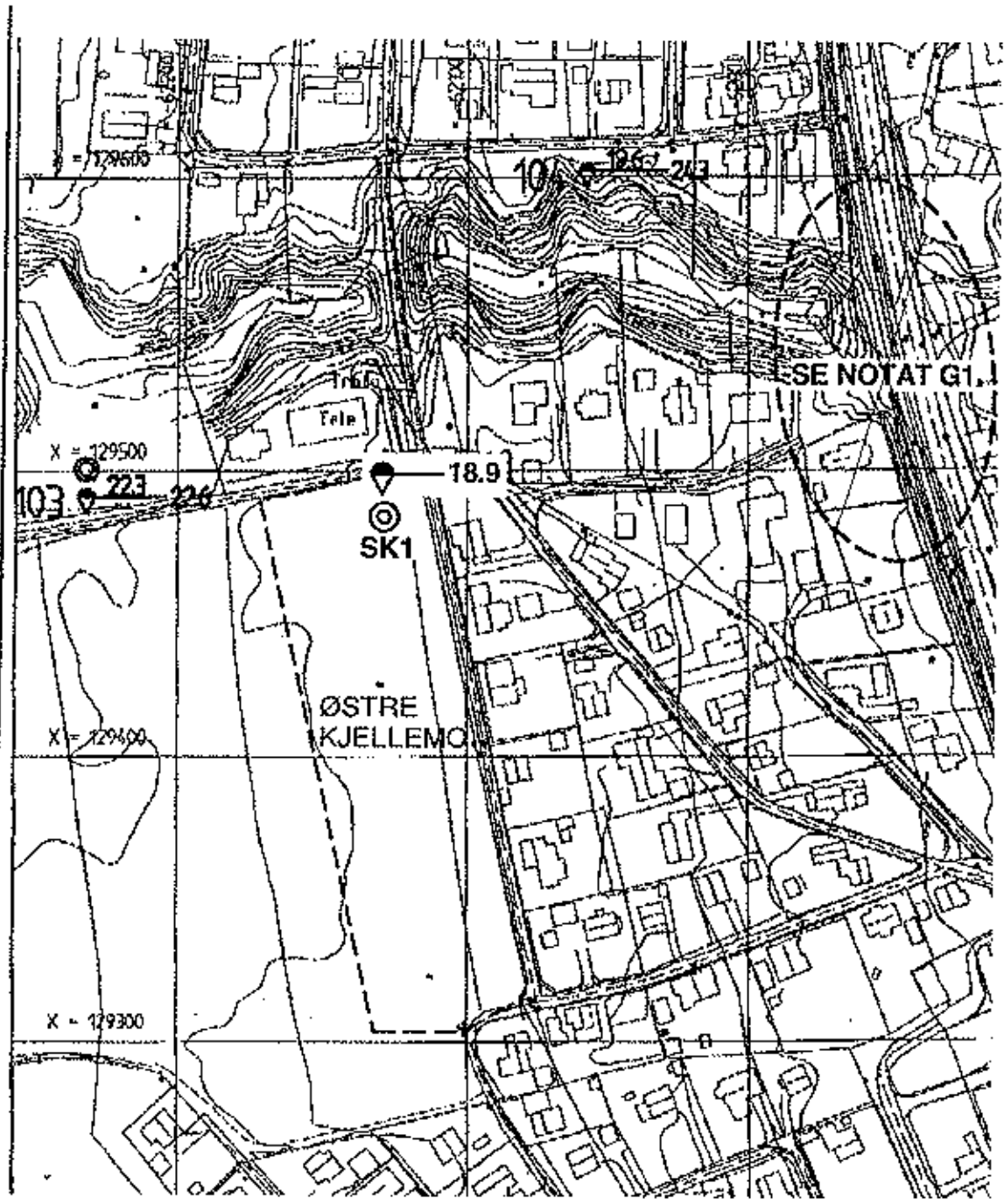
JORUNN OGNEDAL, SØNDRE LENSMAANSVEG 24, SKIEN Tomt g/bnr. 221/951. Fradeling	Konstr./Tegnet SK	Kontrollert <i>[Signature]</i>	
	29.04.12		
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2 · Pb 266 Skøyen · 0413 Oslo Tlf. 21 58 50 00 · Fax 21 58 50 01	OPPDRAG NR. <b>813320</b>	TEGN NR. <b>61</b>	REV.

Grid 2




# PROFIL A-A



**VEDLEGG**



Boring 103 og 104 er fra NVE's prosjekt "Risiko for kvikkleireskred i Skienselva"

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegh.	Kontr.	Godkj.
	<b>BORPLAN</b>	Originalformat	A4	Fag	Geoteknikk
	<b>HUS &amp; HYTTEBYGG AS</b>	Tegningens tittel	Reguleringsplan Østre Kjellemo, Skien		
	<b>MULTICONSULT AS</b>	Kartstokk	1:2000		
	Aleksander Kjedandsgt. 24, 3716 Skien Tel.: 35523116 · Fax.: 35527120	Dato	17.03.05	Konstr.tegning	Kontr.
		Oppdragsnr.	310218	Tegningsnr.	1
				Godkjent	
				Rev.	

Arkitektkontoret Arken AS

Byfogd Pausgt. 10  
3717 Skien

Oslo, 4 april 2005  
OAH/gr

### **Reguleringsplan Østre Kjellemo, Skien**

Vi viser til brev med vedlegg av 17.03.2004.

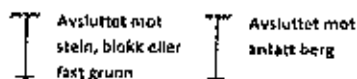
Utførte grunnboringer på vegne av Multiconsult AS indikerer at grunnvannstanden er lav og at grunnforholdene overveiende består av masse med stor sonderingsmotstand. Det er derfor ikke sannsynlig at en skredhendelse utløst i Lensmannsdalen progressivt vil utvikle seg bakover slik at reguleringsområde Østere Kjellemo berøres. NGI anbefaler derfor at innsigelse for områdestabilitet for denne reguleringsplanen trekkes tilbake.

Med vennlig hilsen  
for NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

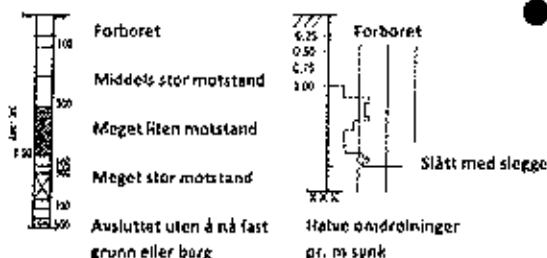
Odd Gregersen  
Prosjektleder

---

Øyvind Armand Høydal



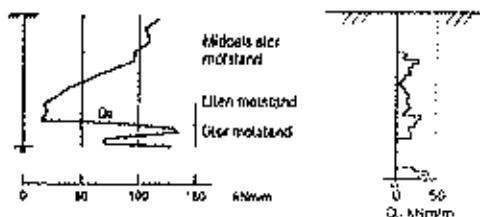
Sønderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.



### DREIESONDERING (NGF MELDING 3)

Utføres med skjøtbare  $\phi 22$  mm børstenger med 200 mm vridt spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbefestning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall  $\frac{1}{2}$ -omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

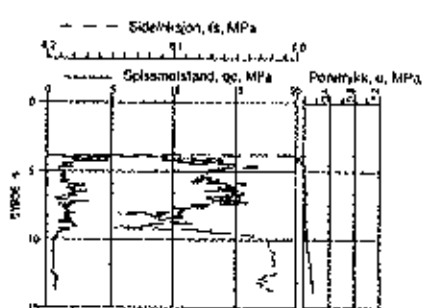
Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstreke for hver 100  $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravør angir synk uten dreining, med påfølt vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at børstengene er rammet ned i grunnen.



### RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)

Boringen utføres med skjøtbare  $\phi 32$  mm børstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenngri på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,7 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden  $Q_r$  pr. m nedramming.

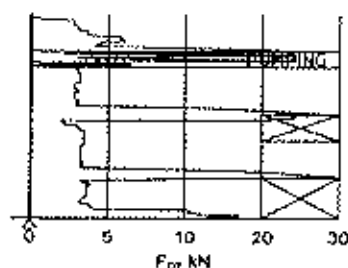
$Q_r =$  laddets tyngde  $\cdot$  fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



### TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) (NGF MELDING 5)

Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshøyse, slik at spissmotstand  $q_c$  og sidefraksjon  $f_s$  kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket  $u$  måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).

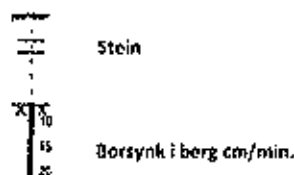


### DREITRYKKSONDERING (NGF MELDING 7)

Utføres med glatte skjøtbare  $\phi 36$  mm børstenger med en normert spiss med hardmetallsvels. Børstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.

Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig. Nedpressingskraften  $f_{01}$  (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

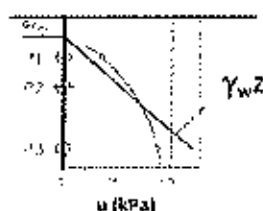
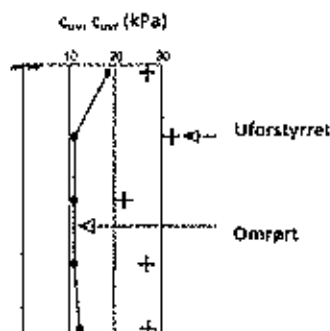
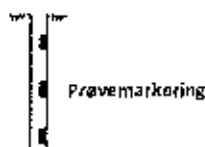
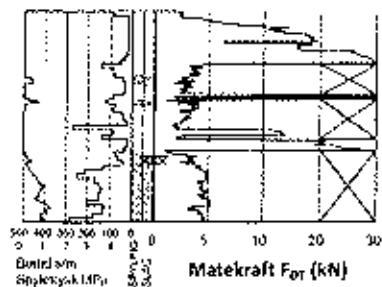
Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



### BERGKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare  $\phi 45$  mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning børes 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.





#### TOTALSONDERING (NGF MELDING 9)

Kombinerer metodene dreietrykksondering og bergkontrollboring. Det benyttes  $\phi 45$  mm skjætbare borstenger og  $\phi 57$  mm stiftborkrone med tilbakeslavsventil. Under nedboring i bløte lag benyttes dreietrykkmodus, og boret presses ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen. Nedpressingskraften  $F_{0T}$  (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.

#### MASKINELL NAVERBORING

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stigeøyde (auger). Med borrhjull kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, laglagsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

#### PRØVETAKING (NGF MELDING 11)

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet. Vanligvis benyttes stempelprøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylindringen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde blir prøvesylindringen presset ned mens innerstangen med stempelet holdes i ro. Det skjæres derved ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom  $\phi 54$  mm (vanligst) og  $\phi 95$  mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet. Stempelprøvetaking gir vanligvis prøver i kvalitetsklasse 1-2 for leire.

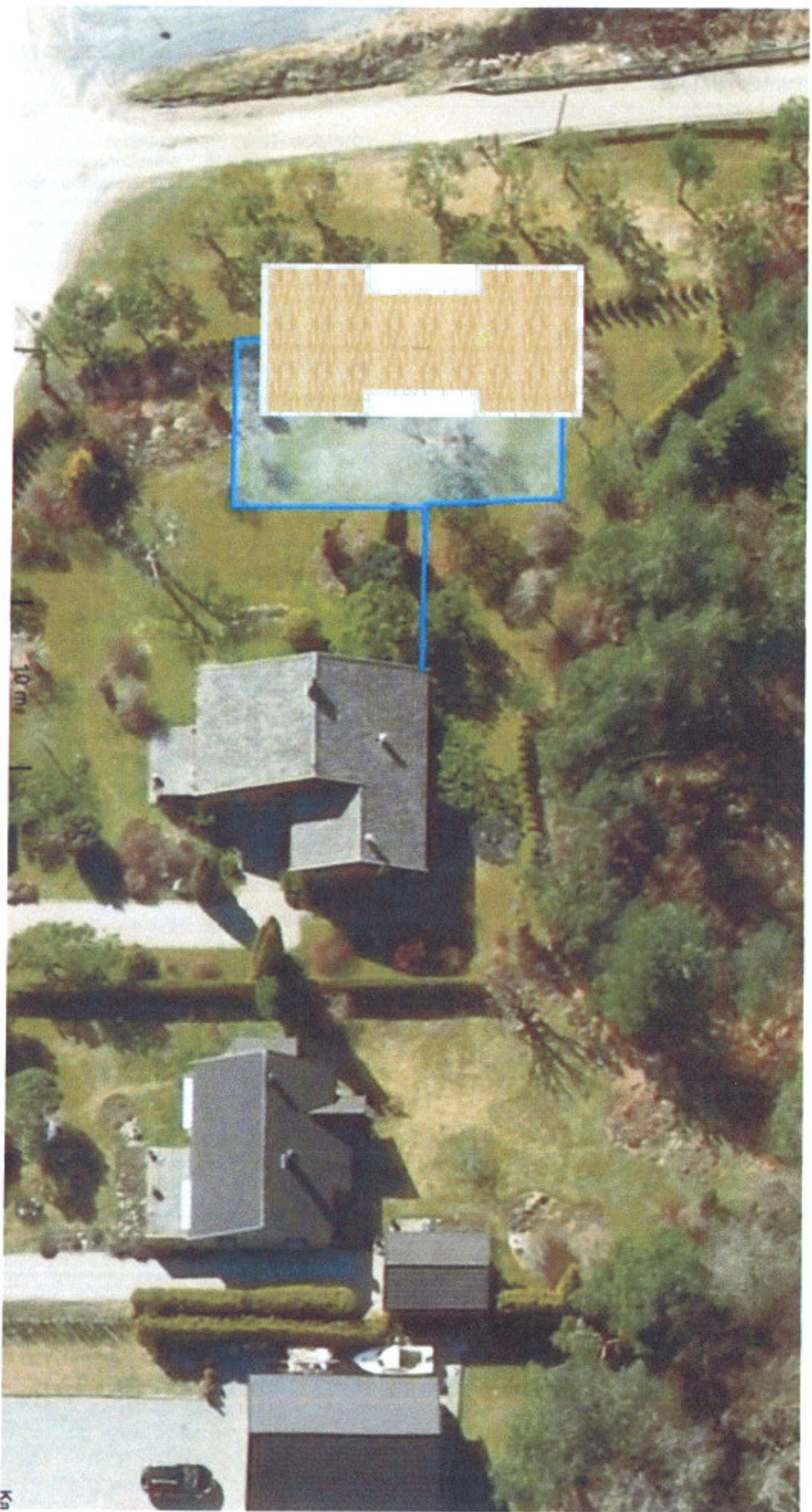
#### + VINGEBORING (NGF MELDING 4)

Utføres ved at et vingekor med dimensjoner  $b \times h = 55 \times 110$  mm eller  $65 \times 130$  mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekoret påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekoret. Udreinert skjærfasthet  $c_u$  og  $c_{ur}$  beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten  $S_r = c_{ur}/c_u$  bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingsstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.

#### ⊖ PORETRYKSMÅLING (NGF MELDING 6)

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåter). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stige høyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene. Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borchullet.

Level ③



Ka







