

NGU Rapport 2001.036

Inspeksjon av borebrønn ved Borgen skole,
Asker kommune, Akershus

Rapport nr.: 2001.036		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Inspeksjon av borebrønn ved Borgen skole, Asker kommune, Akershus			
Forfatter: Harald Elvebakk		Oppdragsgiver: Asplan Viak	
Fylke: Akershus		Kommune: Asker	
Kartblad (M=1:250.000) Oslo		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1814 I	
Forekomstens navn og koordinater: Borgen Skole, 32V 579537 6632908 WGS 84		Sidetall: 18 Kartbilag: 1	Pris: kr 100.-
Feltarbeid utført: 21.04.2001	Rapportdato: 02.05.2001	Prosjektnr.: 256201	Ansvarlig: <i>M. H. Sæthaug</i>
Sammendrag:			
<p>Det er gjort borehullsinspeksjon med optisk televiwer og logget temperatur, elektrisk ledningsevne og naturlig gammastråling i en 165 m dyp borebrønn ved Borgen skole. Hensikten med loggingen har vært å fremskaffe data for vurdering av grunnvarmepotensialet i brønnen. Den optiske loggen viser at bergarten (skifer, siltstein, knollekalk) er generelt svært lite oppsprukket.</p> <p>Temperaturloggen viser en svak temperaturøkning, 0.56 °C/100m, ned til ca 100 m dyp. Fra 100 m øker temperaturgradienten til 0.98 °C/100m og temperaturen er ca 6.8 °C ved 160 m dyp. En markert temperaturøkning fra 160 m kan tyde på vanninnstrømning på dette dyp. En observert sprekk på den optiske loggen ved samme dyp bekrefter at dette kan være tilfelle. Ledningsevnen er konstant og lav, ca 225 µs/cm, langs hele borehullet bortsett fra de øverste 6 m av hullet hvor den er enda lavere. Naturlig gammastråling ligger på et lavt nivå, ca 75 cps, langs hele hullet. En markert nedgang mellom 60 og 70 m indikerer en annen bergart, kalkrik sandstein, som trolig har noe lavere kaliuminnhold enn i hullet for øvrig.</p> <p>Avviksmålingen viser at hullet dreier i nordvestlig retning med et horisontalavvik på 21 m i bunn.</p> <p>CD med optisk logg av hele borehullet kan bestilles ved NGU.</p>			
Emneord: Geofysikk	Borehullslogging	Optisk Televiwer	
Ledningsevne	Temperaturmåling	Naturlig radioaktivitet	
Grunnvarme		Fagrapport	

INNHold

1. INNLEDNING.....	4
2. MÅLEMETODE OG UTFØRELSE.....	4
3. RESULTATER	5
3.1 Temperatur, elektrisk ledningsevne og naturlig gammastråling	5
3.2 Optisk Televiewer	6
3.3 Borehullsforløp	6
4. KONKLUSJON	7
5. REFERANSER	7

KARTBILAG

2001.036-01 : Oversiktskart, Borgen skole, Asker. M 1:50 000.

FIGURER

Figur 1 : Borgen Skole, Asker. Temperatur, elektrisk ledningsevne og naturlig gammastråling i borehull.

Figur 2 : Borgen Skole, OPTV bildelogg. Seksjon 4 – 8 m og 16 – 20 m.

Figur 3 : Borgen Skole, OPTV bildelogg. Seksjon fra 60 - 64 m og 158 – 162 m.

Figur 4 : Borgen Skole, Borehullsforløp, 3D plott.

Figur 5 : Borgen Skole. Borehullsavvik. Vertikalprojeksjon i hullretning (øverst) og N-S snitt.

Figur 6 : Borgen Skole. Borehullsforløp, vertikalprojeksjon Ø-V (øverst) og horisontalsnitt.

TEKSTBILAG

Tekstbilag 1: Brukerveiledning for OPTV-logg. Bruk av replay-program for avspilling av bildelogg.

DATABILAG

Databilag 1 : Borgen skole. Data for borehullsforløp.

1. INNLEDNING

NGU har på oppdrag av Asplan Viak utført borehullslogging med Optisk Televiewer, OPTV, og logget temperatur, elektrisk ledningsevne og naturlig gammastråling i borebrønn ved Borgen Skole i Asker kommune, Akershus. Kartbilag –01 viser oversiktskart med plassering av borehull. Hensikten med loggingen har vært å fremskaffe data for vurdering av grunnvarmepotensialet i brønnen. Brønnen er boret til 165 m. Bergrunnsgeologisk kart indikerer kalkstein/leirstein/sandstein i området (Naterstad et.al 1990).

Brønnen var boret ferdig 9.04.01 og logging utført 21.04.01, dvs. mindre enn to uker etter boring. Loggingen ble utført av Harald Elvebakk. Sikten i hullet var meget god.

2. MÅLEMETODE OG UTFØRELSE

Optisk Televiewer er et geofysisk instrument som brukes ved inspeksjon av borehull. Instrumentet består av et videokamera som kan senkes ned i borehull med en diameter på 70 – 160 mm. Instrumentet senkes med en konstant hastighet på 1m/min og gjør et kontinuerlig opptak av den innvendige borehullsveggen. Det blir tatt et bilde for hver mm nedover i hullet (hele omkretsen, 360°) og bildet deles i 360 eller 720 pixler rundt hele omkretsen. Dette gir meget høy oppløsning og en kan se sprekker med en tykkelse ned til 0.5 mm. Bildet som presenteres er borehullsveggen brettet ut 360°. Innbygde magnetometre orienterer bildet. Dette gjør at en kan bestemme retning og fall til sprekker som skjærer borehullet. Alle indikerte sprekker og geologiske strukturer kan presenteres i stereogram (stereografisk projeksjon), histogram som viser sprekkefrekvenser langs et borehull og logger med retning og fall til hver sprekke som er indikert i hullet. I tillegg beregnes borehullsforløpet som kan presenteres som horisontal- og vertikalprojeksjon samt et 3D-plott.

Optisk Televiewer kan benyttes til inspeksjon av grunnvannsbrønner, grunnvarmebrønner, forundersøkelser for fjellanlegg (tunneler, fjellrom) og er i de fleste tilfeller bedre enn tradisjonell kjerneboring da en får orientert sprekker og strukturer.

Forut for Optisk Televiewer gjøres en temperatur-, ledningsevne- og gammalogg for hele hullet. Disse parametrene logges med en og samme sonde med en loggehastighet på 3 m/min. Forandring i vanntemperatur og elektrisk ledningsevne tyder på innstrømning av vann i hullet med andre egenskaper enn i brønnen forøvrig. Økt ledningsevne betyr økt ioneinnhold i vannet. Lavere ledningsevne kan tyde på innstrømning av overflatevann da slikt vann vanligvis har noe lavere ioneinnhold enn vann som har oppholdt seg lenge i fjellet. Kravet til drikkevann er en ledningsevne mindre enn 400 $\mu\text{s}/\text{cm}$.

Med gammalogg kartlegges den naturlige gammastrålingen (totalstråling) langs borehullet. Forandringer i gammastråling er knyttet til endringer i geologien og den mineralogiske sammensetningen i bergartene. Det er i hovedsak elementene kalium, uran og thorium som gir gammastråling. Mest vanlig er kalium som finnes i feltspat. Feltspat (kalifeltspat) er et mineral som finnes i de vanligste bergartene. Sandstein, f. eks., har liten gammastråling (mye kvarts), mens noen granitter har sterkere stråling da de inneholder feltspat og i enkelte tilfeller uran.

3. RESULTATER

Resultatene er presentert som temperaturlogg, ledningsevnelogg og naturlig gammalogg, se figur 1. Resultatene fra OPTV kan skaffes på CD ved henvendelse til NGU. I tillegg til selve datafilene inneholder denne CD et program for avspilling av bildelogg for hele borehullet. Utvalgte deler av bildeloggen er presentert i rapporten, figur 2 og 3. Videre presenteres borehullsforløpet som et 3D plott, tre vertikale snitt og horisontalprojeksjon, se figur 4, 5 og 6. Det er ikke utført detaljert tolkning av sprekker og strukturer med presentasjon av sprekkestatistikk.

3.1 Temperatur, elektrisk ledningsevne og naturlig gammastråling

Figur 1 viser logger for vanntemperatur, elektrisk ledningsevne i vannet og naturlig gammastråling. Vannspeilet i borehullet lå på ca 2 m og temperaturen øverst i hullet er påvirket av overflatetemperaturen. Det var fremdeles en god del snø rundt borehullet og trolig tele i bakken. Ved 22 m dyp har temperaturen stabilisert seg, ca 5.8 °C. Ned til 100 m dyp øker temperaturen jevnt med en gradient på 0.56 °C/100m. Dette er noe lavere enn normalt. Fra 100 m til 158 m er temperaturgradienten 0.98°C/100m (6.8 °C). Dette er en normal gradientverdi. Fra ca 159.5 m øker temperaturen merkbart fra 6.8 °C til 7.45 °C ved 165.2m. Dette skyldes neppe en økning i den naturlige temperaturgradienten, men kan skyldes innstrømming av vann med en høyere temperatur. Et dypere hull ville gitt et bedre svar på dette.

Vannets elektriske ledningsevne er så godt som konstant i hele hullet. Verdien på ca 225 µs/cm ligger godt under kravet til drikkevann (400 µs/cm). Den lave verdien øverst i hullet skyldes trolig innsig av overflatevann som har lavere ledningsevne enn vann som har oppholdt seg i fjell. Den markerte økningen ved 5.5 – 6 m skyldes trolig overgangen til naturlig grunnvann upåvirket av overflatevann. Ved 159 m registreres en svak økning i ledningsevnen. Denne økningen faller sammen med økning i temperatur på samme sted, og kan bekrefte innstrømming av vann med en høyere ledningsevne.

Den naturlige gammastrålingen (totalstråling) er noenlunde konstant og lav langs hele hullet, 60 – 80 cps (counts per second). Mellom 62 og 70 m opptrer et parti med tydelig lavere stråling enn i hullet for øvrig. Dette skyldes trolig noe lavere innhold av kalifeltspat i dette området.

3.2 Optisk Televiewer

Bildelogg for hele hullet kan skaffes på CD. Loggen startes ved å kjøre programmet OPTV.exe. Bruksanvisning er vist i tekstbilag 1. Loggen viser borehullsveggen utbrettet og orientert fra nord til nord. Det er benyttet oppløsning på 360 pixler, dvs. hele sirkelen rundt borehullet er delt i 360 deler og hvert bilde er 1mm høyt. Sprekker og geologiske bånd som skjærer borehullet i en vinkel større enn null vil vises som en sinuskurve.

En gjennomgang av loggen viser generelt lite oppsprukket fjell. Hele hullet viser en veksling mellom lyse og mørke lag. Stedvis opptrer uregelmessige linsener og bånd og det kan være vanskelig å se noen tydelig lagdeling. Figur 2 og 3 viser utsnitt av bildeloggene fra hullet. Øverst i hullet opptrer en skiferbergart beskrevet som en leirskifer, siltstein med tynne lag av kalkstein, Solvikformasjonen (Naterstad et.al 1990 og Dons 1996). En sprekk kan observeres ved ca 5.9 m (figur 2). Dypet stemmer godt med økning i temperatur og ledningsevne på samme dyp og kan tyde på åpen sprekk. Oppsprekking observeres også ved 17.50 og 19.50 m dyp. Disse sprekkene gjør ikke utsalg på temperatur og ledningsevne. Som nevnt under kap. 3.1 går gammastrålingen tydelig ned ved ca 62 m dyp. Bildeloggene (figur 3) viser overgang til en lysere bergart ved 61.50 m. Dette er trolig en kalkrik sandstein kjent som Langøyformasjonen (Naterstad et.al 1990 og Dons 1996). Mektigheten er ca 10 m. Årsaken til lavere gammastråling skyldes trolig lavere innhold av kalifeltspat (^{40}K). På bildeloggene ser det også ut som om det er noe kvarts tilstede. Under Langøyformasjonen er det hovedsakelig kalkstein, knollekalk. En veldig uregelmessig (observert på loggen) lagstruktur kan tyde på folder og boring parallelt lagdelingen. Temperaturloggen viste en markert økning i temperaturen fra 159.5 m. Bildeloggene (figur 3) viser en nesten horisontal sprekk ved dette dypet og kan tyde på innstrømning av vann med høyere temperatur.

3.3 Borehullsforløp

Figur 4, 5 og 6 viser forskjellige projeksjoner av borehullsforløpet og databilag 1 viser avviket for hver meter nedover borehullet, nord- og østkomponent, dyp, retningsvinkel (Devaz) og fallvinkel i forhold til lodd (Dev). Horisontalprojeksjonen, figur 6, viser at hullet drar seg mot nordvest, ca 320° . Horisontalavviket langs hullretningen er ca 21 m. Hullets fallvinkel stabiliserer seg fra ca 40 m og er derfra $8 - 10^\circ$.

4. KONKLUSJON

Det er gjort borehullsinspeksjon med optisk televiewer og logget temperatur, elektrisk ledningsevne og naturlig gammastråling i en 165 m dyp borebrønn ved Borgen skole. Den optiske loggen viser at bergarten (skifer, siltstein, knollekalk) er generelt svært lite oppsprukket.

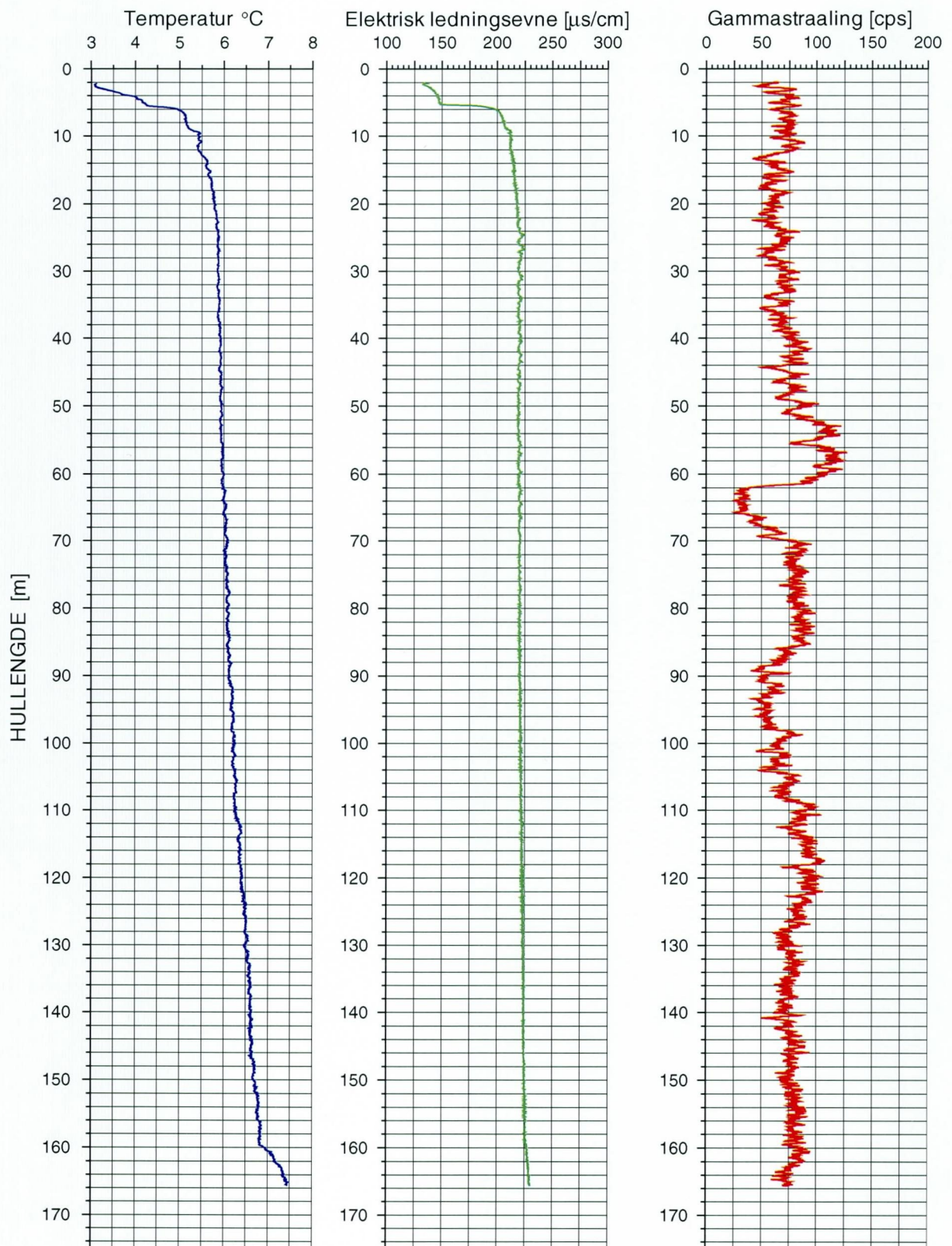
Temperaturloggen viser en svak temperaturøkning, 0.56 °C/100m, ned til ca 100 m dyp. Fra 100 m øker temperaturgradienten til 0.98 °C/100m og temperaturen er ca 6.8 °C ved 160 m dyp. En markert temperaturøkning fra 160 m kan tyde på vanninnstrømning på dette dyp. En observert sprekk på den optiske loggen ved samme dyp bekrefter at dette kan være tilfelle. Ledningsevnen er konstant og lav, ca 225 µs/cm, langs hele borehullet bortsett fra de øverste 6 m av hullet hvor den er enda lavere. Naturlig gammastråling ligger på et lavt nivå, ca 75 cps, langs hele hullet. En markert nedgang mellom 60 og 70 m indikerer en annen bergart, kalkrik sandstein, som trolig har noe lavere kaliuminnhold enn i hullet for øvrig.

Avviksmålingen viser at hullet dreier i nordvestlig retning med et horisontalavvik på 21 m i bunn.

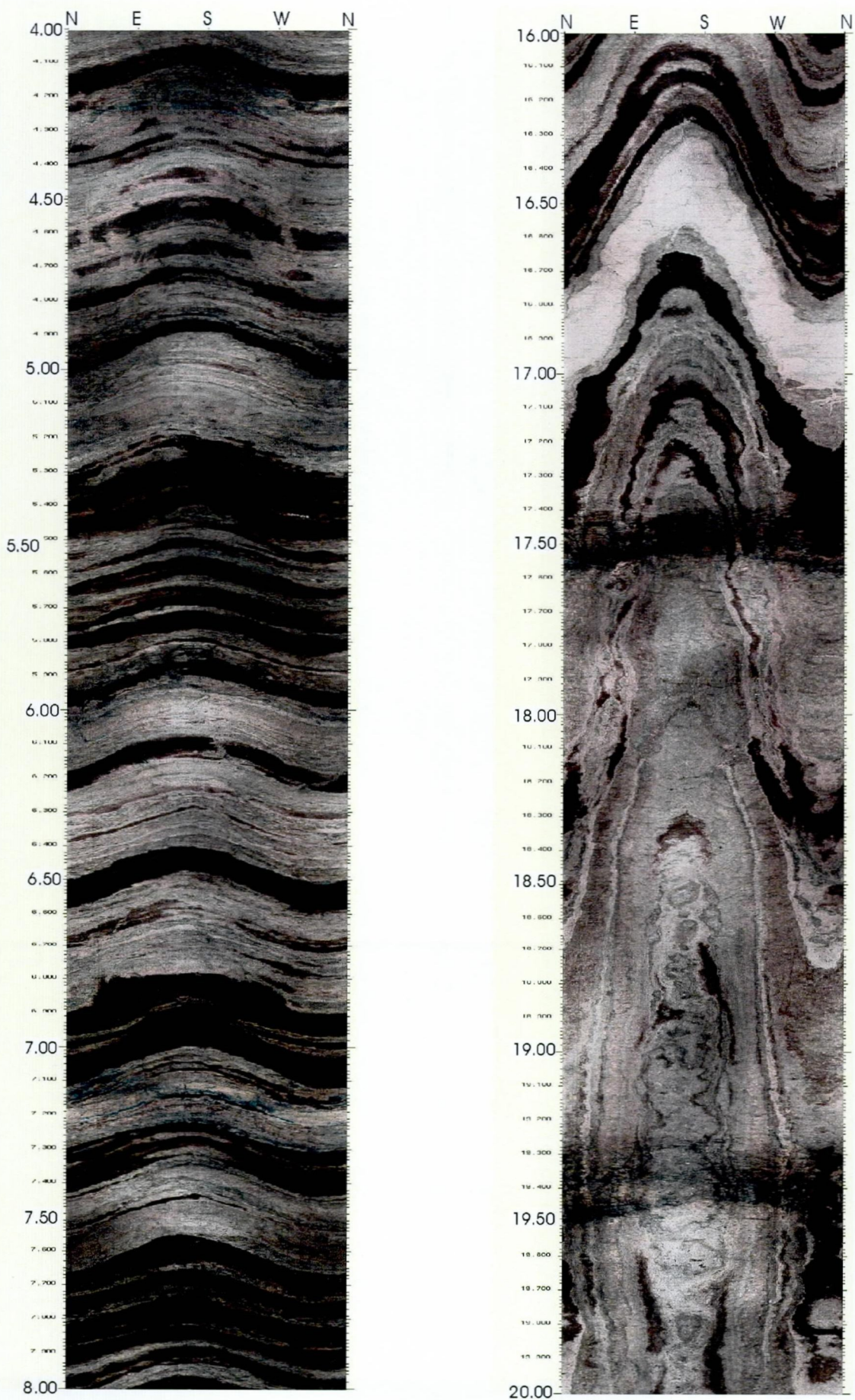
5. REFERANSER

Dons, J.A. 1996: Oslo-traktenes geologi med 25 turbeskrivelser, 208 s, *Vett & Viten AS*.

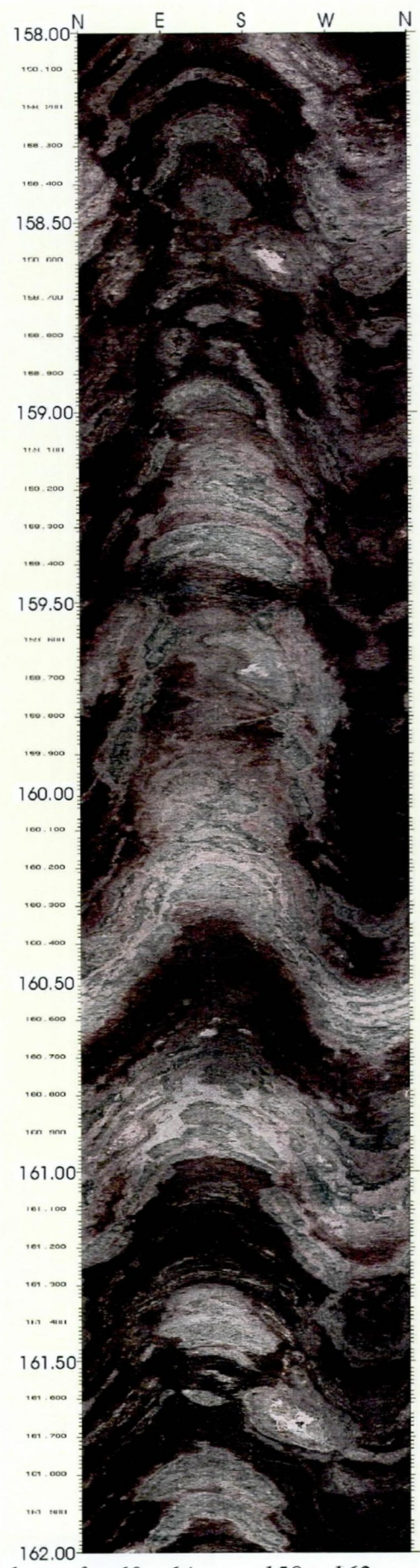
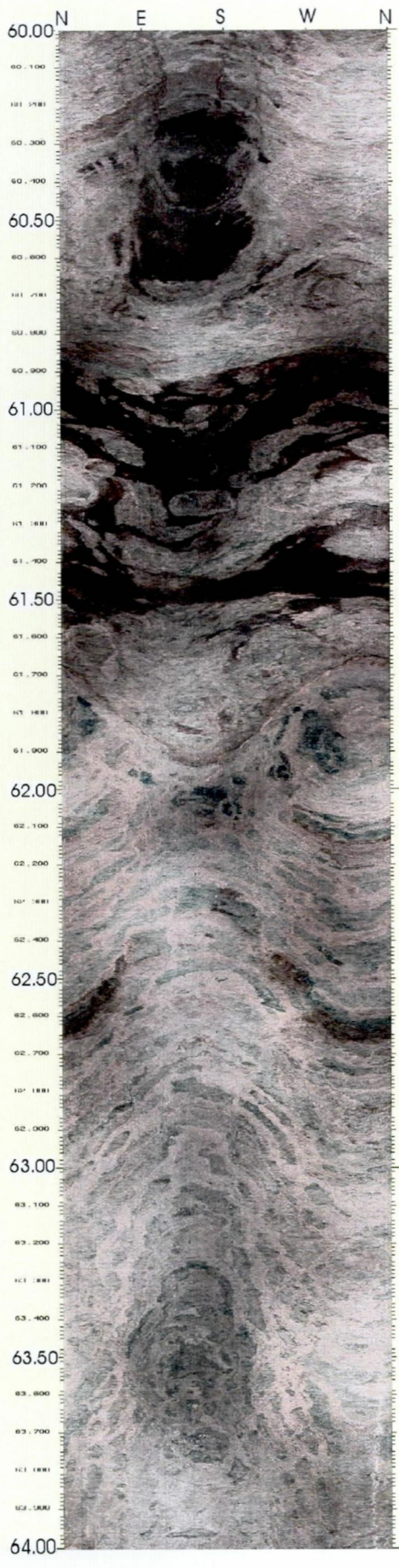
Naterstad, J., Bockelie, J.F., Bockelie, T., Graversen, O., Hjelmeland, H., Larsen, B.T., Nilsen, O. 1990: Berggrunnsgeologisk kart Asker 1814 I, M 1:50 000, *NGU*.



Figur 1. Borgen Skole, Asker. Temperatur, elektrisk ledningsevne og naturlig gammastråling i borehull.

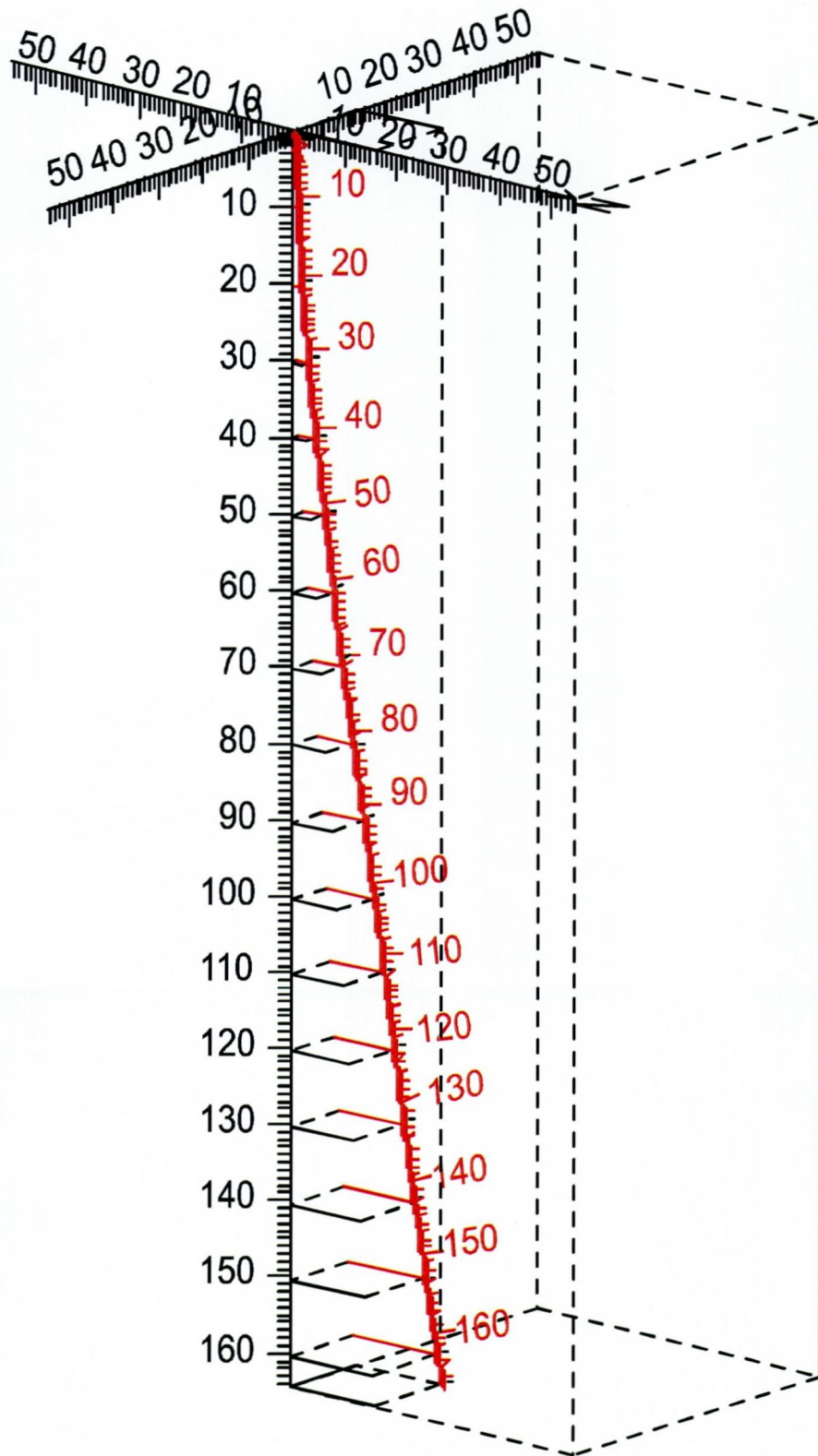


Figur 2. Borgen Skole, OPTV bildelogg. Seksjon 4 – 8 m og 16 – 20 m.

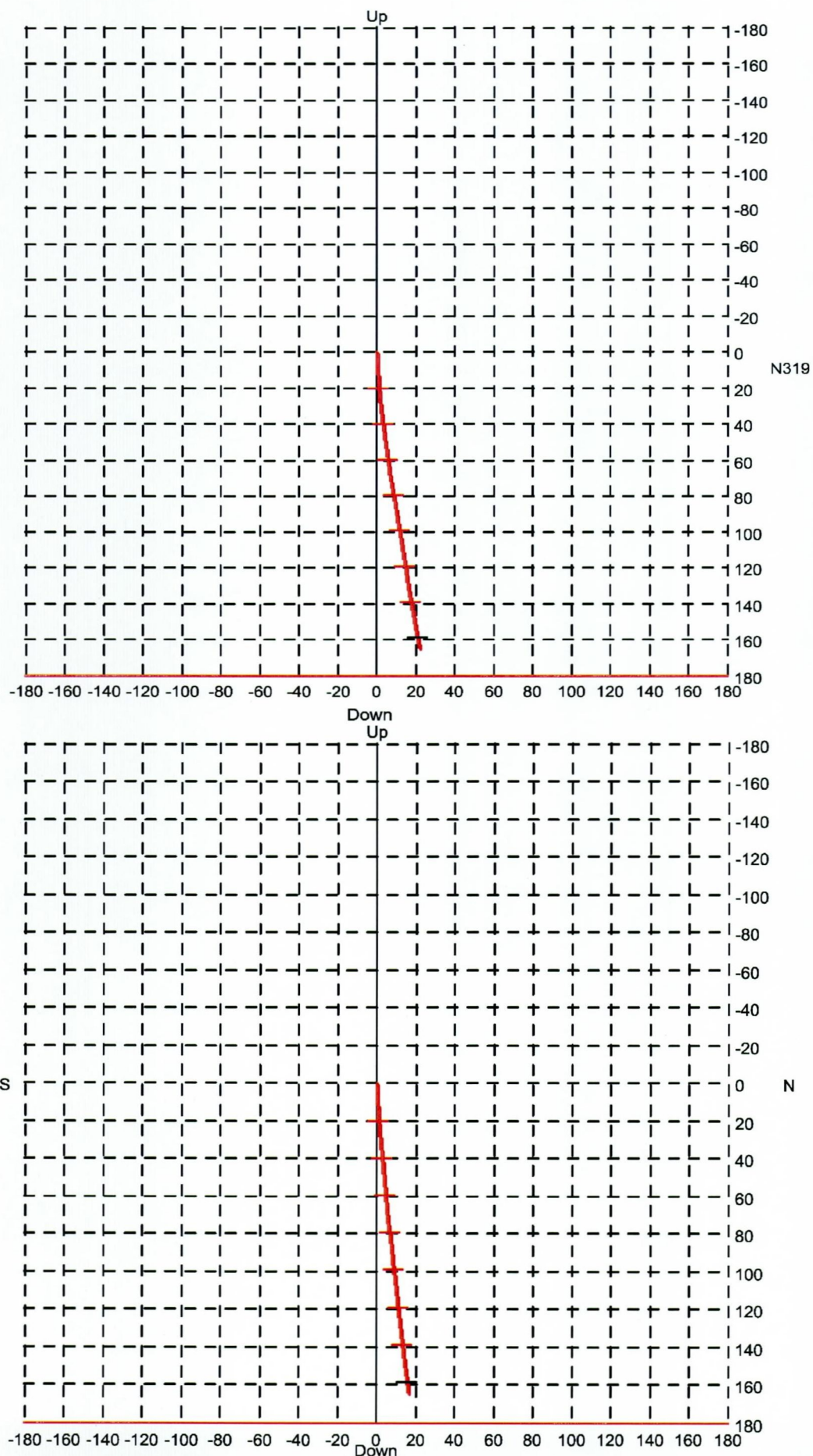


Figur 3. Borgen Skole, OPTV bildelogg. Seksjon fra 60 - 64 m og 158 - 162 m.

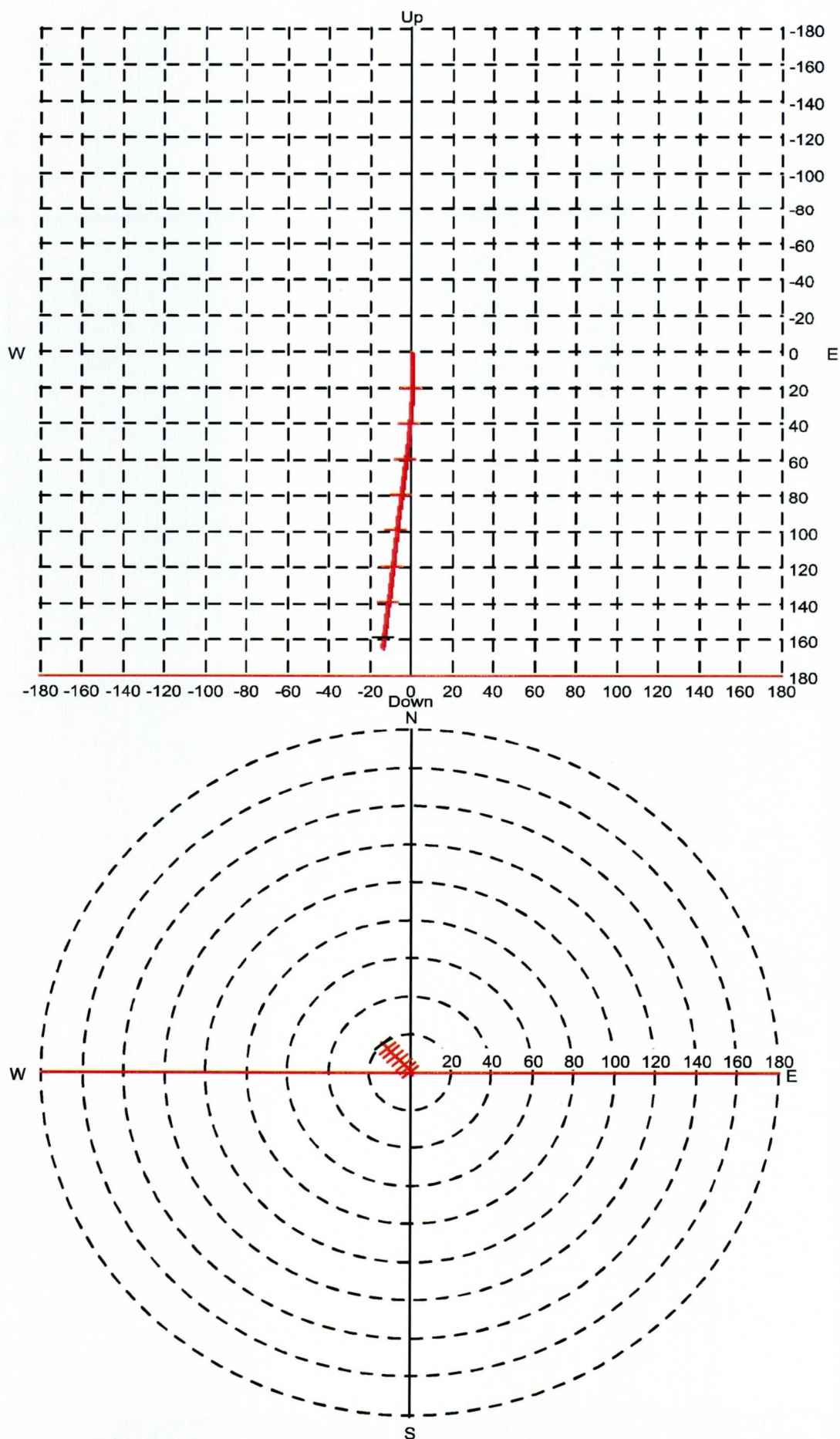
Deviated borehole in orthographic projection, viewed from N49



Figur 4. Borgen Skole, Borehullsforløp, 3D plott



Figur 5. Borgen Skole. Borehullsavvik. Vertikalprojeksjon i hullretning (øverst) og N-S snitt.



Figur 6. Borgen Skole. Borehullsforløp, vertikalprojeksjon Ø-V (øverst) og horisontalsnitt.

VEILEDNING FOR KJØRING AV OPTISK LOGG VED BRUK AV PROGRAMMET "OPTV.exe"

Ved å kjøre **Replay** i dette programmet kan en se en kontinuerlig logg (bilde) av borehullsveggen fra topp til bunn. Programmet kan kjøres direkte fra CD eller det kan kopieres inn på hard disken og kjøres derfra. Datafilene må kopieres over på hard disk (se senere).

Gå inn i **Utforsker** og klikk på symbolet for CD-rom. Klikk på katalogen **BORGEN**. En får da opp en liste over alle filer pluss katalogen **directx6**.

Hvis operativsystemet er Windows NT, får en problemer med å lukke programmet. Derfor må Windows NT brukere opprette en katalog som heter **Windows** direkte på C-disken (eller der operativsystemet ligger, vanligvis C). Windows 95- , 98-brukere trenger ikke tenke på dette.

Før oppstart kontroller at **directx6** er installert på PC. Ved å åpne katalogen **directx6** som ligger på CD'en får en opp en fil som heter **dx6core.exe**. Dobbeltklikk på denne filen og installering skjer automatisk, følg veiledningen og svar "yes".

Kontroller også at . (punktum) er satt opp som desimaltegn. Dette gjøres ved å klikke på **START – Innstillinger – kontrollpanel**. Klikk på **Regionale innstillinger** (settings) og deretter på **Tall** (number). I den øverste kolonnen – desimaltegn – må det stå . (punktum). Ofte kan det stå , (komma) her.

Både programfiler og datafil(er) ligger på CD'en. Datafilene har ending **.otv** og **.hed** (headerfil). Det går ikke an å lese en datafil direkte fra CD. Datafilene må derfor kopieres over på hard-disk og fjerning av skrivebeskyttelse. Dette gjøres på følgende måte. Kopier datafila (.otv og .hed) til egnet katalog på hard-disken. Klikk deretter med høyre musknapp på .otv fila. Klikk på **Egenskaper** (properties) nederst på listen som kommer opp. Klikk deretter på **Generelt** . Nederst på det bilde som kommer opp står **Attributter**. Fjern haken som står i ruten ut for **skrivebeskytter** (read only) og deretter **ok**.

Nå er det klart for å kjøre programmet **OPTV.exe**. Dette gjøres på følgende måte. Dobbeltklikk på filen **OPTV.exe** som ligger på CD. Programmet starter (Optical Televiewer-viewer mode). Klikk på **Fil** i menyen øverst til venstre og deretter på **Replay**. Det kommer da opp en boks for åpning av filer. Bla gjennom til den filen som skal åpnes (**NB!** .otv- fil som ble kopiert fra CD). Klikk på denne filen og åpne. Det kommer da opp en boks som viser Start depth og End depth. Disse tallene viser mellom hvilke dyp det er logget. Som oftest er det topp og bunn av borehullet. Disse tallene kan endres hvis en vil se bare et utsnitt av loggen innenfor det området som er logget. Klikk på **OK**. Nå kan avspilling av loggen starte ved å klikke på startsymbolet ► nederst til høyre . Bildet begynner da å rulle over skjermen. Bildet stoppes ved å klikke på pausesymbolet II . Start ved å klikke ► igjen. Loggen stoppes ved å klikke stoppsymbolet ■ . Nå kan en enten ta inn en ny fil ved å klikke på **replay** eller gå ut av programmet ved å klikke på **Exit**.

Borehole: Borgen Skole
 Depth range: 1.400 - 167.196m

Depth	Deviation components				
	North	East	Down	Devaz	Dev
2.046	-0.003	0.003	0.650	237.00	1.00
3.046	-0.016	-0.009	1.650	177.00	1.00
4.046	0.003	-0.002	2.649	355.00	2.00
5.046	0.016	0.003	3.649	69.00	1.00
6.046	0.044	0.012	4.649	35.00	1.00
7.046	0.075	0.010	5.648	343.00	1.00
8.046	0.103	0.005	6.648	5.00	2.00
9.046	0.131	-0.001	7.647	343.00	2.00
10.046	0.166	-0.005	8.647	349.00	2.00
11.046	0.211	-0.014	9.645	346.00	3.00
12.046	0.257	-0.022	10.644	335.00	3.00
13.046	0.311	-0.044	11.642	332.00	4.00
14.046	0.364	-0.070	12.641	337.00	3.00
15.046	0.426	-0.095	13.638	321.00	4.00
16.046	0.481	-0.123	14.636	347.00	3.00
17.046	0.554	-0.147	15.633	333.00	5.00
18.046	0.629	-0.177	16.630	342.00	4.00
19.046	0.704	-0.202	17.627	339.00	5.00
20.046	0.774	-0.234	18.624	338.00	5.00
21.046	0.845	-0.268	19.621	340.00	5.00
22.046	0.921	-0.308	20.617	337.00	4.00
23.046	0.995	-0.341	21.613	334.00	5.00
24.046	1.067	-0.371	22.610	332.00	5.00
25.046	1.134	-0.421	23.607	329.00	6.00
26.046	1.224	-0.463	24.602	337.00	5.00
27.046	1.305	-0.504	25.598	341.00	6.00
28.046	1.385	-0.550	26.593	332.00	6.00
29.046	1.481	-0.591	27.588	334.00	5.00
30.046	1.567	-0.630	28.583	325.00	5.00
31.046	1.650	-0.682	29.578	333.00	6.00
32.046	1.754	-0.736	30.571	331.00	6.00
33.046	1.825	-0.794	31.567	320.00	6.00
34.046	1.902	-0.861	32.562	318.00	6.00
35.046	2.001	-0.926	33.555	322.00	6.00
36.046	2.094	-1.002	34.547	326.00	7.00
37.046	2.192	-1.060	35.541	318.00	6.00
38.046	2.277	-1.136	36.534	323.00	7.00
39.046	2.388	-1.207	37.525	327.00	8.00
40.046	2.490	-1.276	38.518	325.00	7.00
41.046	2.588	-1.363	39.509	324.00	8.00
42.046	2.682	-1.446	40.501	320.00	7.00
43.046	2.782	-1.527	41.493	319.00	8.00
44.046	2.879	-1.628	42.483	315.00	8.00
45.046	2.968	-1.722	43.474	317.00	7.00
46.046	3.071	-1.804	44.466	321.00	7.00
47.046	3.167	-1.887	45.457	322.00	8.00
48.046	3.269	-1.985	46.447	309.00	8.00
49.046	3.350	-2.079	47.440	310.00	6.00
50.046	3.435	-2.169	48.432	315.00	7.00
51.046	3.514	-2.267	49.424	312.00	8.00
52.046	3.599	-2.368	50.415	312.00	7.00
53.046	3.681	-2.470	51.406	309.00	7.00
54.046	3.773	-2.560	52.398	314.00	8.00
55.046	3.852	-2.656	53.390	315.00	8.00
56.046	3.951	-2.749	54.381	315.00	9.00
57.046	4.041	-2.852	55.371	309.00	8.00
58.046	4.128	-2.959	56.361	305.00	7.00
59.046	4.209	-3.055	57.353	310.00	7.00
60.046	4.285	-3.152	58.346	306.00	8.00
61.046	4.353	-3.251	59.338	306.00	6.00
62.046	4.432	-3.340	60.331	319.00	7.00
63.046	4.516	-3.442	61.323	312.00	9.00
64.046	4.595	-3.538	62.315	303.00	6.00
65.046	4.663	-3.643	63.307	305.00	8.00
66.046	4.739	-3.738	64.299	309.00	7.00

67.046	4.828	-3.840	65.290	313.00	8.00
68.046	4.923	-3.942	66.280	320.00	8.00
69.046	5.020	-4.033	67.271	314.00	8.00
70.046	5.119	-4.140	68.260	313.00	9.00
71.046	5.225	-4.254	69.248	313.00	9.00
72.046	5.327	-4.364	70.237	319.00	8.00
73.046	5.439	-4.472	71.225	316.00	8.00
74.046	5.545	-4.585	72.212	314.00	9.00
75.046	5.653	-4.705	73.199	316.00	10.00
76.046	5.777	-4.823	74.184	314.00	9.00
77.046	5.904	-4.941	75.169	319.00	9.00
78.046	6.036	-5.065	76.152	315.00	10.00
79.046	6.166	-5.180	77.137	314.00	9.00
80.046	6.297	-5.301	78.121	324.00	10.00
81.046	6.418	-5.408	79.108	323.00	10.00
82.046	6.541	-5.512	80.095	314.00	9.00
83.046	6.642	-5.615	81.084	314.00	9.00
84.046	6.739	-5.720	82.074	317.00	9.00
85.046	6.860	-5.827	83.061	318.00	10.00
86.046	6.972	-5.931	84.049	315.00	9.00
87.046	7.077	-6.037	85.038	312.00	9.00
88.046	7.178	-6.149	86.026	312.00	8.00
89.046	7.287	-6.261	87.014	313.00	8.00
90.046	7.402	-6.359	88.002	317.00	8.00
91.046	7.511	-6.458	88.991	317.00	8.00
92.046	7.606	-6.564	89.981	313.00	9.00
93.046	7.720	-6.681	90.968	314.00	9.00
94.046	7.832	-6.792	91.955	317.00	8.00
95.046	7.944	-6.892	92.944	318.00	9.00
96.046	8.048	-6.999	93.932	310.00	10.00
97.046	8.149	-7.123	94.919	309.00	9.00
98.046	8.255	-7.224	95.909	320.00	8.00
99.046	8.358	-7.322	96.898	313.00	9.00
100.046	8.478	-7.422	97.886	318.00	10.00
101.046	8.605	-7.533	98.872	323.00	9.00
102.046	8.731	-7.625	99.859	327.00	10.00
103.046	8.853	-7.716	100.848	321.00	8.00
104.046	8.953	-7.812	101.838	315.00	8.00
105.046	9.066	-7.908	102.827	323.00	8.00
106.046	9.177	-8.007	103.816	317.00	9.00
107.046	9.280	-8.103	104.806	318.00	9.00
108.046	9.400	-8.204	105.793	322.00	9.00
109.046	9.510	-8.298	106.783	312.00	8.00
110.046	9.617	-8.401	107.772	324.00	9.00
111.046	9.728	-8.491	108.761	319.00	8.00
112.046	9.833	-8.584	109.751	321.00	8.00
113.046	9.949	-8.671	110.741	320.00	9.00
114.046	10.072	-8.780	111.727	319.00	8.00
115.046	10.178	-8.870	112.717	315.00	8.00
116.046	10.293	-8.964	113.706	325.00	9.00
117.046	10.408	-9.055	114.695	319.00	8.00
118.046	10.518	-9.141	115.686	321.00	8.00
119.046	10.623	-9.225	116.676	319.00	8.00
120.046	10.730	-9.317	117.666	319.00	8.00
121.046	10.830	-9.410	118.657	312.00	9.00
122.046	10.926	-9.509	119.647	315.00	8.00
123.046	11.033	-9.610	120.636	316.00	8.00
124.046	11.133	-9.707	121.626	317.00	8.00
125.046	11.232	-9.809	122.616	316.00	8.00
126.046	11.329	-9.905	123.607	319.00	8.00
127.046	11.432	-10.004	124.597	316.00	9.00
128.046	11.535	-10.103	125.586	313.00	8.00
129.046	11.640	-10.213	126.575	320.00	9.00
130.046	11.755	-10.302	127.564	321.00	7.00
131.046	11.850	-10.398	128.555	318.00	9.00
132.046	11.963	-10.496	129.543	317.00	8.00
133.046	12.071	-10.591	130.533	321.00	9.00
134.046	12.177	-10.696	131.522	318.00	8.00
135.046	12.278	-10.798	132.511	315.00	9.00
136.046	12.388	-10.909	133.499	319.00	9.00

137.046	12.513	-11.008	134.486	324.00	8.00
138.046	12.632	-11.113	135.473	312.00	10.00
139.046	12.756	-11.234	136.458	312.00	9.00
140.046	12.861	-11.352	137.445	312.00	9.00
141.046	12.969	-11.460	138.434	321.00	10.00
142.046	13.099	-11.581	139.418	318.00	9.00
143.046	13.223	-11.694	140.403	316.00	11.00
144.046	13.342	-11.807	141.389	322.00	10.00
145.046	13.465	-11.916	142.376	320.00	9.00
146.046	13.578	-12.023	143.364	314.00	8.00
147.046	13.693	-12.133	144.351	317.00	9.00
148.046	13.808	-12.234	145.339	321.00	9.00
149.046	13.940	-12.342	146.324	320.00	9.00
150.046	14.063	-12.450	147.311	316.00	9.00
151.046	14.194	-12.558	148.296	321.00	9.00
152.046	14.309	-12.652	149.285	321.00	9.00
153.046	14.436	-12.761	150.271	320.00	10.00
154.046	14.569	-12.873	151.256	321.00	10.00
155.046	14.689	-12.980	152.243	321.00	9.00
156.046	14.806	-13.084	153.230	318.00	9.00
157.046	14.935	-13.195	154.216	322.00	10.00
158.046	15.074	-13.304	155.200	317.00	10.00
159.046	15.194	-13.422	156.186	316.00	9.00
160.046	15.320	-13.535	157.171	322.00	10.00
161.046	15.462	-13.653	158.154	317.00	10.00
162.046	15.589	-13.767	159.139	320.00	10.00
163.046	15.722	-13.885	160.123	316.00	9.00
164.046	15.850	-14.001	161.108	315.00	10.00
165.046	15.987	-14.114	162.092	319.00	11.00
166.046	16.127	-14.226	163.076	321.00	10.00
167.046	16.279	-14.351	164.056	327.00	11.00



<p>● Borehull</p> <p>OVERSIKTSKART</p> <p>BORGEN SKOLE</p> <p>ASKER KOMMUNE, AKERSHUS</p>	MÅLESTOKK		MÅLT HE	April -2001
	1:50 000		TEGN HE	April -2001
			TRAC	
			KFR	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		TEGNING NR	KARTBLAD NR	
TRONDHEIM		2001.036-01	1814 I	