



Skien 07. 07. 05.

NVE Region sør
PB 2124
3103 Tønsberg

| | | | |
|------------------|-----------------|-------|-------|
| NVE - REGION SØR | | | |
| REG.NR. | 2004 02922 - 4 | | |
| 11 APR 2005 | | | |
| SAKSBEH. | GHE | ARKIV | 498.1 |
| SEK.KODE | Telemark, Skien | | |
| DATO | SIGN | | |

Deres ref: NVE 200402922-3 rs/ghe

Reguleringsplan for Østre Kjellemo i Skien

Vi viser til uttalelse fra NVE dat. 22. 11. 04 samt telefonsamtale i dag med saksbehandler Grethe Helgås.

Vedlagt følger kopi av brev fra NGI, som har foretatt en uavhengig kontroll av de geotekniske vurderingene som er gjort av Multiconsult. Vi legger også ved Multiconsults rapport datert 17. 03. 05, som oppsummerer de vurderingene som er gjort.

Vi har i dag i brev til Skien kommune bedt om at planen tas opp til videre behandling så snart NVE har trukket tilbake innsigelsen.

Med vennlig hilsen
Arkitektkontoret Arken AS

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Atle Halsøy".

Atle Halsøy

Vedlegg:

Brev fra NGI, dat. 04. 04. 05.

Brev og rapport fra Multiconsult, dat. 17. 03. 05.

Arkitektkontoret Arken AS

Byfogd Pausgt. 10
3717 Skien

Oslo, 4 april 2005
OAH/gr

Reguleringsplan Østre Kjellemo, Skien

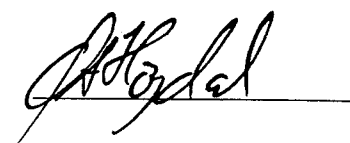
Vi viser til brev med vedlegg av 17.03.2004.

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 Kjellmo 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

Hus & Hyttebygg AS
Att.: Kjell Åge Ripegutu
Myren Industriområde 28
3716 SKIEN

Deres ref.:

Vår ref.: 310218/aos

Skien, 17. mars 2005

**Reguleringsplan Østre Kjellemo, Skien
Grunn- og stabilitetsforhold. Notat G2**

Vi viser til tidligere korrespondanse og oversender vårt notat G2 datert 17.03.2005. Notatet beskriver nye grunnundersøkelser i området og gir en oppsummering av saksgangen og tidligere vurderinger. Notatet gir også en vurdering av uønskede hendelser, sannsynlighet og mulige tiltak med hensyn på ras.

Samlet gir notat G1 og G2 tilstrekkelig grunnlag for en vurdering av rasfare og stabilitetsforhold i det aktuelle området.

Vennlig hilsen
for MULTICONSULT AS

Arvid O. Straumsnes

Vedlegg: Notat G2 datert 17.03.2005 AS

Kopi m/vedl.: Arkitektkontoret Arken AS v/Halsøy, Byfogd Pausgt. 10, 3717 Skien

Notat G2

| | | | |
|--|---|--------------------------|----------------------|
| Oppdrag: | Reguleringsplan Østre Kjellemo, Skien | Dato: | 17. mars 2005 |
| Emne: | Supplerende grunnundersøkelse Risiko- og tiltaksanalyse mhp. ras | Oppdr.nr.: | 310218 |
| Til: | Hus & Hyttebygg AS | Kjell Åge Ripegut | |
| Kopi: | Arkitektkontoret Arken AS | Atle Halsøy | |
| Utarbeidet av: | Arvid O. Straumsnes | Sign.: | |
| Kontrollert av: | Geir Solheim | (via fax) | |
| <p>Sammendrag:</p> <p>Deler av reguleringsplan Østre Kjellemo ligger innenfor sonen Tollnes som i NVEs prosjekt "Risiko for kvikkleireskred i Skienselva" har fått graden middels faregrad. Dette stiller særlige krav til dokumentasjon vedrørende undersøkelser og vurderinger i forbindelse med utbygging i området.</p> <p>I tillegg til tidligere beskrivelser og vurderinger gitt i brev av 05.06.2003 og notat G1 datert 11.02.2005 fra Multiconsult AS, er det bedt om ytterligere undersøkelser og dokumentasjon av grunn- og stabilitetsforholdene før reguleringsplanen evt. kan bli godkjent.</p> <p>Dette notatet beskriver nye grunnundersøkelser utført i det aktuelle området og gir en oppsummering av saksgangen og tidligere vurderinger. Notatet gir også en vurdering av uønskede hendelser, sannsynlighet og mulige tiltak</p> <p>Undersøkelsen underbygger tidligere påstand om at grunn- og stabilitetsforholdene er tilfredsstillende for reguleringsområdet Østre Kjellemo.</p> | | | |

Innledning

Multiconsult AS avd. Noteby har i brev av 05.06.2003 gitt en uttalelse til Hus & Hyttebygg AS vedrørende grunn- og stabilitetsforhold for området omfattet av reguleringsplan Østre Kjellemo i Skien.

NVE har i brev til Skien kommune av 22.11.2004 fremmet innsigelse mot planen inntil tilstrekkelig dokumentasjon på tilfredsstillende stabilitetsforhold foreligger. Innsigelsen er begrunnet med at deler av det planlagte byggeområdet ligger i faresonen for kvikkleireskred med faregrad middels i NVE's prosjekt "Risiko for kvikkleireskred i Skienselva" beskrevet i rapport 20011544-1 av 14.02.2003 fra NGI. Det ble stilt krav om ekstern kontroll av et annet geoteknisk selskap. Dette er ivaretatt av NGI og de har gitt sitt tilsvaret i brev til Arkitektkontoret Arken av 02.02.2005.

NGI har i sitt svar sagt seg enig i at tiltaket ikke medfører økt risiko for skred, men viser til grunnundersøkelser i nærområdet som krever nærmere klargjøring vedrørende risiko for relativt omfattende ras ut mot Lensmannsdalen for dagens situasjon og at det kreves bedre dokumentasjon før tiltak kan i verksettes.

I vårt notat G1 redegjorde vi for flere grunnundersøkelser utført i tilstøtende område som vi mente ga en tilstrekkelig dokumentasjon på at grunn- og stabilitetsforholdene var tilfredsstillende for området uavhengig av det aktuelle prosjektet.

Tilbakemelding fra NGI som kontrollerende firma var at den fremlagte dokumentasjonen ikke var tilstrekkelig til at innsigelsen kan trekkes tilbake. Etter avtale er det derfor utført en grunnboring i området som omtalt i det følgende.

Undersøkelser

Det er utført en dreietrykksondering i nordøstre hjørneområde som vist i plan på tegning -1. Dessuten er det tatt opp en prøveserie på det samme stedet. Prøveserien var planlagt som en uforstyrret NGI 54 mm prøveserie, men ble i stedet utført som en omrørt maskinskovling pga. løsmassenes fasthet og sammen-setning. Opptatte prøver er tatt inn til klassifisering og analyse i geoteknisk laboratorium.

Prøvehullet ble logget mhp. grunnvann på borningsdagen og dagen etter. Medtatt utstyr for hydraulisk piezometer ble ikke montert pga. forholdene som ble registrert ved prøvetakingen.

Grunnforhold

Borpunktens plassering fremgår av tegning -1.

Tidligere omtalte boringer nr. 103 og 104 fra prosjekt "Risiko for kvikkleireskred i Skienselva" er vist på den samme tegningen, mens tidligere omtalte boringer nede ved Porsgrunnsveien (se notat G1) ikke er vist her. Notat G1 beskriver flere grunnundersøkelser som i sum sier at grunnen der er dominert av meget lagdelt finsand og silt med økende sonderingsmotstand til avslutning i faste masser 15- 20 m under terreng. Lagdelingen er gjennomgående horisontal og terrassekanten drenerer godt ut mot bekke-dalen. Det ble ikke påvist fjell i området.

Tegning -20 viser motstandsdiagram fra den nylig utførte dreietrykksonderingen. Borleders kom-mentarer og en beskrivelse av den opptatte prøveserien er også vist på tegningen. Tegning -10 og -60 viser resultater fra laboratorieanalyser på de opptatte prøvene.

Dreietrykksonderingen viste meget lagdelt grunn med gjennomgående middels til stor sonderingsmot-stand og tynne lag med mindre motstand. Boringen ble avsluttet 19 m under terreng i faste masser av antatt finsand/silt.

Løsmassene karakteriseres som friksjonsmasser i hele prøveserien. Massene var svært lagdelt med tynne fuktige og stedvis våte sandlag som vi antar drenerer ut mot Lensmannsdalen. Prøveserien ble avsluttet i helt tørr hvit finsand 7 m under terreng i overkant av ei ca. 5 m tykk fast lagpakke som vi antar består av fast sand. Ut fra dreietrykksonderingen antas løsmassene videre i dybden å bestå av meget lagdelt finsand og silt.

Grunnvannstanden ligger normalt meget dypt i området. Et døgn etter boringen står prøvehullet åpent og er helt tørt til bunnen på 7 m dybde.

Sammen med tidligere rapporterte grunnundersøkelser, kfr. vårt brev datert 05.06.2004 og notat G1 datert 11.02.2005, mener vi at grunnforholdene for Østre Kjellemo og tilgrensende områder nå er godt dokumentert med spesiell hensyn til stabilitetsforholdene i retning Lensmannsdalen.

Stabilitetsforhold

Som nevnt i vårt notat G1 er løsmassene generelt meget følsomme for vann og omrøring. Under langvarige nedbørsperioder og i teleløsningen vil skråningene mot bekkedalen være utsatt for erosjon og det kan inntreffe relativt grunne ras. Lensmannsdalen er et typisk ravinlandskap med noe pågående erosjon og tydelige spor etter tidligere utrasninger langs begge dalsidene. Deler av bekken er lagt i rør. Under den ekstreme nedbørsperioden høsten 2000 gikk det flere glidninger i dalsidene med dybder på inntil et par meter. Ca. 150 m oppstrøms for Tollnesbanen gikk et 3-4 m dypt ras der terrenget ble reetablert og bekkeskråningen og dalbunnen sikret med tilkjørt sprengstein. Rasmassene besto av siltig finsand.

Den nå utførte grunnboringen underbygger tidligere vurdering/konklusjon i notat G1 om at stabilitetsforholdene er tilfredsstillende for Østre Kjellemo og tilgrensende områder innover på terrassen.

Fortsatt erosjon i foten av bekkeskråningene kan imidlertid gi nye glidninger med gradvis bakovergripende tendens som på sikt kan være truende for enkelte bygg som ligger nær skråningstopp

på begge sider av den 8-10 m dype Lensmannsdalen. Det vil derfor være behov for erosjonssikring av bekkeløpet for å motvirke dette.

Området omfattet av reguleringsplan Østre Kjellemo ligger syd for Søndre Lensmannsveg og vest for Kjellemovegen. Nordre begrensnig av området ligger mer enn 30 m fra nærmeste skråningstopp mot Lensmannsdalen. Området "Østre Kjellemo" er ikke truet av ras/glidninger tilsvarende enkelte bygg helt ute mot bekkedalen.

Risiko- og tiltaksanalyse mhp. ras

I det etterfølgende er det gjort et forsøk på å liste opp uønskede hendelser, sannsynlighet og mulig tiltak.

Uønskede hendelser:

1. Lokale utglidninger/ras i skråningene mot Lensmannsdalen som forplanter seg bakover og truer "Tele"-bygget og rekken av 4 hus langs søndre side av bekkedalen ned mot Porsgrunnsvegen. Slike ras kan bli utløst av ekstrem flomvannsføring i Lensmannsbekken etter langvarig nedbør og konsentrert grunnvannsutslag i nedre del av bekkeskråningene.
2. Konsentrert ras/utglidning mot bekkedalen som kan inntreffe ved et evt. brudd på en stor vannledning i kryssområdet Søndre Lensmannsveg-Kjellemovegen.
3. Ras som forplanter seg inn på tomteområdet "Østre Kjellemo" som følge av "1" og/eller "2".

Sannsynlighet og konsekvens:

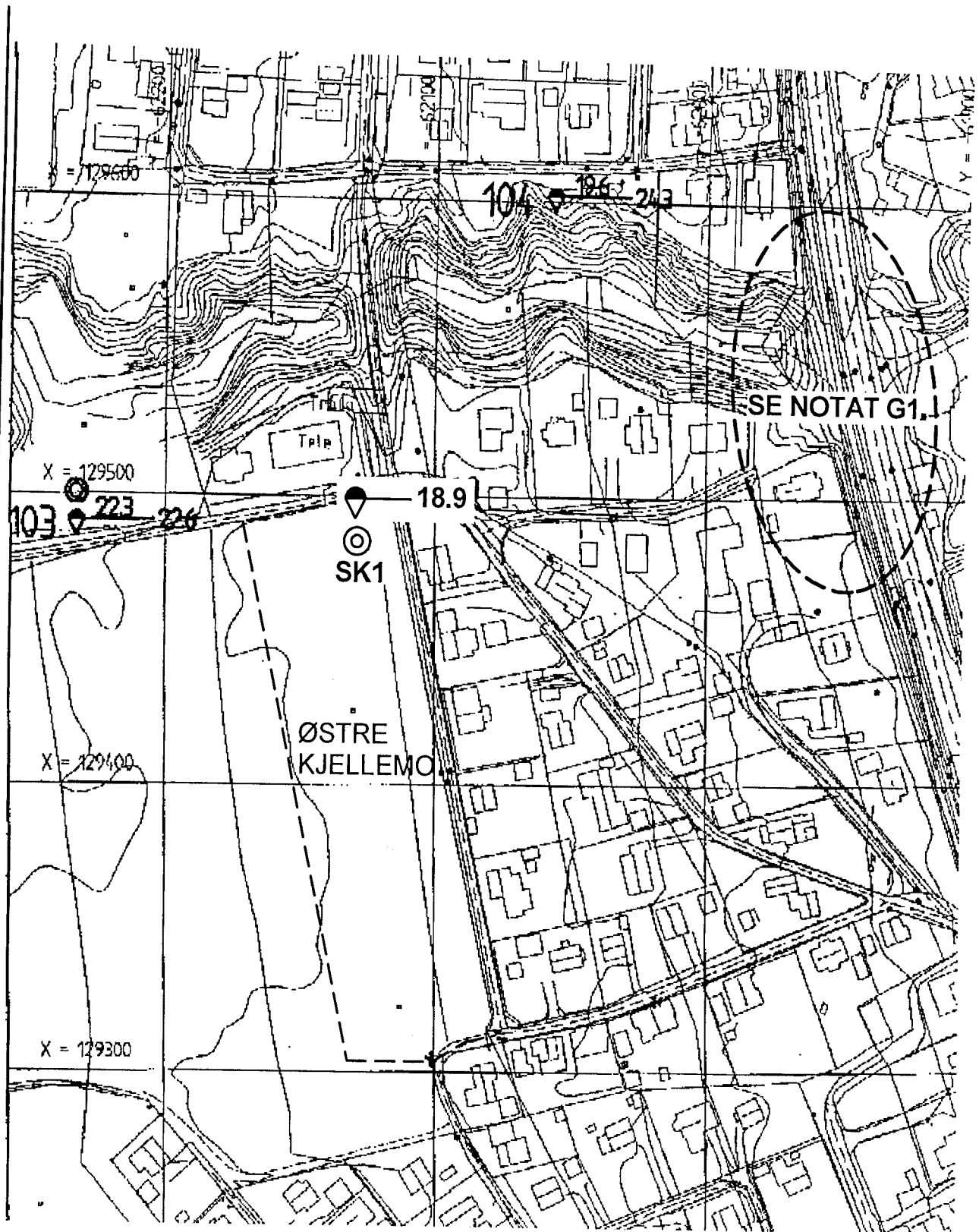
1. **Hendelse "1"** er lite sannsynlig dvs. sjeldnere enn én gang hvert 50. år. Risiko for skade på mennesker er meget liten. Det kan være en viss risiko for skade på enkeltbygg helt ytterst mot bekkedalen.
Høsten 2000 var særlig nedbørrik over lang tid på Østlandet. Statistisk er hendelsen vurdert til enkelte steder å representere mer enn en 100-års flomsituasjon, og generelt et sted mellom 50-års og 100-års flommen (kfr. NVE). I Lensmannsdalen gikk det flere glidninger i dalsidene med dybder på inntil et par meter denne høsten. Ingen av disse medførte skader på mennesker, bygninger eller miljø. Det største raset inntraff ca. 150 m oppstrøms for Tollnesbanen. Det var 3-4 m dypt og tok med seg noe hagearealer som ble reetablert og bekkeskråningen og dalbunnen sikret med tilkjørt sprengstein. Rasmassene besto av siltig finsand.
2. **Hendelse "2"** er lite sannsynlig dvs. sjeldnere enn én gang hvert 50. år. Risiko for skade på mennesker er meget liten. Risiko for skade på bygg er meget liten.
3. **Hendelse "3"** er lite sannsynlig dvs. sjeldnere enn én gang hvert 50. år. Risiko for skade på mennesker er meget liten. Risiko for skade på bygg er meget liten.

Tiltak:


1. **Hendelse "1"** for bebyggelsen ytterst mot bekkedalen: Tiltak vil være kontroll med drens- og overvann fra den enkelte eiendom slik at man unngår konsentrert utløp i selve skråningarealet. Dessuten bør det på sikt vurderes en erosjonssikring av dalbunnen og nedre deler av bekkeskråningene med sprengstein.
2. **Hendelse "2"**: Kartlegging og utvidet kontroll vedrørende eksisterende og nye trykkvannsledninger i kryssområdet Søndre Lensmannsveg - Kjellemovegen før og under byggeperioden.
3. **Hendelse "3"**: Se tiltak "2". Ellers ingen spesiell tiltak.

Vedlagt:

Tegning nr. -1, -10, -20 og -60



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

| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
|------|---|---|----------|--------------|-------------|
| | BORPLAN | Originalformat | A4 | Fag | Geoteknikk |
| | | Tegningens filnavn | | | |
| | HUS & HYTTEBYGG AS Reguleringsplan Østre Kjellemo, Skien | Målestokk | 1:2000 | | |
| | |  | | | |
| | MULTICONSULT AS Alexander Kiellandsgt. 24, 3716 Skien Tel.: 35523115 - Fax: 35527120 | Dato | 17.03.05 | Konstr./tegn | Kontrollert |
| | | Oppdragsnr. | 310218 | Tegningsnr. | 1 |
| | | | | Godkjent | Rev. |

| TERRENGKOTE BUNNKOTE | DYBDE (m) PRØVE | VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER | | | | n % | O _{Na} % | γ kN m ³ | UDRENERT SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²) | | | | | S _t |
|------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|----|----|----|--------|----------------------|---------------------------|---|----|----|----|----|----------------|
| | | 20 | 30 | 40 | 50 | | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | |
| TØRRSK.SILT TØRRSK.SILT, LEIRIG | K | ○ | | | | | | | | | | | | |
| SILT, SANDIG SILT, LEIRIG | K | ○ | | | | | | | | | | | | |
| LEIRE, SILTIG | K5 | | ○ | | | | | | | | | | | |
| SILT, SANDIG SILT | K | ○ | | | | | | | | | | | | |
| FINSAND | K | ○ | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | | | | | | | | | | | | | |
| | 15 | | | | | | | | | | | | | |
| | 20 | | | | | | | | | | | | | |

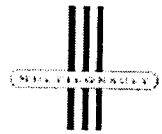
PR= φ 54 mm
 SK=SKOVLBORING
 PG=PRØVEGROP
 LAB.BOK 1724
 BORBOK 18292

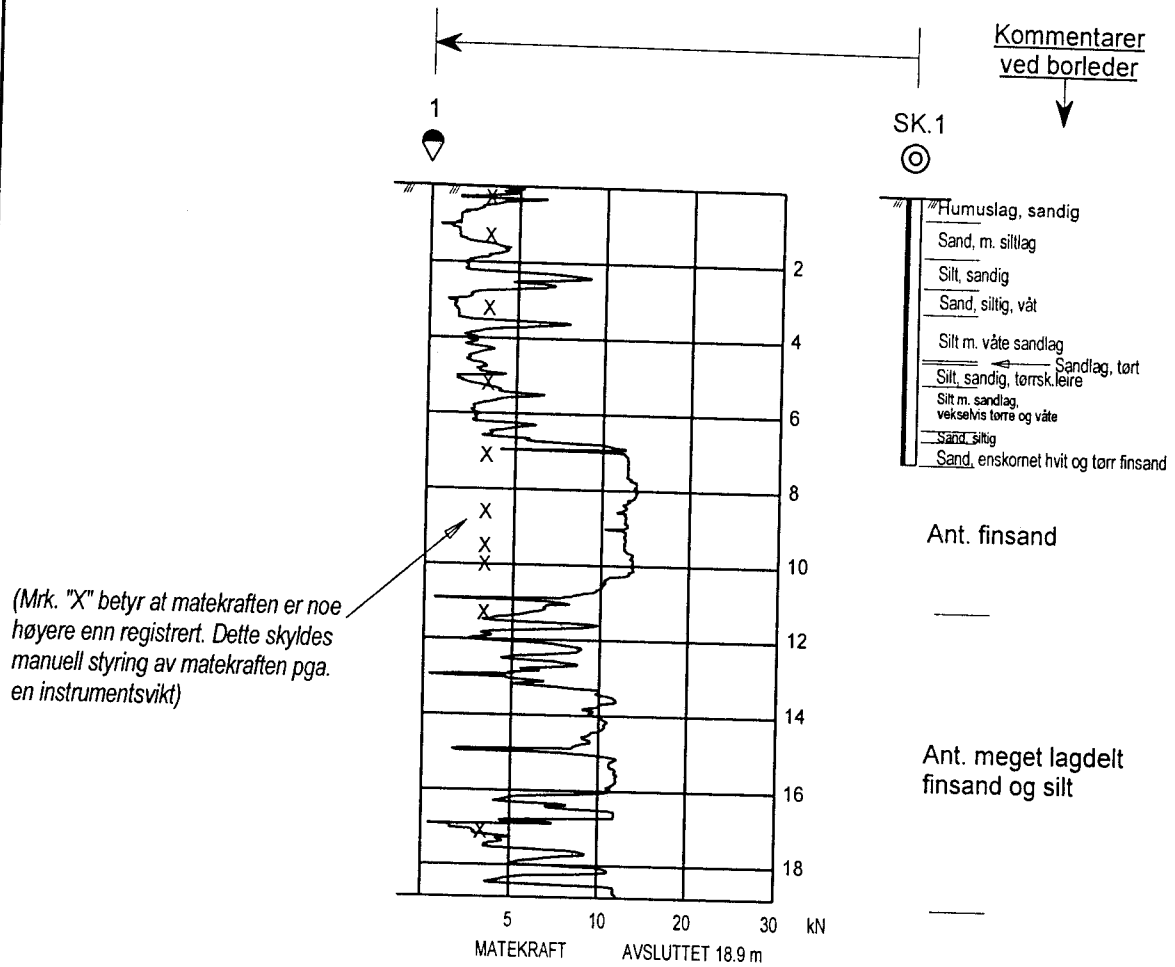
○ VANNINNHold
 → W_L FLYTEGRENSE
 — W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
 O_{Na} = HUMUSINNHold
 O_{gl} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETTHET


▽ KONUSFORSØK
 ○ TRYKKFORSØK
 15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
 ◊ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
 S_t SENSITIVITET

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREKSIALFORSØK

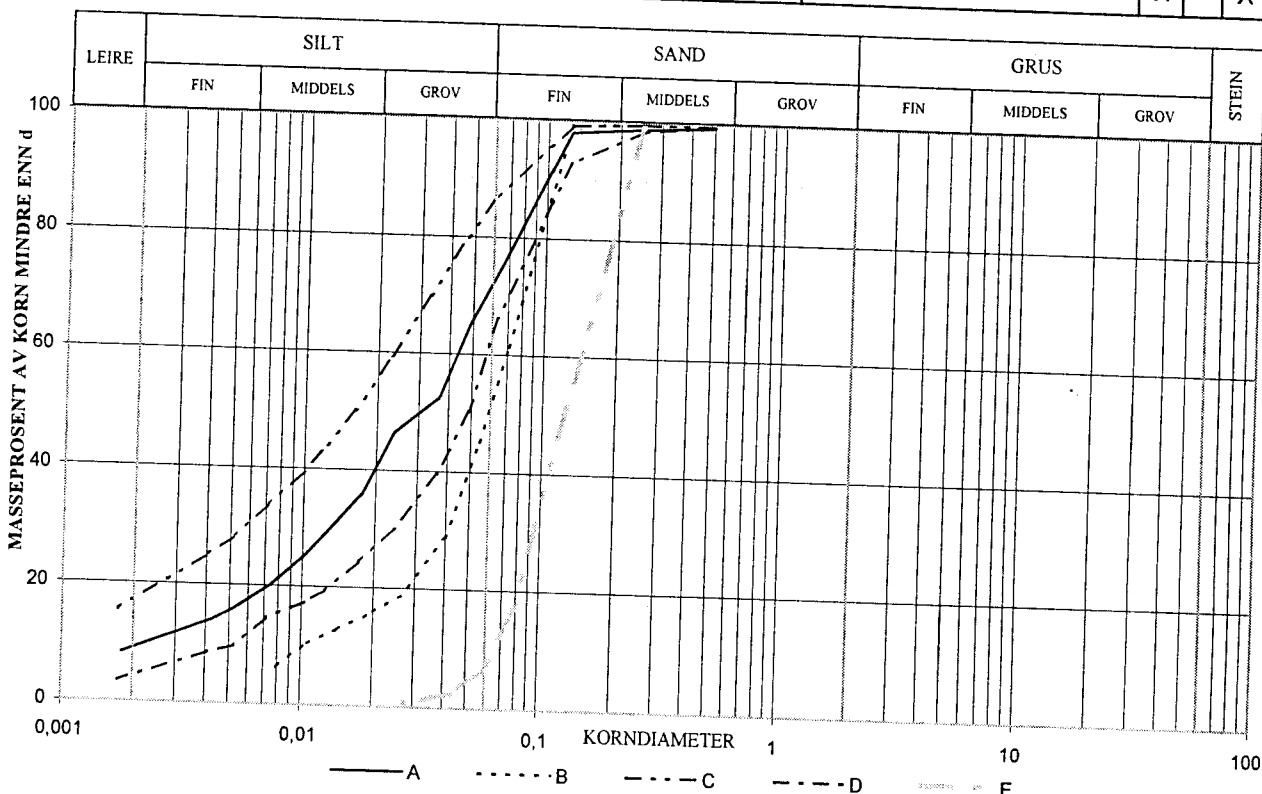
| | | | |
|--|---------------------------------|--------------------------|---|
| SKOVLBORING | Borpunkt nr. SK.1 | Tegnet SK | Side 1 av 1 |
| | Borplan nr. -1 | Kontr. |  |
| HUS & HYTTEBYGG AS ØSTRE KJELLEMO | Boret dato 14.03.2005 | Dato 17.03.05 | |
| MULTICONSULT AS Avd. NOTEBY Hoffsveien 1 - Pb.265 Skøyen - 0213 OSLO Tlf. 22 51 54 00 - Fax: 22 51 54 01 | Oppdrag nr. 310218 | Tegning nr. 10 | Rev. |



Grunnvannstanden ligger dypere enn 7 m under terreng, kontrollert i prøvehullet SK1 et døgn etter boring

| | | | |
|---|-----------------------|------------------------|---|
| Dreietrykkssondering 1 og Prøveserie SK1 | | Boring nr. 1 | Side |
| HUS & HYTTEBYGG AS Reguleringsplan Østre Kjellemo, Skien | | Borplan nr. -1 |  |
| | | Boret dato 14.03.05 | |
| MULTICONSULT AS Alexander Kiellandsgt. 24, 3716 Skien Tel.: 35523115 - Fax.: 35527120 | Dato 14.03.05 | Konstr./Tegnet IVG | Kontrollert Godkjent |
| | Oppdrag nr. 310218 | Tegning nr. 20 | Rev. |

| BOL | SERIE NR. | DYBDE (kote) | JORDARTS BETEGNELSE | ANMERKNINGER | METODE | | |
|-----|-----------|--------------|---------------------|--------------|--------|----|-----|
| | | | | | TS | VS | HYD |
| A | SK 1 | 1,9-2,0 | SILT, leirig | | X | X | |
| B | SK 1 | 2,9-3,0 | SILT, sandig | | X | X | |
| C | SK 1 | 4,5-5,0 | LEIRE, siltig | | X | X | |
| D | SK 1 | 5,0-5,5 | SILT, sandig | | X | X | |
| E | SK 1 | 6,6-7,1 | FINSAND, siltig | | X | X | |



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

| SYM BOL | Telegruppe | Humus Ogl | Vanninnhold % | < 0,02 mm | D_{10} mm | D_{30} mm | D_{50} mm | D_{60} mm |
|---------|------------|-----------|---------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| A | | | | 40,1 | 0,003 | 0,013 | 0,0312 | 0,0438 |
| B | | | | 15,9 | 0,010 | 0,041 | 0,0597 | 0,0699 |
| C | | | | 55,3 | | 0,006 | 0,0163 | 0,0237 |
| D | | | | 26,7 | 0,005 | 0,024 | 0,049 | 0,058 |
| E | | | | | 0,07 | 0,096 | 0,148 | 0,168 |

KORNGRADERING

HUS & HYTTEBYGG AS
ØSTRE KJELLEMO

Konstr./Tegnet
ÅS

Kontrollert

Dato

17.03.05

Godkjent

MULTICONSULT

MULTICONSULT AS

Avd. Noteby
Hoffsveien 1 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo
Tlf. 22 51 50 00 - Fax: 22 51 50 01

OPPDRAG NR.

310218

TEGN.NR.

60

REV.