

NGU Rapport 2007.046

Borehullslogging i forbindelse med ny
jernbanetunnel Sandvika - Lysaker, Bærum
kommune.

Rapport nr.: 2007.046		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen																																																									
Tittel: Borehullslogging i forbindelse med ny jernbanetunnel Sandvika - Lysaker, Bærum kommune.																																																												
Forfatter: Harald Elvebakk		Oppdragsgiver: Jernbaneverket																																																										
Fylke: Akershus		Kommune: Bærum																																																										
Kartblad (M=1:250.000) Oslo		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1814 I Asker																																																										
Forekomstens navn og koordinater: Sandvika -Lysaker		Sidetall: 155	Pris: kr 1060,-																																																									
Feltarbeid utført: 18.11 - 22.11. 2005 20.11 - 26.11. 2006 22.03 - 23.03. 2007		Rapportdato: 03.02.2006 08.06.2007	Prosjektnr.: 296108	Ansvarlig <i>Jan S. Rønning</i>																																																								
Sammendrag:																																																												
2005: Det er gjort borehullslogging i fem kombinasjonsbrønner og tre diamantborehull i forbindelse med forundersøkelser for planlagt jernbanetunnel mellom Sandvika og Lysaker. Hensikten var å påvise sprekker, vannførende sprekker eller andre svakhetssoner som kan ha betydning for fjellets stabilitet. Det ble funnet to vannførende soner i samme borehull, Kb3, som til sammen gir ca 850 l/time. Denne brønnen er artesisk og gir trolig mye mer vann ved pumping. Dersom disse krysser tunneltraseen vil de kunne føre til lekkasjer. Ellers er det ikke påvist sprekker eller soner som kan føre til problemer ved tunneldrivingen. Det er ustabil fjell i diamantborehull K4 uten at det er fastslått hva slags soner dette er. Fastkjøring av loggeutstyr tyder på ras i borehullet. På grunn av dårlig sikt i vannet fikk en ikke tolkbare opptak i alle brønnene. Dersom optisk logging skal gjøres i disse, må brønnene spyles og renses slik at de kan fylles med rent vann.																																																												
2006/2007: Det er indikert vertikal vannstrøm i en av brønnene, Platåveien 12. Vann strømmer inn i brønnen ved 34 m og ut av brønnen ved 140 m og 155 m. Optisk televiwer viser åpne sprekkesoner. En åpen sprekk er også indikert i Ekebergveien 8 ved ca 6 m dyp. Det er uklart om denne er vannførende. Det er indikert flere lavhastighetssoner i de øverste 20 m i både Ekeberg 6 og Ekeberg 8. Noen av disse kan observeres som åpne sprekker med optisk televiwer. Generelt er det liten oppsprekking i borehullene. De aller fleste sprekker som er indikert med optisk televiwer er mineraliserte foliasjonssprekker. Det er observert flere ganger ("hardganger"). I Ekebergveien 8 er det observert en 1.8 m tykk oppsprukket gang (konglomeratliknende) som muligens kan påvirke fjellkvaliteten i negativ retning. En kan ikke si noe om gangens utbredelse.																																																												
Koordinater:																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Brønn 2005</th> <th>Øst</th> <th>Vest</th> <th>Høyde</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kb1 (401)</td> <td>589973.5</td> <td>6642929.6</td> <td>41.9</td> </tr> <tr> <td>Kb2 (402)</td> <td>590039.5</td> <td>6643035.7</td> <td>43.2</td> </tr> <tr> <td>Kb3 (403)</td> <td>588978.8</td> <td>6642721.7</td> <td>41.1</td> </tr> <tr> <td>Kb4 (404)</td> <td>588504.6</td> <td>6642576.2</td> <td>44.6</td> </tr> <tr> <td>Kb5 (405)</td> <td>589586.7</td> <td>6642806.4</td> <td>51.7</td> </tr> <tr> <td>K1</td> <td>590802.5</td> <td>6643024.2</td> <td>32.0</td> </tr> <tr> <td>K2</td> <td>588017.0</td> <td>6642426.5</td> <td>55.7</td> </tr> <tr> <td>K4</td> <td>587076.0</td> <td>6641825.2</td> <td>14.3</td> </tr> </tbody> </table>		Brønn 2005	Øst	Vest	Høyde	Kb1 (401)	589973.5	6642929.6	41.9	Kb2 (402)	590039.5	6643035.7	43.2	Kb3 (403)	588978.8	6642721.7	41.1	Kb4 (404)	588504.6	6642576.2	44.6	Kb5 (405)	589586.7	6642806.4	51.7	K1	590802.5	6643024.2	32.0	K2	588017.0	6642426.5	55.7	K4	587076.0	6641825.2	14.3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Brønn 2006/07</th> <th>Øst</th> <th>Nord</th> <th>Høyde</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ekebergveien 6</td> <td>587942</td> <td>6642369</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Ekebergveien 8</td> <td>587891</td> <td>6642321</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Bauneveien 8</td> <td>587354</td> <td>6641962</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Platåveien 12</td> <td>590703</td> <td>6642988</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>			Brønn 2006/07	Øst	Nord	Høyde	Ekebergveien 6	587942	6642369	70	Ekebergveien 8	587891	6642321	70	Bauneveien 8	587354	6641962	60	Platåveien 12	590703	6642988	55
Brønn 2005	Øst	Vest	Høyde																																																									
Kb1 (401)	589973.5	6642929.6	41.9																																																									
Kb2 (402)	590039.5	6643035.7	43.2																																																									
Kb3 (403)	588978.8	6642721.7	41.1																																																									
Kb4 (404)	588504.6	6642576.2	44.6																																																									
Kb5 (405)	589586.7	6642806.4	51.7																																																									
K1	590802.5	6643024.2	32.0																																																									
K2	588017.0	6642426.5	55.7																																																									
K4	587076.0	6641825.2	14.3																																																									
Brønn 2006/07	Øst	Nord	Høyde																																																									
Ekebergveien 6	587942	6642369	70																																																									
Ekebergveien 8	587891	6642321	70																																																									
Bauneveien 8	587354	6641962	60																																																									
Platåveien 12	590703	6642988	55																																																									
Emneord: Geofysikk		Borehullslogging		Optisk televiwer																																																								
Elektrisk måling		Temperaturmåling		Naturlig radioaktivitet																																																								
Lydhastighet		Vannstrømning		Fagrapport																																																								

INNHold

1.	INNLEDNING	11
2.	MÅLEOMRÅDE OG BOREHULL.....	11
2.1	Borehull logget i 2005	11
2.2	Borehull logget i 2006 og 2007.....	13
3.	MÅLEMETODER OG UTFØRELSE	14
3.1	Optisk televierer	14
3.2	Temperatur, ledningsevne og naturlig gamma.....	15
3.3	Berggrunnens resistivitet	15
3.4	Lydhastighet.....	15
3.5	Strømningsmåling	16
3.6	Avviksmåling.....	16
3.7	Vannkvalitet.....	16
4.	RESULTATER.....	17
4.1	Kombinasjonsbrønn Kb1	18
4.2	Kombinasjonsbrønn Kb2	20
4.3	Kombinasjonsbrønn Kb3	21
4.3.1	Optisk televierer Kb3.....	23
4.4	Kombinasjonsbrønn Kb4	26
4.4.1	Optisk televierer i Kb4.....	27
4.5	Kombinasjonsbrønn Kb5	28
4.5.1	Optisk televierer i Kb5.....	29
4.6	Rosediagram, Kb3, Kb4 og Kb5.....	31
4.7	Avviksmåling i kombinasjonsbrønnene.....	31
4.8	Diamantborehull K1.....	34
4.9	Diamantborehull K2.....	35
4.10	Diamantborehull K4.....	37
4.11	Ekebergveien 6.....	38
4.11.1	Temperatur, ledningsevne, gamma, resistivitet, porøsitet og P- og S-bølge- hastighet. Ekebergveien 6	38
4.11.2	Vannkvalitetslogg, Ekebergveien 6.....	40
4.11.3	Optisk televierer.....	42
4.11.4	Strømningsmåling, Ekebergveien 6	46
4.12	Ekebergveien 8.....	47
4.12.1	Temperatur, ledningsevne, gamma, resistivitet, porøsitet og P- og S-bølge- hastighet. Ekebergveien 8	47
4.12.2	Vannkvalitetslogg, Ekebergveien 8.....	51
4.12.3	Optisk televierer, Ekebergveien 8.....	52
4.12.4	Strømningsmåling Ekebergveien 8	54
4.13	Bauneveien 8.....	55
4.13.1	Temperatur, ledningsevne, gamma, resistivitet, porøsitet og P- og S-bølge- hastighet. Bauneveien 8	55
4.13.2	Vannkvalitetslogg, Bauneveien 8.....	57
4.13.3	Optisk televierer, Bauneveien 8.....	58
4.13.4	Strømningsmåling Bauneveien 8	60
4.14	Platåveien 12.....	61
4.14.1	Temperatur, ledningsevne, gamma, resistivitet, porøsitet og P- og S-bølge- hastighet. Platåveien 12.....	61
4.14.2	Vannkvalitetslogg. Platåveien 12.....	61
4.14.3	Optisk televierer, Platåveien 12.....	64
4.14.4	Strømningsmåling. Platåveien 12.....	66
4.15	Rosediagram	68
4.16	Avviksmålinger.....	69
5.	KONKLUSJON.....	72
5.1	Logging i 2005	72
5.2	Logging i 2006/2007.....	72
6.	REFERANSER.....	73

FIGURER

Figur 1. Kart over undersøkt område, 2005, med borehull tegnet inn langs tunneltraseen....	12
Figur 2. Oversiktskart med borehull (2006/07) inntegnet.	13
Figur 3. Resultater fra borehullslogging i Kb1.....	19
Figur 4. Logging i Kb1, Storengveien.....	19
Figur 5. Logging i Kb2, Storengveien.....	20
Figur 6. Resultater fra borehullslogging i Kb2.....	21
Figur 7. Resultater fra borehullslogging i Kb3.....	22
Figur 8. Sprekkestereogram over påviste sprekker i Kb3.....	23
Figur 9. Vannførende sprekk ved 17.5 m i Kb3.	24
Figur 10. Vannførende sprekk ved 22 m i Kb3.	24
Figur 11. Frekvenshistogram for indikerte sprekker i Kb3.	25
Figur 12. Resultater fra borehullslogging i Kb4.....	26
Figur 13. Logging i Kb4, Gartneri.....	26
Figur 14. Sprekkestereogram over påviste sprekker i Kb4.....	27
Figur 15. Frekvenshistogram over påviste sprekker Kb4.....	28
Figur 16. Resultater fra borehullslogging i Kb5.....	29
Figur 17. Logging i Kb5, Skogveien.	29
Figur 18. Sprekkestereogram over påviste sprekker i Kb5.....	30
Figur 19. Frekvenshistogram over observerte sprekker i Kb5.	30
Figur 20. Rosediagram for sprekker i Kb3, Kb4 og Kb5.....	31
Figur 21. Borehullsavvik Kb1 (til venstre) og Kb2 (til høyre).....	32
Figur 22. Borehullsavvik Kb3 (til venstre) og Kb4 (til høyre).....	32
Figur 23. Borehullsavvik Kb5.....	33
Figur 24. Borehullslogger for diamantborehull K1. Blå kurve er LN og lilla SN.....	34
Figur 25. Logging i diamantborehull K2, Ekebergveien.	35
Figur 26. Borehullslogger for diamantborehull K2. Blå kurve er LN og lilla SN.....	36
Figur 27. Borehullslogger diamantborehull K4.	37
Figur 28. Logging Ekebergveien 6.....	38
Figur 29. Ekebergveien 6. TCN, resistivitet, porøsitet, P- og S-bølgehastighet.....	39
Figur 30. Ekebergveien 6. Vannkvalitetslogg.	41
Figur 31. Stereogram Ekebergveien 6, 1-87 m øverst og 85–156 m nederst.....	42
Figur 32. Ekebergveien 6, frekvenshistogram for indikerte sprekker, 1-87 m.....	43
Figur 33. Ekebergveien 6, frekvenshistogram for indikerte sprekker, 85-156 m.....	44
Figur 34. Bilde av observert sprekk ved 11.3 m dyp i Bh Ekebergveien 6	45
Figur 36. Ekebergveien 6. Netto strømming	46
Figur 38. Ekebergveien 8. TCN, resistivitet, porøsitet, P- og S-bølgehastighet.....	48
Figur 39. Ekeberg8. Oppsprukket gang 35.5-37.4 m (venstre)“hardgang”42 – 44 m (høyre). 49	
Figur 40. Ekebergveien 8. Tykkelse , strøk og fall til ganger ved 36 og 43 m dyp.....	49
Figur 41. Ekebergveien 8, observerte åpne sprekker ved 6.5 (a), 12 (b) og 22 m (c).	50
Figur 43. Ekebergveien 8. Stereogram over indikerte sprekker.	52
Figur 44. Ekebergveien 8. Frekvenshistogram over indikerte sprekker.	53
Figur 45. Ekebergveien 8. Netto strømming (v), bilde av åpen sprekk ved 6.5 (h).....	54
Figur 46. Logging i Bauneveien 8.....	55
Figur 47. Bauneveien 8. TCN, resistivitet, porøsitet, P- og S-bølgehastighet.....	56
Figur 48. Bauneveien 8. Vannkvalitetslogg.	57
Figur 49. Bauneveien 8. Stereogram over indikerte sprekker.	58
Figur 50. Bauneveien 8. Frekvenshistogram over indikerte sprekker.	59
Figur 51. Bauneveien 8. Netto strømming.	60
Figur 52. Platåveien 12.....	61

<i>Figur 53. Platåveien 12. TCN, resistivitet, porøsitet, P- og S-bølgehastighet.....</i>	<i>62</i>
<i>Figur 54. Platåveien 12. Vannkvalitetslogg.....</i>	<i>63</i>
<i>Figur 55. Platåveien 12. Stereogram over indikerte sprekker.....</i>	<i>64</i>
<i>Figur 56. Platåveien 12. Frekvenshistogram over indikerte sprekker.....</i>	<i>65</i>
<i>Figur 57. Platåveien 12. Strøkningsmåling ned-opp (venstre), netto strømming (høyre).</i>	<i>66</i>
<i>Figur 58. Platåveien 12. Indikerte sprekker med vannstrømming.....</i>	<i>67</i>
<i>Figur 59. Tolket tykkelse, strøk og fall av sprekker ved 34 og 155 m, Platåveien 12.....</i>	<i>68</i>
<i>Figur 60. Rosediagram for alle borehull.</i>	<i>69</i>
<i>Figur 61. Avviksmåling, vertikal- og horisontalkomponent, Bauneveien og Ekebergvn. 6.....</i>	<i>70</i>
<i>Figur 62. Avviksmåling, vertikal-og horisontalkomponent, Ekebergvn. 8 og Platåveien.</i>	<i>71</i>

TABELLER

Tabell 1. Data for undersøkte brønner og diamantborehull 2005.....	13
Tabell 2. Koordinater for undersøkte borehull 2005.....	14
Tabell 3. Data for undersøkte brønner og diamantborehull 2006/07.....	15
Tabell 4. Koordinater for undersøkte borehull 2006/07.....	15
Tabell 5. Målte gammaverdier i bergarter i Oslofeltet.....	19

TEKSTBILAG

Tekstbilag 1: Metodebeskrivelse for optisk televiwer.....	74
Tekstbilag 2: Metodebeskrivelse for logging av temperatur, elektrisk ledningsevne og Naturlig gammastråling.....	79
Tekstbilag 3: Metodebeskrivelse elektriske motstandsmålinger i borehull.....	81
Tekstbilag 4: Metodebeskrivelse for logging av lydshastighet.....	84
Tekstbilag 5: Metodebeskrivelse for strømningsmåling i borehull.....	86

DATABILAG

Databilag 1: Data over alle digitaliserte sprekker.....	89
Databilag 2: Data for definerte soner, strøkretning, fall og sprekkefrekvens.....	103
Databilag 3: Data for borehullsforløp.....	108
Databilag 4: Detaljerte borehullslogger for alle hull.....	121

1. INNLEDNING

I forbindelse med Jernbaneverkets bygging av ny jernbanetunnel mellom Sandvika og Lysaker i Bærum kommune, har NGU i 2005 gjort borehullslogging i fem brønner og tre diamantborehull som en del av forundersøkelsene. Det er logget med optisk televiwer (filming av borehullsvegg), målt temperatur og elektrisk ledningsevne i vannet, naturlig gammastråling, fjellresistivitet, lyd hastighet i fjell og vannstrømning. På grunn av dårlig sikt i vannet kunne optisk televiwer bare brukes i 2 brønner.

I november 2006 og mars 2007 ble det logget ytterligere 4 brønner. Disse ble logget med samme sonder som i 2005 pluss Water Quality Sonde, se kap. 3.7.

Målingene ble utført i tiden 18.11 – 22.11.2005 av Harald Elvebakk med assistanse fra Jernbaneverket, og 20.11 – 26.11.2006 og 22.03.-23.03.2007.

Loggingen av de siste 4 brønner foregikk i to perioder, Loggingen i november 2006 foregikk litt for kort tid etter boring slik at data for noen sonder ble usikre. Dette gjaldt spesielt vannkvalitetssonden og optisk televiwer. Det gjensto dessuten noe logging i Bauneveien da hullet ble blokkert av ras i november 2006. Loggingen i mars 2007 foregikk uten problemer og data ble gode.

Etter ønske fra Jernbaneverket er alle undersøkelsene sammenstilt i denne rapporten, som da blir en utvidelse av NGU rapport 2006.007.

2. MÅLEOMRÅDE OG BOREHULL

2.1 Borehull logget i 2005

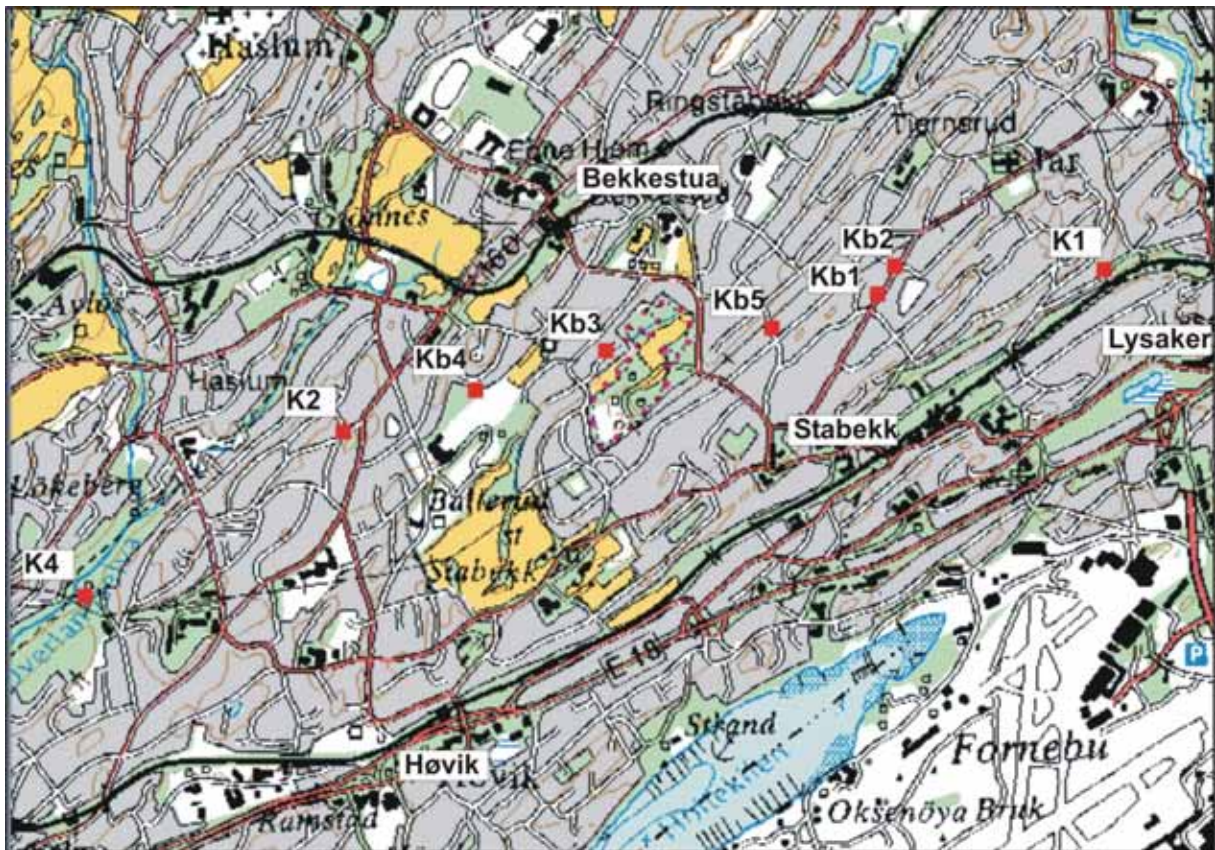
Det undersøkte område ligger mellom Sandvika og Lysaker langs traseen til den nye jernbanetunnelen. Figur 1 viser et kartutsnitt av området med borehullene fra 2005 tegnet inn.

Tabell 1 viser data over undersøkte brønner og diamantborehull i 2005.

Kombinasjonsbrønnene er benevnt Kb1 – Kb5, mens diamantborehullene heter K1 – K4. Logget lengde i K1 og K2 er 122 m. I K4 er loggedypet 96 m for temperatur, ledningsevne og gamma, og 25 m for resistivitet. Temperatursonden satte seg fast ved 96 m og resistivitetssonden ved ca 30. Dette tyder på ustabil fjell (ras i hullet) og måling ble derfor avsluttet da resistivitetssonden satte seg fast. En fikk etter hvert løs begge sondene.

Resistivitet og lyd hastighet kan bare måles i vannfylte hull. I hull hvor vannspeilet står helt i dagen kan det av måletekniske grunner ikke registreres korrekte data de øverste 10 m. Foringsrør vil også gi feil i målingene for resistivitet og lyd hastighet.

Tabell 2 viser koordinater for brønner og diamantborehull. Data er hentet fra kart og GPS (Jordforsk/Multikonsult).



Figur 1. Kart over undersøkt område, 2005, med borehull tegnet inn langs tunneltraseen.

Tabell 1. Data for undersøkte brønner og diamantborehull, 2005.

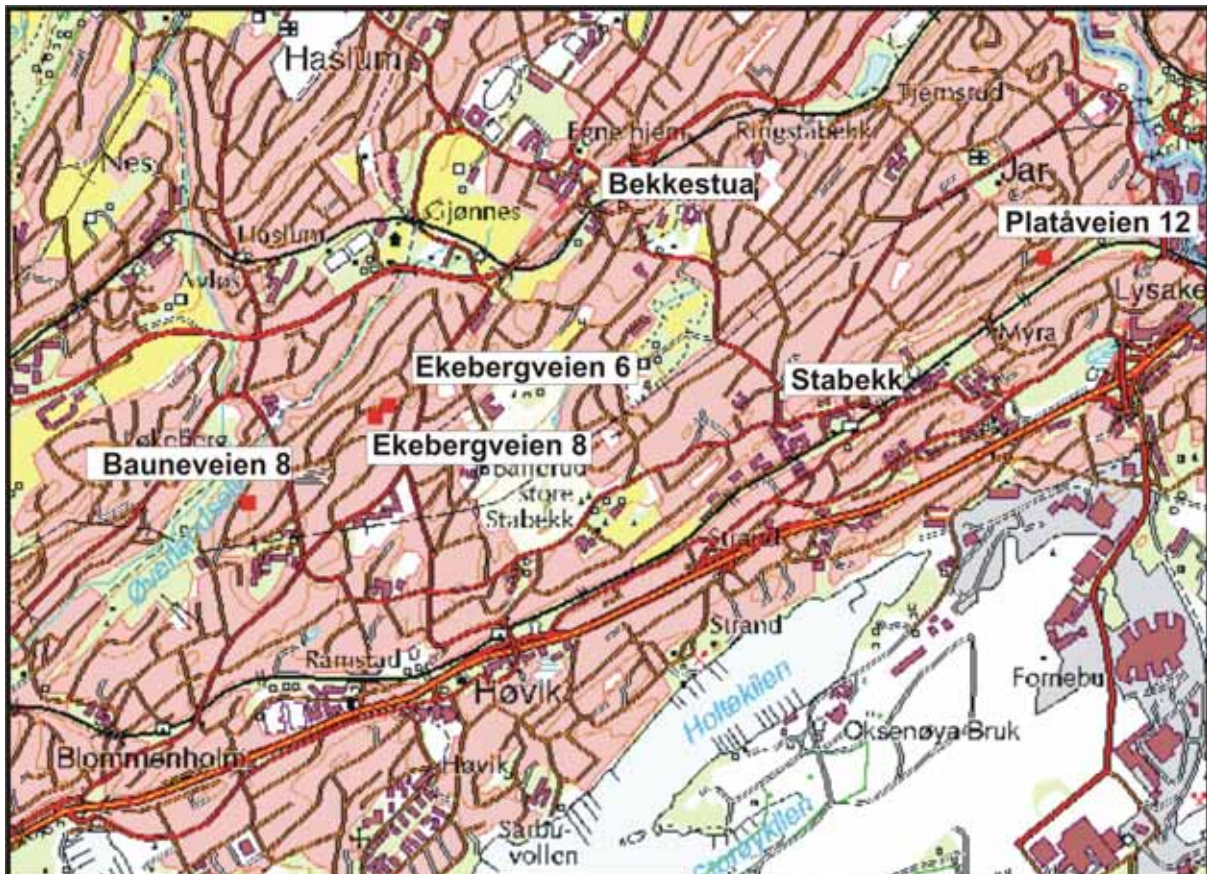
Brønn - nummer	Total lengde [meter]	Skråvinkel [grader fra vertikalen]	Borelengde i løsmasser [meter]	Forings lengde [meter]	Diameter [mm]
Kb1 (401)	40	30	14	15	140
Kb2 (402)	38	30	12	12	140
Kb3 (403)	50	0	2,5	3	140
Kb4 (404)	45	0	4	5	140
Kb5 (405)	47	0	7	8	140
K1	354	70	14	15	60
K2	444	60			60
K4	170	60	0	0	60

Tabell 2. Koordinater for undersøkte borehull.

Brønn	X-koordinat	Y-koordinat	Z-koordinat
Kb1 (401)	589973.5	6642929.6	41.9
Kb2 (402)	590039.5	6643035.7	43.2
Kb3 (403)	588978.8	6642721.7	41.1
Kb4 (404)	588504.6	6642576.2	44.6
Kb5 (405)	589586.7	6642806.4	51.7
K1	590802.5	6643024.2	32.0
K2	588017.0	6642426.5	55.7
K4	587076.0	6641825.2	14.3

2.2 Borehull logget i 2006 og 2007.

Loggingen i 2006/07 foregikk i det samme området som i 2005. Figur 2 viser oversiktskart med borehullene tegnet inn. Tabell 3 og 4 viser spesifikasjoner og koordinater for borehullene i 2006/07.



Figur 2. Oversiktskart med borehull (2006/07) inntegnet.

Tabell 3. Data for undersøkte brønner og diamantborehull, 2006/07.

Brønn	Total lengde [meter]	Skråvinkel [grader fra vertikalen]	Forings- lengde [meter]	Diameter [mm]	Vannspeil [m]
Ekebergveien 6	158	26	2.5	140	1.5
Ekebergveien 8	156	30	1.5	140	3.8 (2006) 4.1 (2007)
Bauneveien 8	139 (158)	30	10.4	140	24.1 (2006) 29.3 (2007)
Platåveien 12	160	20	1.5	140	6.1 (2006) 10.8 (2007)

Tabell 4. Koordinater for undersøkte borehull, 2006/07.

Brønn	Øst-koordinat	Nord-koordinat	Z-koordinat
Ekebergveien 6	587942	6642369	70
Ekebergveien 8	587891	6642321	70
Bauneveien 8	587354	6641962	60
Platåveien 12	590703	6642988	55

3. MÅLEMETODER OG UTFØRELSE

Målingene er utført med NGUs måleutstyr produsert av Robertson Gelogging Ltd. I diamantborehullene, som hadde et fall på 20 – 30 grader måtte målesondene staves inn. Til dette ble det brukt 3 m skjøtestenger aluminium og måling ble da gjort oppover i hullet. I diamantborehull K4 satte temperatursonden seg fast på ca 95 m dyp. En fikk omsider løsnet sonden, men måling i dette hullet ble da avsluttet.

Under blir det gjort en kort beskrivelse av hver målesonde og metodebeskrivelser er lagt ved i rapporten.

3.1 Optisk televiewer

Metodebeskrivelse for optisk televiewer er lagt ved i tekstbilag 1. Med optisk televiewer filmes hele borehullsveggen. Fra bildelaggen kartlegges alle sprekker og geologiske strukturer. Strøketning og fallvinkel til sprekkeplan beregnes og det utarbeides statistikk på alle indikerte sprekker i form av stereoplott og sprekkehistogrammer (sprekkefrekvens). Total sprekkefrekvens (Vol Joint Count) er summen av alle frekvensene i hver gruppe (farge). I

vannfylte hull kreves klart vann med god sikt for å få tolkbare bilder. Sonden senkes med en maksimal hastighet 1 meter pr. minutt, og for hver millimeter gjøres en registrering. Det kan samples 360 eller 720 punkter sirkelen rundt, og i vanlige fjellbrønner gir dette en pikselstørrelse på ca. 1 mm x 1 mm. Alle data er prosessert med programvare fra Robertson Geologging (Robertson Geologging 2004).

3.2 Temperatur, ledningsevne og naturlig gamma

Metodebeskrivelse er lagt ved i tekstbilag 2. Vannets temperatur og elektriske ledningsevne blir logget kontinuerlig langs den vannfylte delen av borehullene. Tydelige endringer i disse parametere kan indikere vanninnstrømning i borehullet. Gammalogg (naturlig totalstråling) avspeiler geologien og den mineralske sammensetningen i bergartene. Det er i hovedsak kalium, uran og thorium som gir gammastråling. Mest vanlig er kalium som finnes i feltspat. Bergartsgrenser kan ofte bestemmes ut fra en slik logg. Målehastighet er 3 m/min og målepunktavstand er 1 cm.

3.3 Berggrunnens resistivitet

Metodebeskrivelse er lagt ved i tekstbilag 3. I metodebeskrivelsen vises også resistivitetsverdier for en del relevante bergarter. Berggrunnens resistivitet kartlegges med en sonde som sender strøm ut i bergarten mens spenningen måles mellom to elektroder. Ut fra verdiene på strømstyrke og spenning kan en beregne den tilsynelatende elektriske motstanden til fjellet. Det måles med to forskjellige konfigurasjoner, Short Normal (SN) og Long Normal (LN) der avstanden mellom strøm og spenningselektrode er henholdsvis 16" og 64" (40 cm og 160 cm). Med SN kartlegges resistiviteten i borehullsveggenes umiddelbare nærhet, mens LN måler noe lengre ut fra borehullet. Målingene forgår kontinuerlig med en hastighet på 5 m/min og målepunktavstand er 1 cm.

Høy resistivitet i bergartene (fra ca 5000 ohmm og høyere) indikerer vanligvis massivt og lite oppsprukket fjell (krystalline bergarter) I kambrosilurbergarter i Oslofeltet er verdiene betydelig lavere, ofte under 1000 ohmm. Lavmotstandssoner kan indikere oppsprukket, porøst fjell med høyt vanninnhold. Leirminerale, kisminerale og eventuelt grafitt vil også gi lave verdier.

Det gjøres korreksjoner for vannets ledningsevne, borehulldiameter og sondens diameter slik at det er reell resistivitet i fjellet som presenteres (Thunhead & Olsson 2004). Når en vet resistiviteten av vannmettet bergart og resistiviteten i porevannet kan en beregne porøsiteten (Archie 1942). Porøsiteten som beregnes er en relativ porøsitet basert på variasjonen i den målte resistiviteten. Usikkerheten ligger i valg av parametere (sementeringsfaktor, kornformfaktor) i Archies lov. Disse faktorene varierer med bergartstype.

3.4 Lydhastighet

Metodebeskrivelse for logging av lydhastighet er vist i tekstbilag 4 hvor hastigheter for en del jord- og bergarter også er vist. Med sonisk sonde kartlegges lydhastigheten (P-bølgehastighet) langs borehullet. Metoden betinger at hullene er vannfylte. Sonden består av en sender som

sender ut en lydimpuls, og to mottakere i forskjellig avstand fra senderen som registrerer ankomsttidene til lydimpulsene som har gått gjennom fjellveggen. Når man vet avstanden mellom sender og mottakere kan en beregne hastigheten til lydimpulsen. Ved å ta differansen mellom ankomsttidene til de to mottakerne elimineres tiden bølgen bruker i vann. Dermed kan en beregne P-bølgehastigheten til fjellet direkte når en vet avstanden mellom de to mottakerne som er 30.4 cm. Ved mer avansert prosessering kan en også beregne skjærbølgehastigheten. En P-bølgehastighet på 5000 – 6000 m/sek. indikerer massivt fjell. Lavere hastigheter kan indikere oppsprukket fjell. Det gjøres en måling for hver cm så både sprekkesoner og enkeltsprekker kan indikeres.

3.5 Strømningsmåling

Metodebeskrivelse for strømningsmåling er vist i tekstbilag 5. Ved å gjøre strømningsmåling sammen med pumping kan en lokalisere vannførende sprekker samt kvantifisere vannstrømmen fra disse sprekke. Pumpemengden bør tilpasses brønnens kapasitet. Ved kontinuerlig måling brukes en hastighet på 5 m/min og målepunktavstand 1 cm.

3.6 Avviksmåling

Avviksmåling utføres sammen med OPTV måling. I sonden finnes magnetometere og akselerometere som kontinuerlig bestemmer retning og fallvinkel til borehullet. Data fra disse målingene brukes også til å bestemme retning og fall til indikerte sprekker. Foringsrør av jern og magnetitttholdige bergarter vil være feilkilder under avviksmålingen. Borehullsforløpet presenteres som horisontal- og vertikalprojeksjoner. Målehastighet er 1 m/min og målepunktavstand er 5 cm. En egen avvikssonde (vertical sonde) kan også benyttes. Den kan brukes i hull ned til 56 mm, diamantborehull, og benytter de samme måleprinsipper som OPTV.

3.7 Vannkvalitet

Vannkvalitetssonden har syv sensorer som logger samtidig. De forskjellige sensorene er listet opp under hvor også målenøyaktighet og måleområde er angitt. Målehastigheten er 3 m/min og avlesning blir tatt hver cm.

- Temperature, - Resolution 0.001, Accuracy 0.02 °C, Range -1 to 49 °C
- Water conductivity - Accuracy 0.02 µS/cm, Range 0 to 62 mS/cm
- Dissolved oxygen - Accuracy 0.1 ppm, Range 0 to 50 ppm
- pH - Accuracy 0.01 pH, Range 0 to 14 pH
- Redox -Accuracy 10 mV, Range -1000 to 1000 mV
- Nitrate - Range 0 to 100 mg/l
- Pressure, - Accuracy 0.25 % of full scale, Range 0 to 1500 dbar



4. RESULTATER

Alle logger er presentert sammen for hvert hull slik at en kan sammenligne de ulike loggene. Det er viktig å se alle logger (parametere) i sammenheng for å få en best mulig enhetlig tolkning. For optisk televiwer presenteres i tillegg sprekkestereogram, rosediagram og frekvenshistogram (sprekkefrekvens). Som nevnt i innledningen fikk en tolkbare opptak (god sikt) med optisk televiwer i bare 2 hele hull, Kb3 og Kb4 ved loggingen i 2005. I tillegg var sikten god i halve Kb5. Da televiweren registrerer borehullsavviket, ble likevel alle hull logget. I 2006/07 ble egen sonde benyttet til å måle avviket.

For loggingen i 2006/07 fikk en seismiske data fra borehullene fra borehullene som gjorde det mulig å beregne skjærbølgehastighet (S-wave) i tillegg til P-hastighet. Datakvaliteten gjør at det kan være vanskelig å plukke førsteankomst til skjærbølgen, og det er derfor knyttet noe usikkerhet til de beregnede skjærbølgehastigheter.

Hensikten med borehullslogging er å indikere og påvise oppsprukket fjell, soner eller enkeltsprekker som kan tyde på ustabil fjell. Vannførende soner er det spesielt viktig å kartlegge. Databilag 1, 2 viser detaljerte data for indikerte sprekker med optisk televiwer. Databilag 3 viser avviksdata.

Generelt kan en si følgende om tolkning av borehullslogging og de parametere en måler: Temperatur og ledningsevnevariasjoner kan indikere sprekker med vanninntrengning. Gammastråling indikerer bergartsgrenser, ganger og bånd, men kan også indikere leiromvandling. Lav fjellresistivitet kan indikere oppsprukket fjell, vannførende sprekker, leirsoner og ledende mineraler (sulfider). Porøsiteten er beregnet på grunnlag av ledningsevne i vann og fjellresistivitet da det er en sammenheng mellom porevolum, vannets ledningsevne (porevannet) og fjellresistiviteten. Lav resistivitet, hvis den ikke skyldes ledende mineraler (sulfider, grafitt), vil derfor gi høy porøsitet. Strømningsmålinger indikerer vannstrømning i hullet og indikerer hvor vannet strømmer inn i hullet. Lav seismisk hastighet kan indikere oppsprukket fjell.

Resistiviteten i fjell i alle borehull er generelt lav, noe den er i kalkbergartene i kambrosilur. Det samme så en ved undersøkelsene på strekningen Asker – Jong (Dalsegg m.fl. 2003). Tydelige variasjoner vil likevel indikere sprekker. På plottene er LN (Long Normal) vist med blå farge og SN (Short Normal) med lilla.

Mer detaljerte logger for alle borehull er vist i databilag 4. pH, Eh, O₂ og NO₃ fra vannkvalitetsloggen er ikke presentert i detaljert logg. Disse data gir ikke detaljert opplysning om oppsprekking på samme måte som resistivitet og seismisk hastighet. pH og Eh varierer lite, mens O₂ og NO₃ er beheftet med en del støy og en finner det lite hensiktsmessig ”å blåse opp” disse kurvene.

Tabell 5 viser målte gammaverdier i borehull i en del bergarter i Oslofeltet. Tabellen viser også ledningsevnen i vann i de samme borehullene.

Tabell 5. Målte gammaverdier i bergarter i Oslofeltet.

Bergart	Sted	Gamma (counts/second)	Ledningsevne i vann ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
Alunskifer	Arnestad, Asker	1000 - 2000	1100 - 1300
Sandstein, skifer Askergruppen	Staverhagan, Bærum	30 - 80	300
Basalt	Staverhagan, Asker	15 - 30	
Biotittgneis	Lørenskog	60 - 70	300 - 350
Diabas	Gullhaug, Bærum	15 - 20	200
Dioritt	Lørenskog	10 - 20	300 - 350
Gneis	Lutvann	50 - 60	290
Kalkskifer, knollekalk	Skaugum, Åstad	40 - 50	275 - 330
Kalkskifer	Borgen Asker	50 - 80	240 - 250
Ringerikesandstein	Bryn, Bærum	50 - 70	300 - 400
Rombeporfyrr	Gullhaug, Bærum	150 - 200	220
Sandstein	Gullhaug, Bærum	40 - 60	190
Skifer (kalk)	EAB, Bærum	60 - 70	360 - 380
Skifer	Nydalen, Oslo	50 - 60	400 - 800
Syenittporfyrr	Småvatn, Bærum	100 - 120	120 - 135

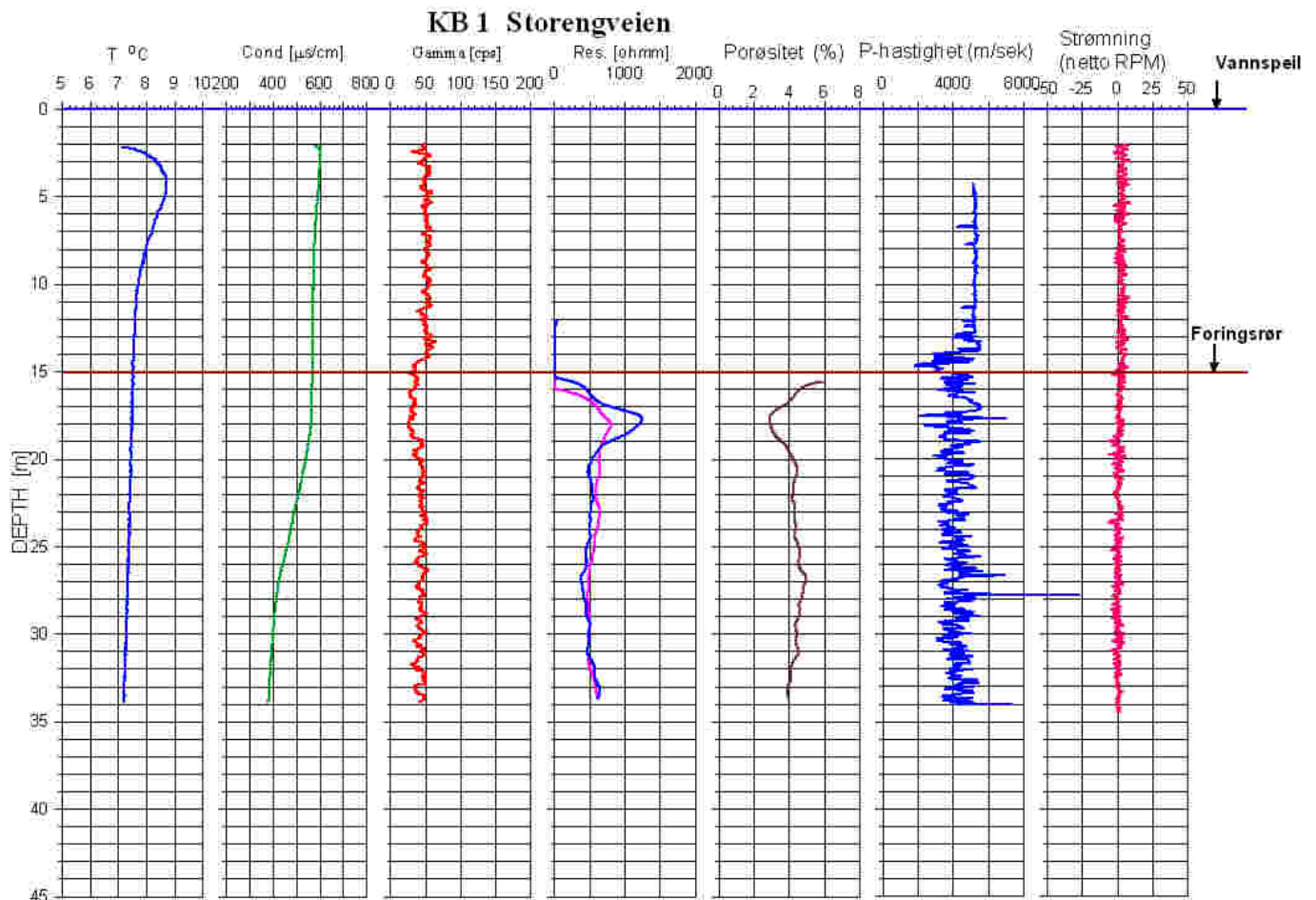
4.1 Kombinasjonsbrønn Kb1

Figur 3 viser resultatene fra Kb1, Storengveien. Det er ikke gjort OPTV i denne brønnen pga. dårlig sikt. Det er ingen spesielle hendelser i Kb1 som kan tyde på enkeltsprekker eller oppsprukket fjell. Ledningsevnen i vann (Cond.) minker tydelig fra 17 m. Ingen andre parametere tyder på endringer i fjellkvaliteten fra dette dyp. Gammastrålingen er lav som den er i disse kalkbergartene. Den er spesielt lav mellom 14 og 19 m. I dette området øker også fjellresistiviteten. Da en mangler OPTV data i dette hullet er det vanskelig å si noe om årsaken til dette, men det er mest trolig at et er endringer i mineralogien som gir dette utslaget.

Resistiviteten er lav 500 – 600 ohmm. Dette er normalt for kambrosilurske kalkbergarter i Oslofeltet, se tabell 1 og 2 I tekstbilag 3. Porøsiteten på ca 4 % er forholdsvis høy og kan forklare den lave resistiviteten. Dette er en relativ verdi og avhenger av bl.a. riktig valgte parametere i Archies lov, jfr. kap. 3.3. P-bølgehastigheten varierer mellom 4000 og 5000 m/sek. Det måles for hver cm og den varierende hastigheten kan ha sammenheng med høy porøsitet og høyt vanninnhold. P-bølgehastigheten er imidlertid ikke spesielt lav og indikerer neppe oppsprukket fjell.

Strømningsmålingene viser ingen indikasjoner på vanninnstrømning. Det ble kun målt strømning uten pumping, hvilket betinger artesiske forhold i brønnen for å få registrert strømning i hullet.

Figur 4 og 5 viser bilder fra logging i hhv. Kb1 og Kb2, Storengveien.



Figur 3. Resultater fra borehullslogging i Kb1.



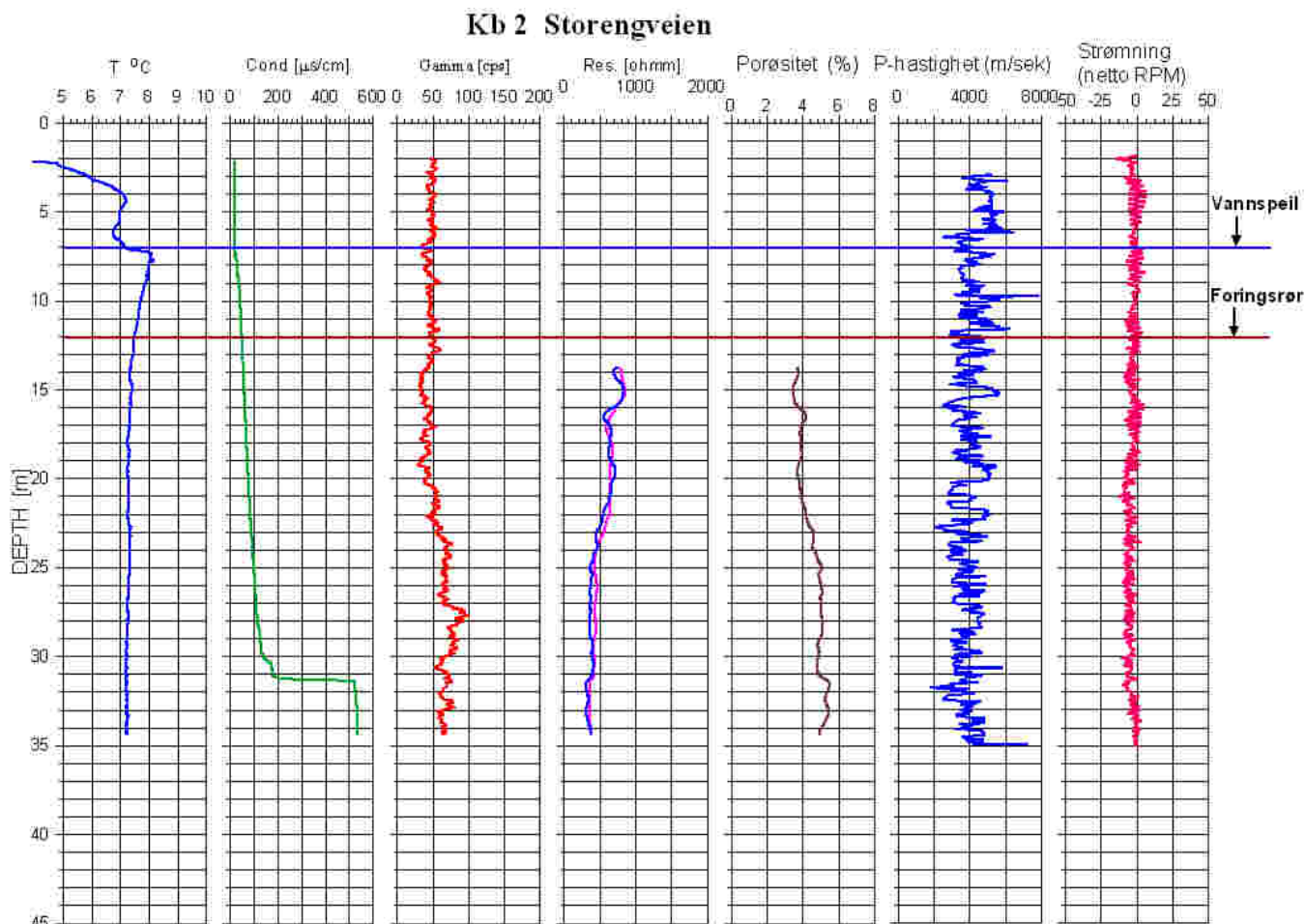
Figur 4. Logging i Kb1, Storengveien

4.2 Kombinasjonsbrønn Kb2

Figur 6 viser resultatene fra Kb2. En spesiell hendelse registreres i det vannets ledningsevne øker merkbart ved 31.5 m dyp. Ingen andre logger tyder på at noe skjer ved dette dyp. Ledningsevnen er imidlertid svært lav ned til dette dyp. Det er først ved 31.5 m at ledningsevnen kommer opp på samme nivå som i de andre brønnene. En mulig forklaring kan være vannstrømning (ferskere overflatevann?) internt i hullet. Mellom 18 m og 32 m er det en liten økning i strømningshastigheten oppover (rpm). Dette kan tolkes som svak strømning inn i hullet ved 31.5 m og ut ved 18 m. Ellers er resistiviteten lav, porøsiteten høy og noe lavere P-bølgehastighet enn i Kb1.



Figur 5. Logging i Kb2, Storengveien

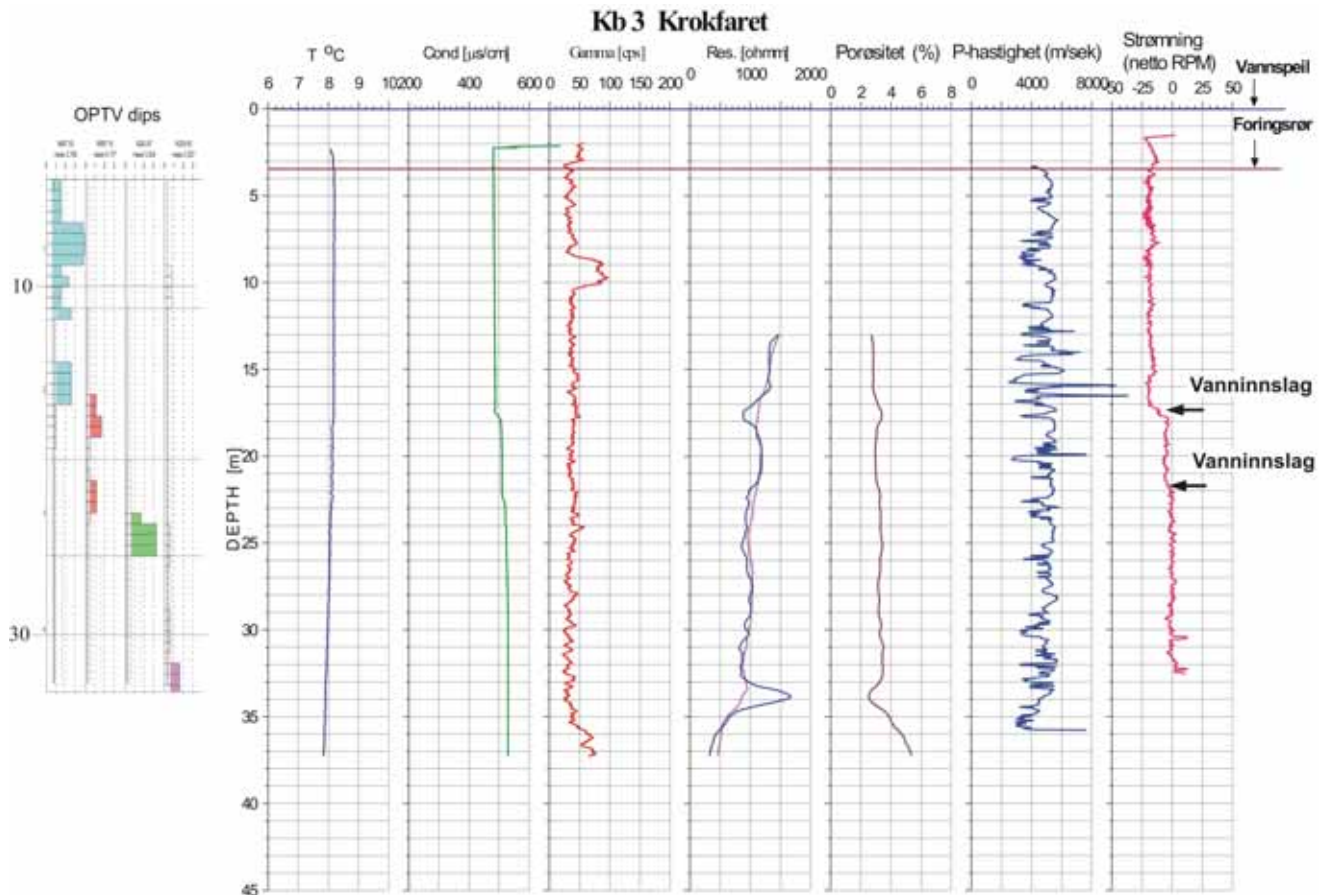


Figur 6. Resultater fra borehullslogging i Kb2.

4.3 Kombinasjonsbrønn Kb3

Figur 7 viser resultatene fra Kb3. I denne brønnen er det også logget med optisk televiewer. Denne brønnen var artesisk med en betydelig vannmengde som strømmet ut kontinuerlig.

Både temperatur og elektrisk ledningsevne i vann viser små endringer ved 17,5 og 22 m dyp. Resistiviteten viser en tydelig nedgang ved samme dyp. Dette indikerer vannførende sprekker. Dette bekreftes av strømningsmålingen som viser en tydelig netto vannstrøm oppover i hullet. Størst er endringen ved 17,5 m, men også ved 22 m vises en svak endring i rotasjonstall (rpm). Ved å bruke disse endringene i rpm kan en grovt beregne strømningsraten fra de to sprekkenes, se under.



Figur 7. Resultater fra borehullslogging i Kb3.

Beregning av vannstrøm fra Kb3 er gjort ut fra registrerte strømningshastigheter (rpm) over og under påviste sprekker ved 17.5 og 22 m.

rpm over 17 m : 19.4
 rpm 19 – 21 m : 5.18 rpm fra sprekk ved 17.5 m : 14.2
 rpm 23 – 25 m : 0.46 rpm fra sprekk ved 22.0 m : 4.7

Logging ved 5 m/min gir et omdreiningstall på ca 50. Det gir 1 rpm= 0.1m/min.

14.2 rpm=1.42 m/min, 4.7 rpm=0.47 m/min

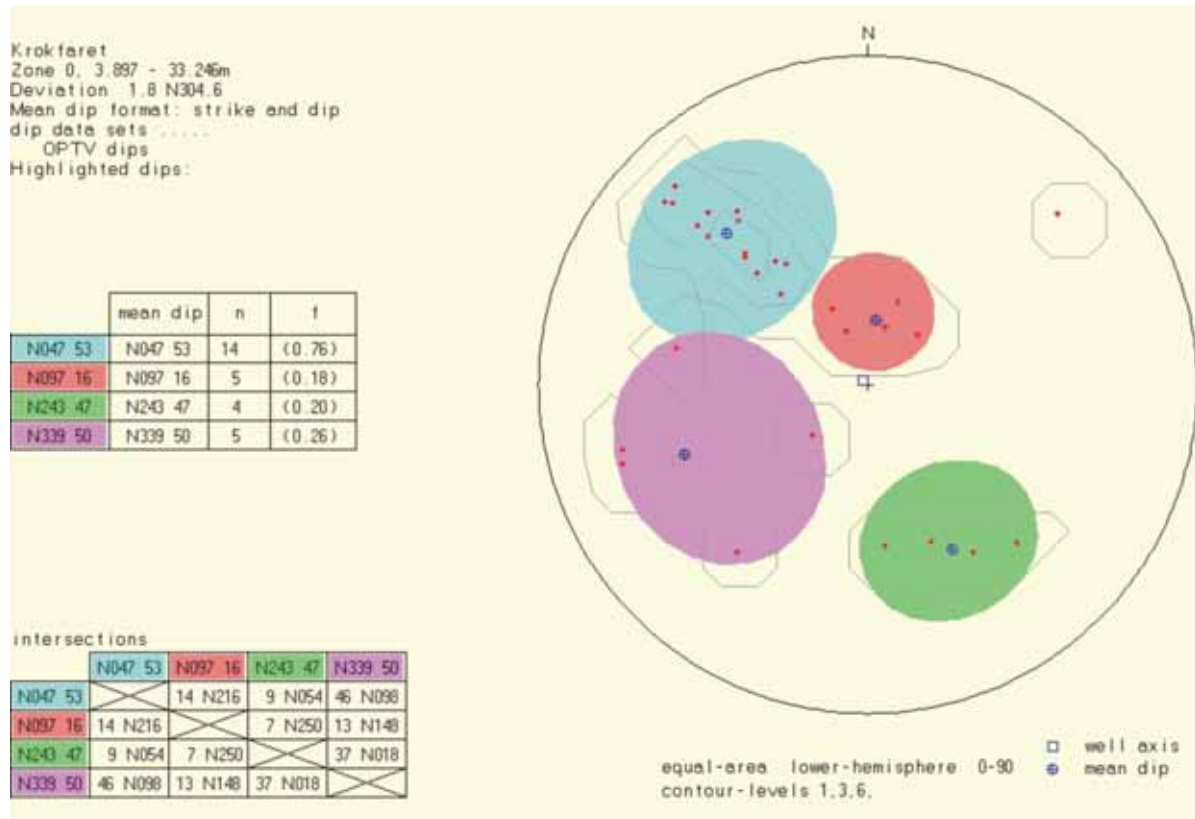
1 m borehull tilsvarer ca 15 l vann. En antar laminær strømning og $V_{\text{gjennomsnitt}} = V_{\text{max}} / 2$ der V_{max} er den hastighet som måles midt i hullet, dvs rpm=14.2 og 4,7.

Strømning fra sprekk ved 17.5 m : $15 \text{ l} \times (1.42/2) \times 60 = 639 \text{ l/time}$
 Strømning fra sprekk ved 22 m : $15 \text{ l} \times (0.47/2) \times 60 = 211 \text{ l/time}$
 Total strømning ut av brønnen : 850 l/time

Mesteparten av vannet kommer altså fra en sprekk på 17.5 m dyp. OPTV opptaket viser en tydelig sprekkeseone ved dette dyp, se senere.

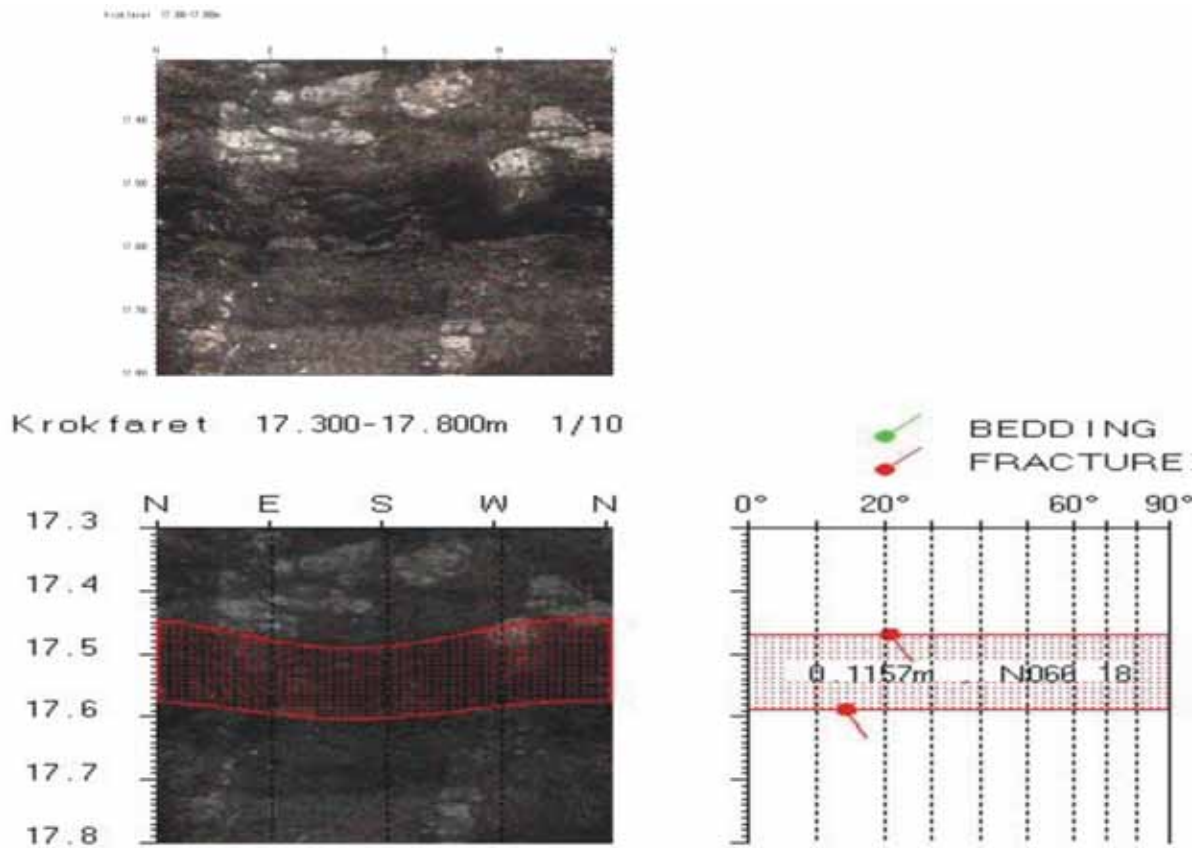
4.3.1 Optisk televiewer Kb3

Figur 8 viser sprekkestereogram over påviste sprekker i Kb3. Hovedsprekkeretningen, som faller sammen med foliasjonen, er NØ-SV med fall mot SØ (N047 53) (blå farge i Figur 8). De fleste av disse sprekkene er foliasjonssprekker, gjerne mineraliserte. Dette er tynne sprekker og har neppe noen betydning for fjellets stabilitet.

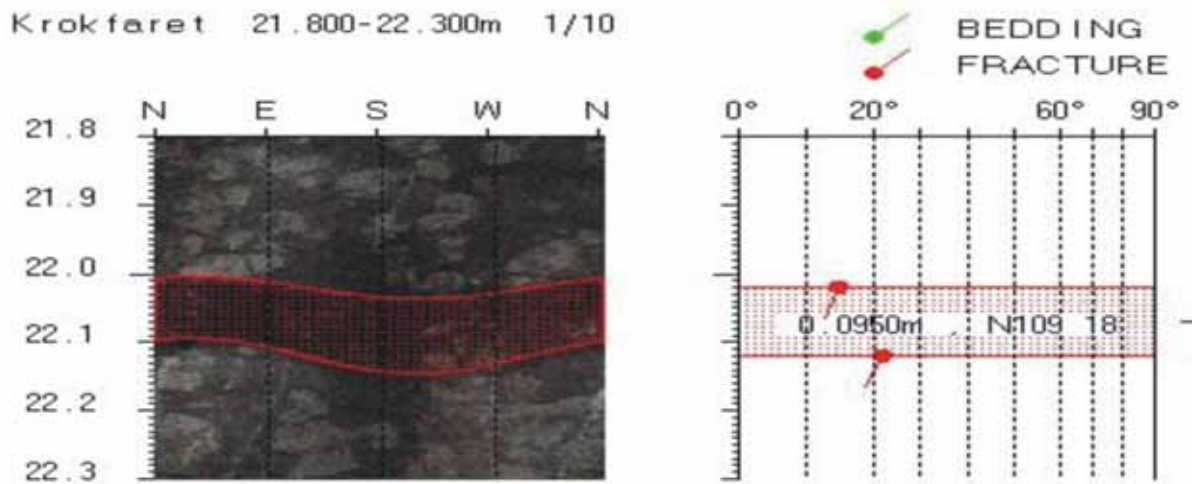


Figur 8. Sprekkestereogram over påviste sprekker i Kb3.

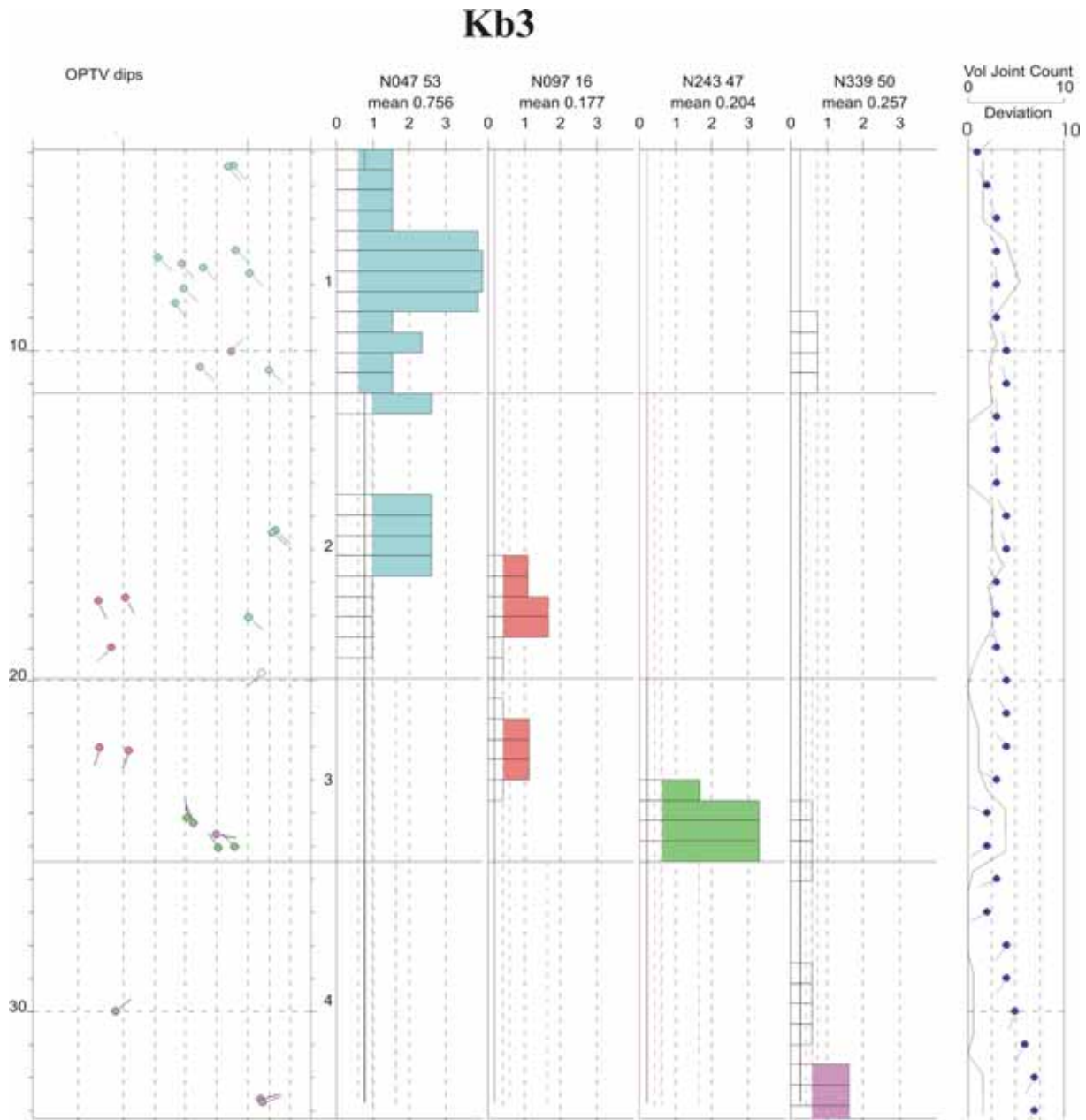
Figur 9 viser utsnitt av bildelogen og tolket logg fra Kb3 17. – 17.8 m. Mellom 17.45 og 17.56 m observeres en ca 11 cm tykk sprekkesone (forvitret) med retning og fall N066 18. Dette er den vannførende sonen som gir ca 640 l/time. En litt tynnere sone av samme type observeres ved 22 m (ca 210 l/time, se foran). Utsnitt av tolket logg er vist i Figur 10.



Figur 9. Vannførende sprekk ved 17.5 m i Kb3.



Figur 10. Vannførende sprekk ved 22 m i Kb3.



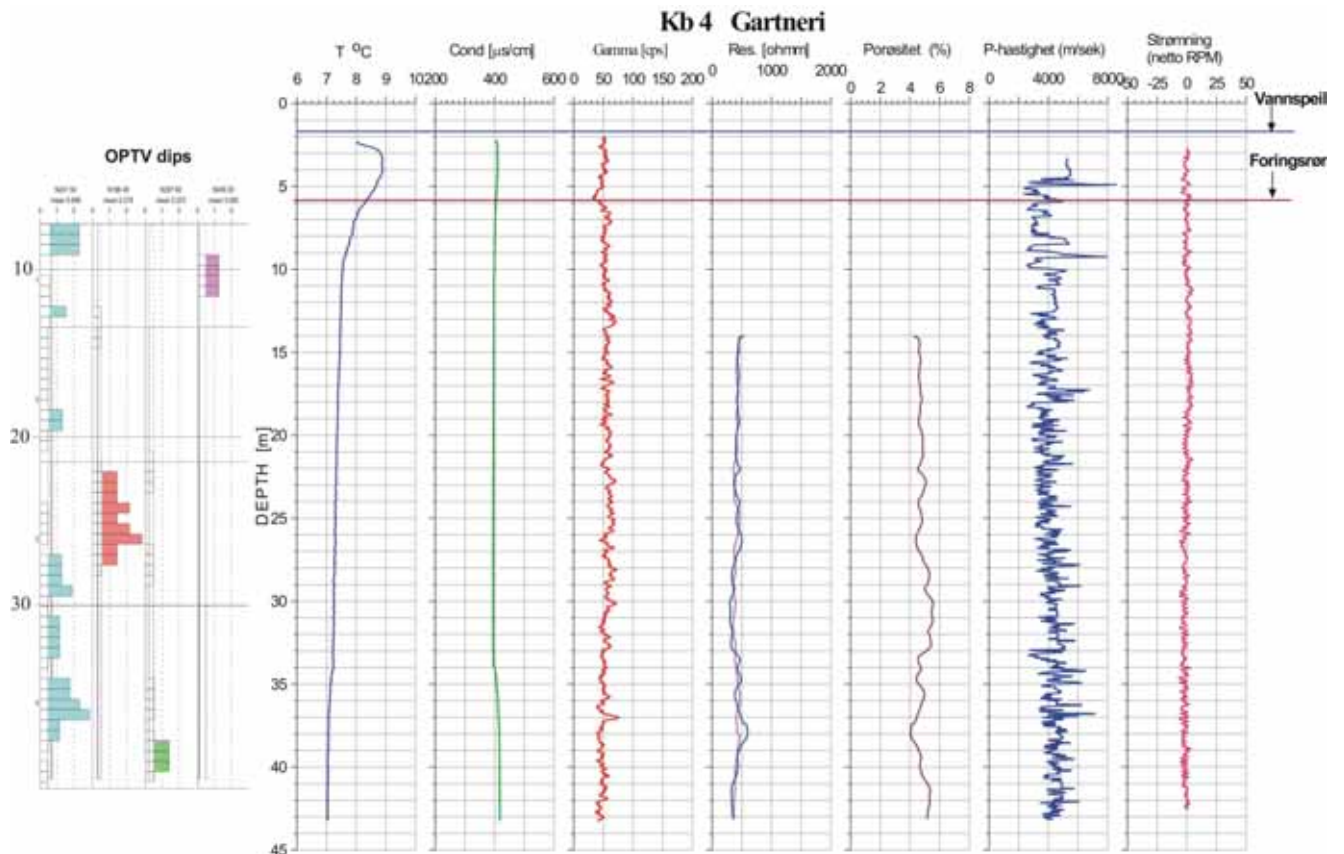
Figur 11. Frekvenshistogram for indikerte sprekker i Kb3.

Figur 11 viser frekvenshistogram av indikerte sprekker i Kb3. Sprekkefrekvensen er størst over 10 m dyp (blå histogram) og representerer som nevnt foran mineraliserte foliasjonssprekker. De to vannførende sprekkenes ved 17.5 og 22 m er representert ved de røde histogrammene i Figur 11. Deviation log viser små lokale variasjoner i hullets helningsvinkel.

Vol Joint Count er summen av alle frekvensene i hver gruppe (farge).

4.4 Kombinasjonsbrønn Kb4

Borehullslogger for Kb4 er vist i Figur 12. Det er en svak endring i temperatur og elektrisk ledningsevne i vann ved 34-35 m. Det er ingen hendelser på de andre loggene som kan tyde på vannførende sprekker. Resistiviteten er lav og den relative porøsiteten forholdsvis høy. P-bølgehastigheten ligger rundt 4000 m/sek, noe høyere mot bunnen. Det må understrekes at strømningsmålingene er gjort uten pumping. Det er derfor vanskelig å registrere vannførende sprekker dersom brønnen ikke er artesisk. Figur 13 viser logging i Kb4.



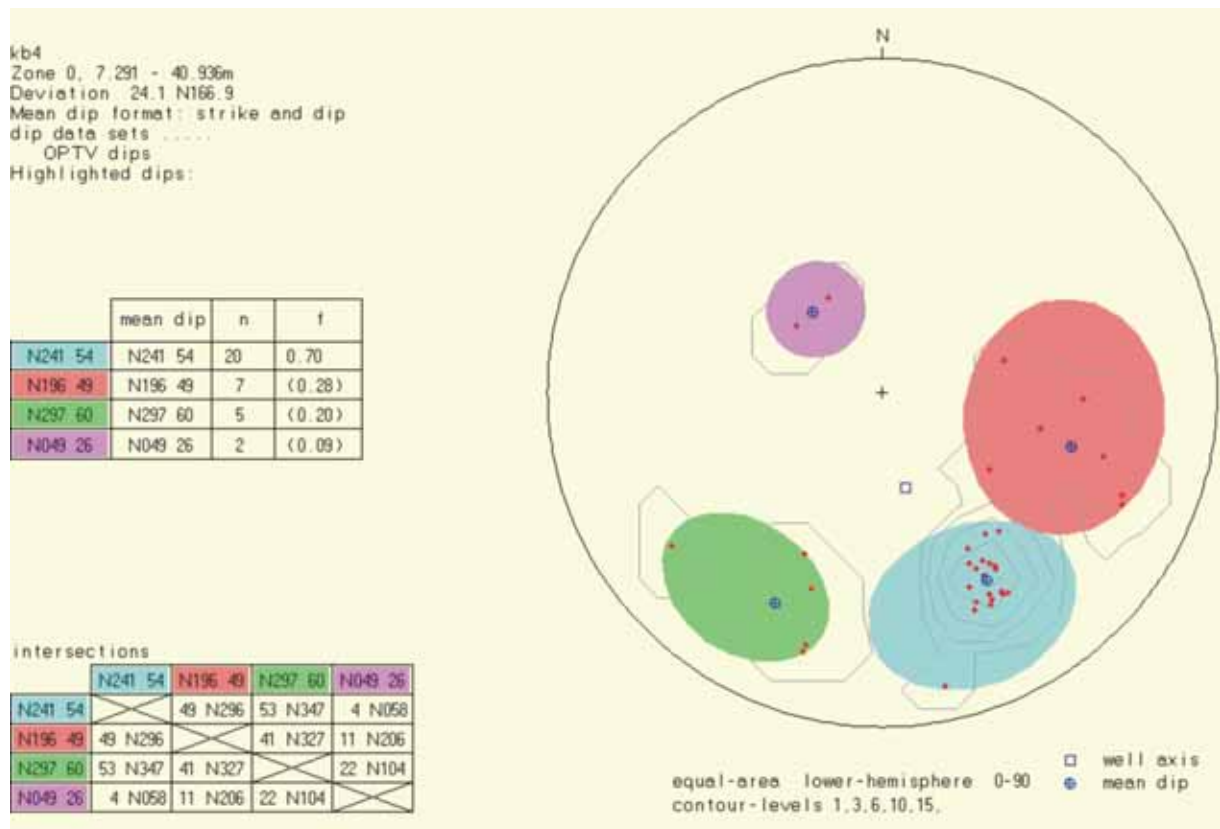
Figur 12. Resultater fra borehullslogging i Kb4.



Figur 13. Logging i Kb4, Gartneri.

4.4.1 Optisk televiewer i Kb4

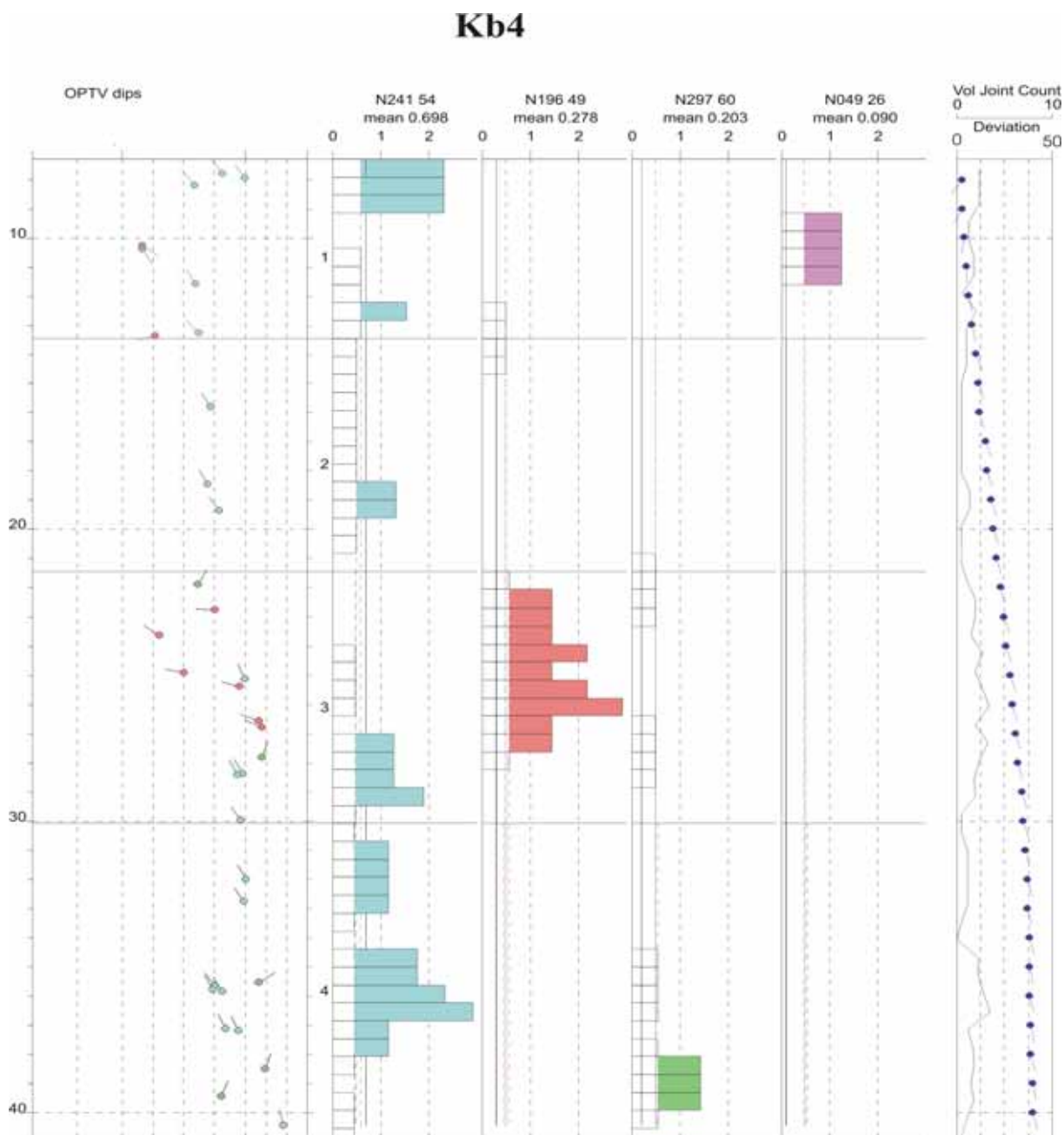
Figur 14 viser sprekkestereogram av indikerte sprekker i Kb4. Hovedsprekkeretningen er NØ-SV med fall mot NV (N241 54). Strøkkretningen er nesten den samme som i Kb3, men fallretningen er motsatt. Det er ikke observert åpne sprekker eller svakhetssoner som kan synes å ha betydning for fjellets stabilitet.



Figur 14. Sprekkestereogram over påviste sprekker i Kb4.

Figur 15 viser frekvenshistogram over observerte sprekker i Kb4. Sprekkene er fordelt langs hele hullet med en overvekt i nedre halvdel.

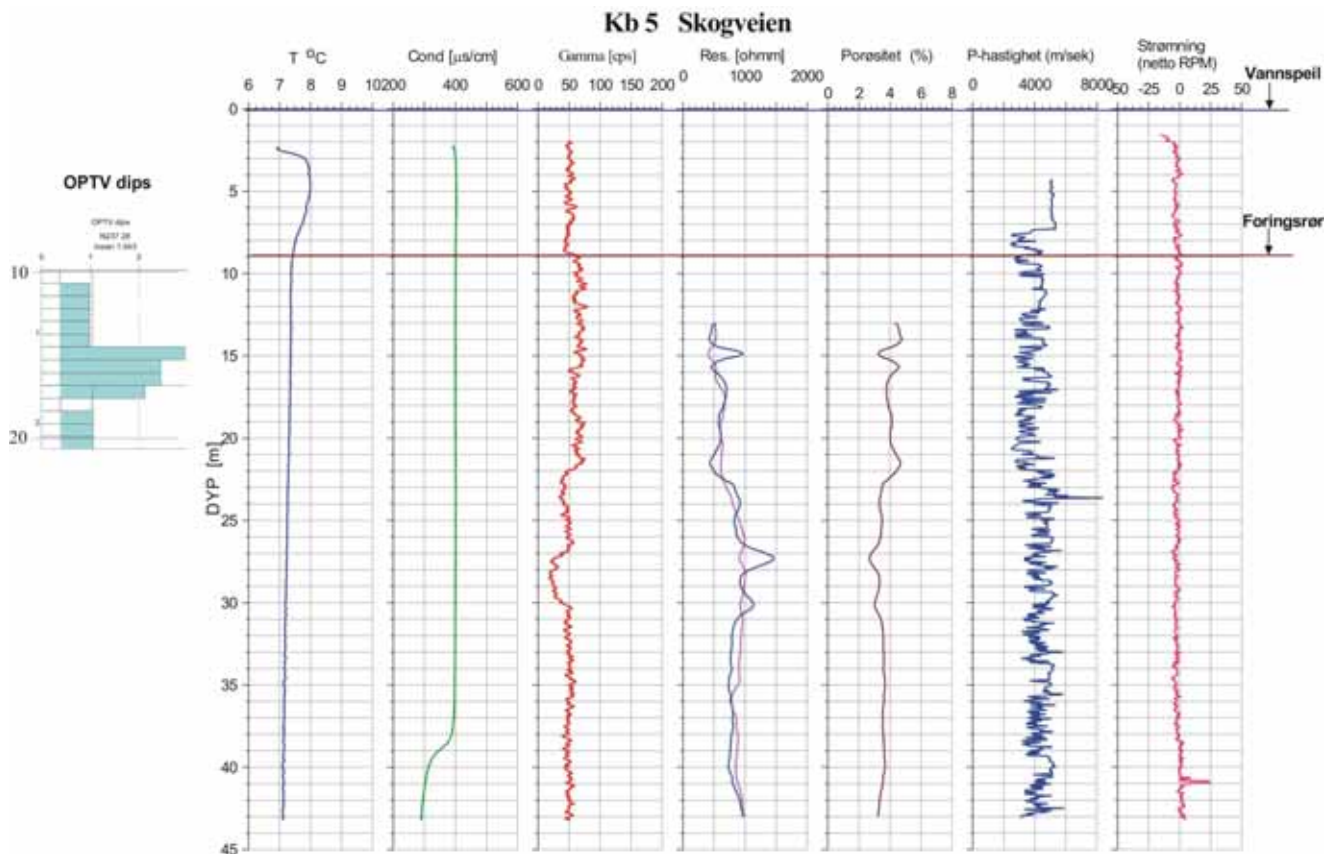
Hullvinkelen øker betydelig nedover i hullet, se avsnitt 4.7 om avviksmåling. Vol Joint Count er summen av alle frekvensene i hver gruppe (farge).



Figur 15. Frekvenshistogram over påviste sprekker Kb4.

4.5 Kombinasjonsbrønn Kb5

Borehullslogger for Kb5 er vist i Figur 16. Ledningsevnen i vann går merkbart ned fra 38 m. Øvrige logger viser ingen indikasjon på sprekker, med eller uten vann. Nivået på gammastrålingen går svakt ned fra ca 22 m. Resistiviteten øker fra tilsvarende dyp, og P-bølgehastighet har svak økning. Dessverre avtok sikten i borehullet sterkt fra ca 20 m slik at den optiske loggen ikke kan forklare årsaken til endringen beskrevet ovenfor. Slike endringer tyder ofte på overgang til annen bergart eller endringer i mineralske og fysiske egenskaper. Figur 17 viser logging i Kb5.



Figur 16. Resultater fra borehullslogging i Kb5.

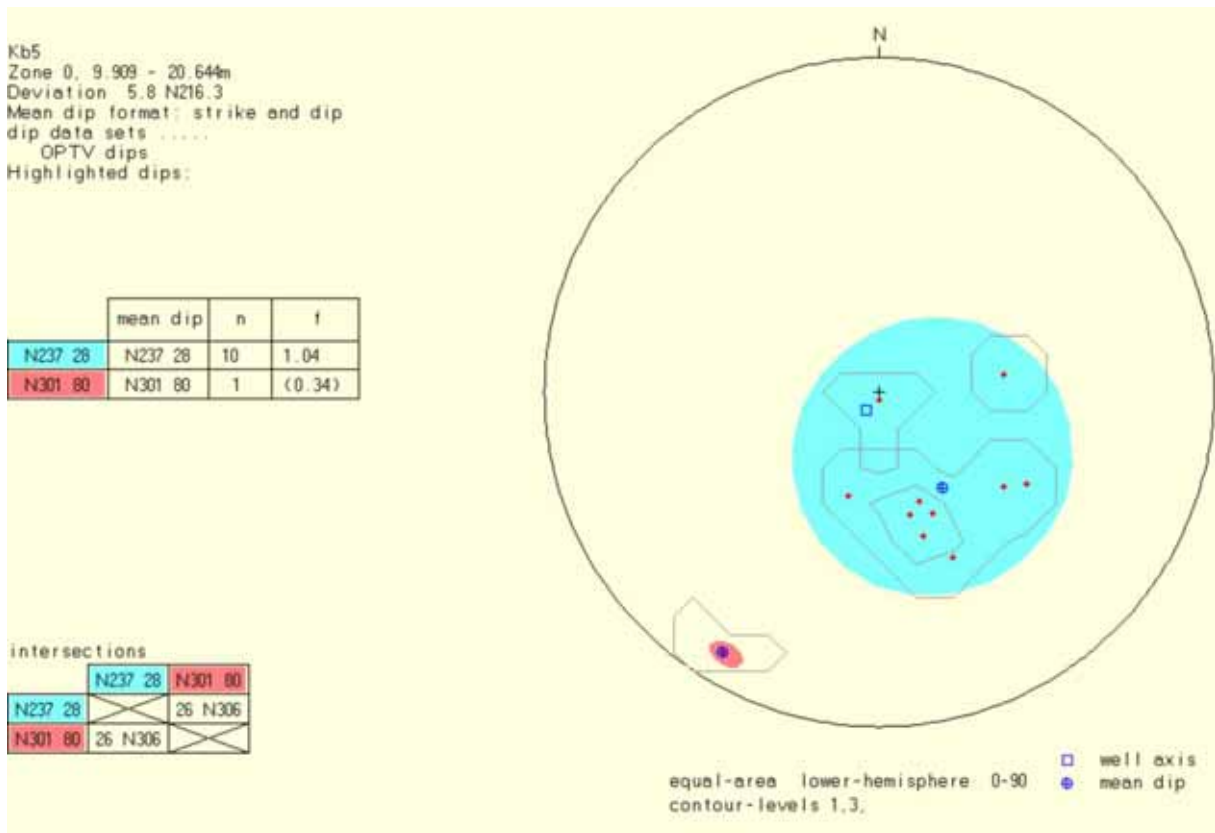


Figur 17. Logging i Kb5, Skogveien.

4.5.1 Optisk televiewer i Kb5

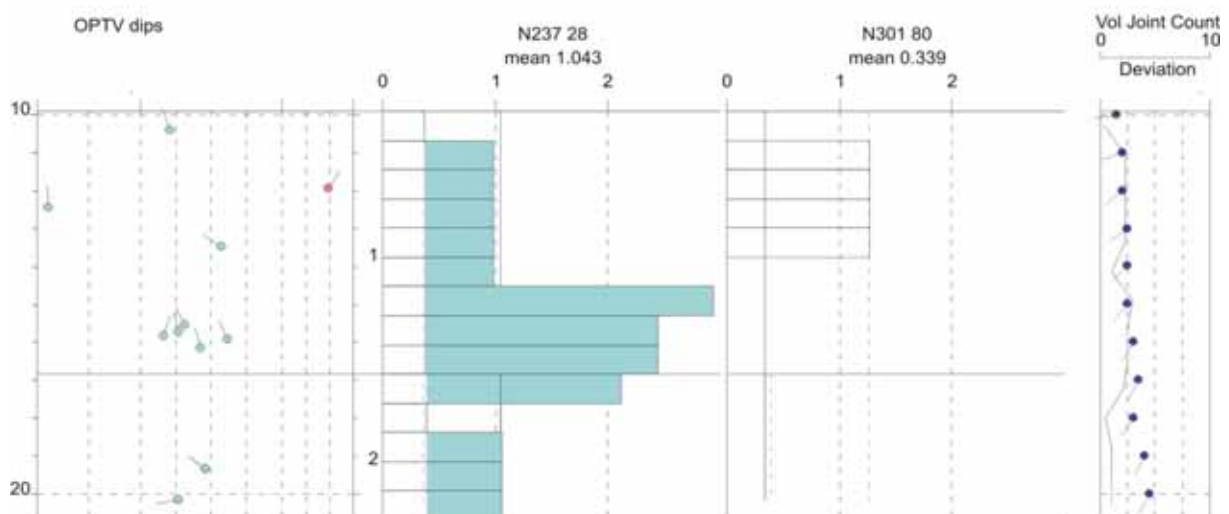
Dårlig sikt i vannet fra ca 20 m dyp gjorde at en ikke fikk tolkbare bilder under dette dypet. Det er gjort en tolkning ned til 20 m, og Figur 18 viser sprekkestereogram for denne delen borehullet. De indikerte sprekker er stort sett foliasjonssprekker og de er ofte mineraliserte. Hovedsprekkeretningen avspeiler derfor bergartens strøk og fall, N237 28 (NØ-SV med fall mot NV).

Figur 19 viser frekvenshistogram. I den delen som er analysert er det flest sprekker ved ca 15 m.



Figur 18. Sprekestereogram over påviste sprekker i Kb5.

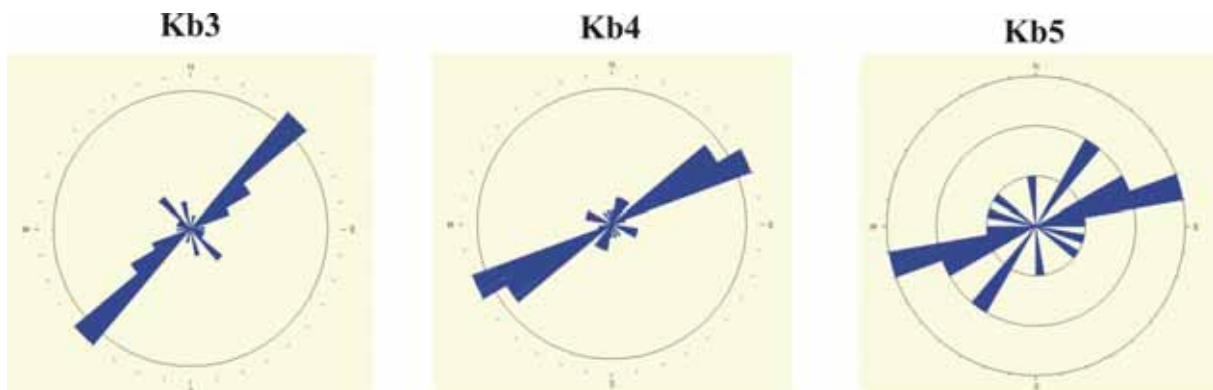
Kb5



Figur19. Frekvenshistogram over observerte sprekker i Kb5.

4.6 Rosediagram, Kb3, Kb4 og Kb5

Figur 20 viser rosediagram for de observerte sprekke i Kb3, Kb4 og Kb5. Hovedsprekkeretning NØ-SV går igjen i alle hull, men dreier mer mot Ø-V i Kb5. Det antas at dette også er bergartenes strøkretning i dette området da de fleste sprekker er foliasjonssprekker.



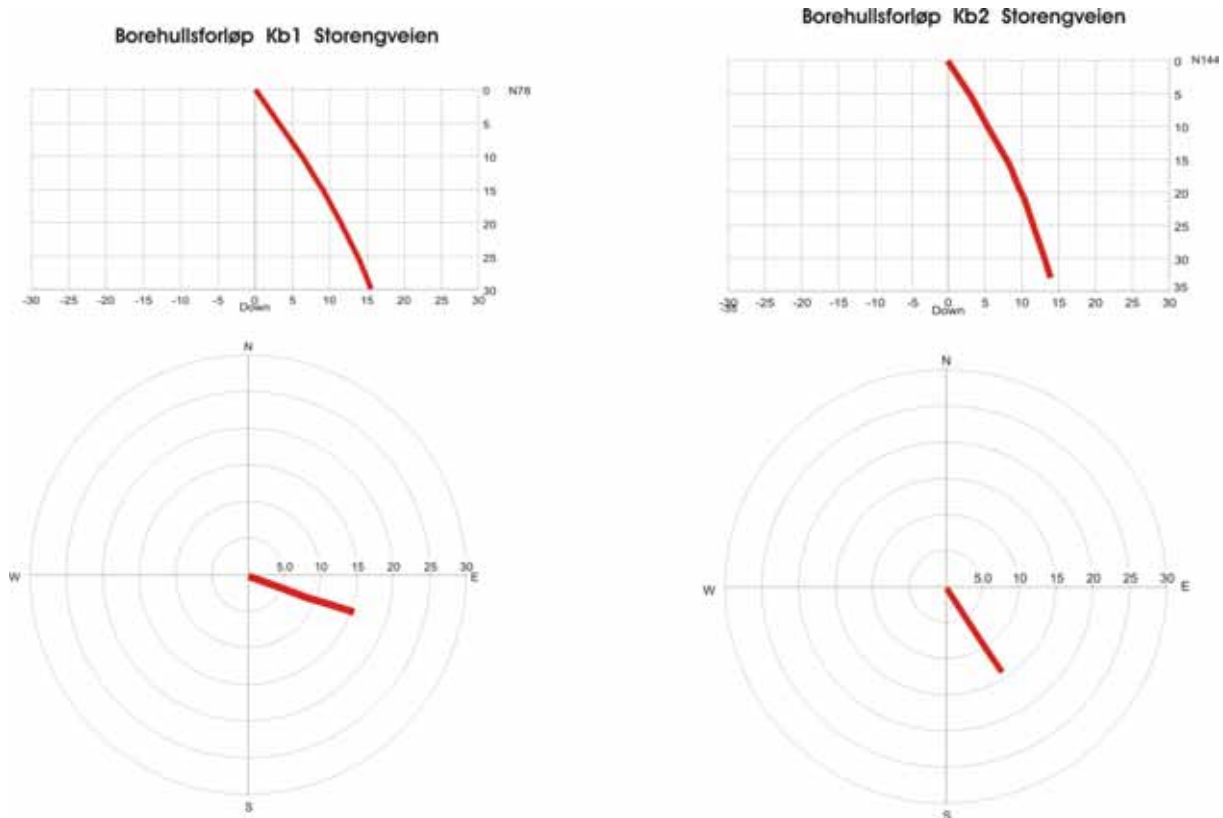
Figur 20. Rosediagram for sprekker i Kb3, Kb4 og Kb5.

4.7 Avviksmåling i kombinasjonsbrønnene

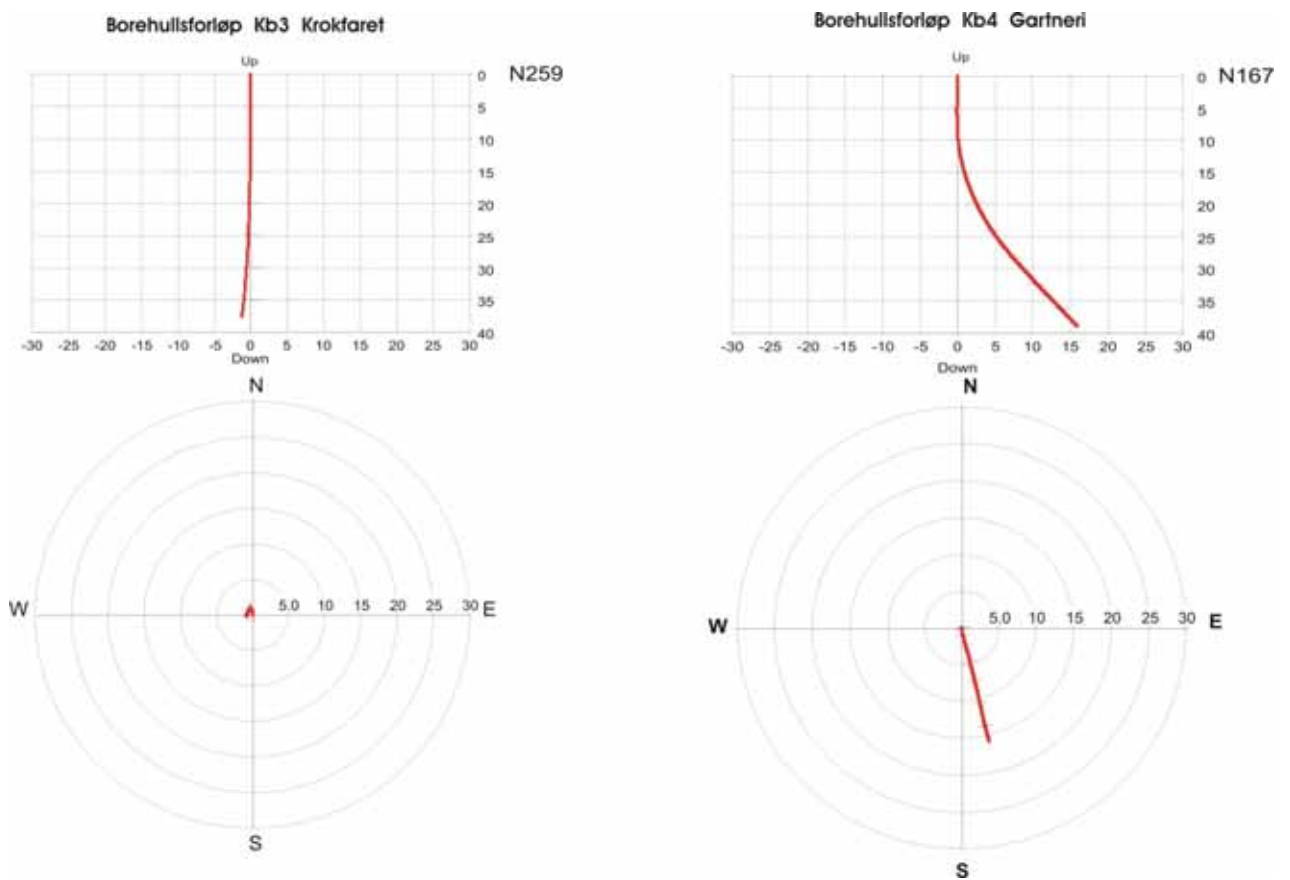
Da avviksmålingen er en integrert del av optisk televiwer er alle brønnene målt selv om sikten var for dårlig i to av brønnene. Avviksmålingen er ikke avhengig av den.

Figur 21, 22 og 23 viser vertikal- og horisontalprojeksjon av borehullsforløpet til alle kombinasjonsbrønnene. Avviket er ikke stort fra planlagt forløp i skrårbrønnene Kb1 og Kb2 samt vertikalbrønnen Kb3. I Kb4 er det derimot stort avvik med et horisontalavvik på 15 m i bunnen av hullet. Dette er usedvanlig stort til å være et såpass kort hull. Det er ting som tyder på at hullet innstiller seg loddrett på fjellets lagdeling. Dette kan en se ved å studere den optiske loggen. Kb5 har et horisontalavvik på ca 5 m i bunnen.

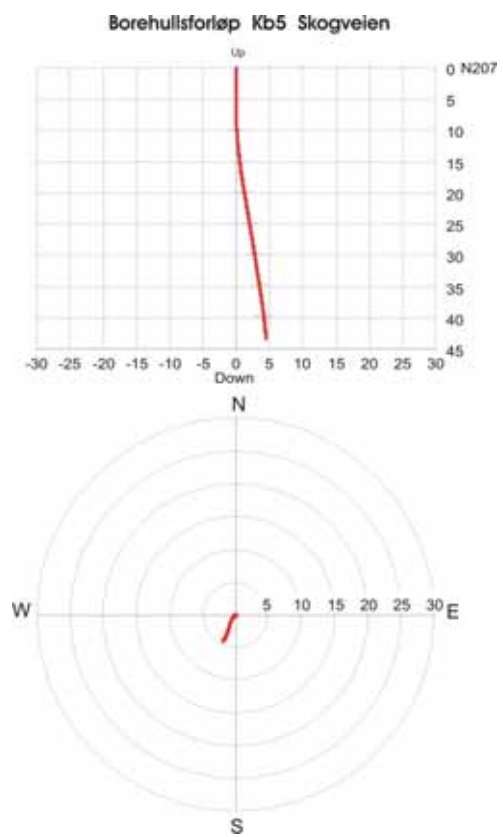
Alle data fra avviksmålingene er vist i tabellform databilag 3. Forklaring på tabellene er finnes i tekstbilag 1.



Figur 21. Borehullsavvik Kb1 (til venstre) og Kb2 (til høyre).



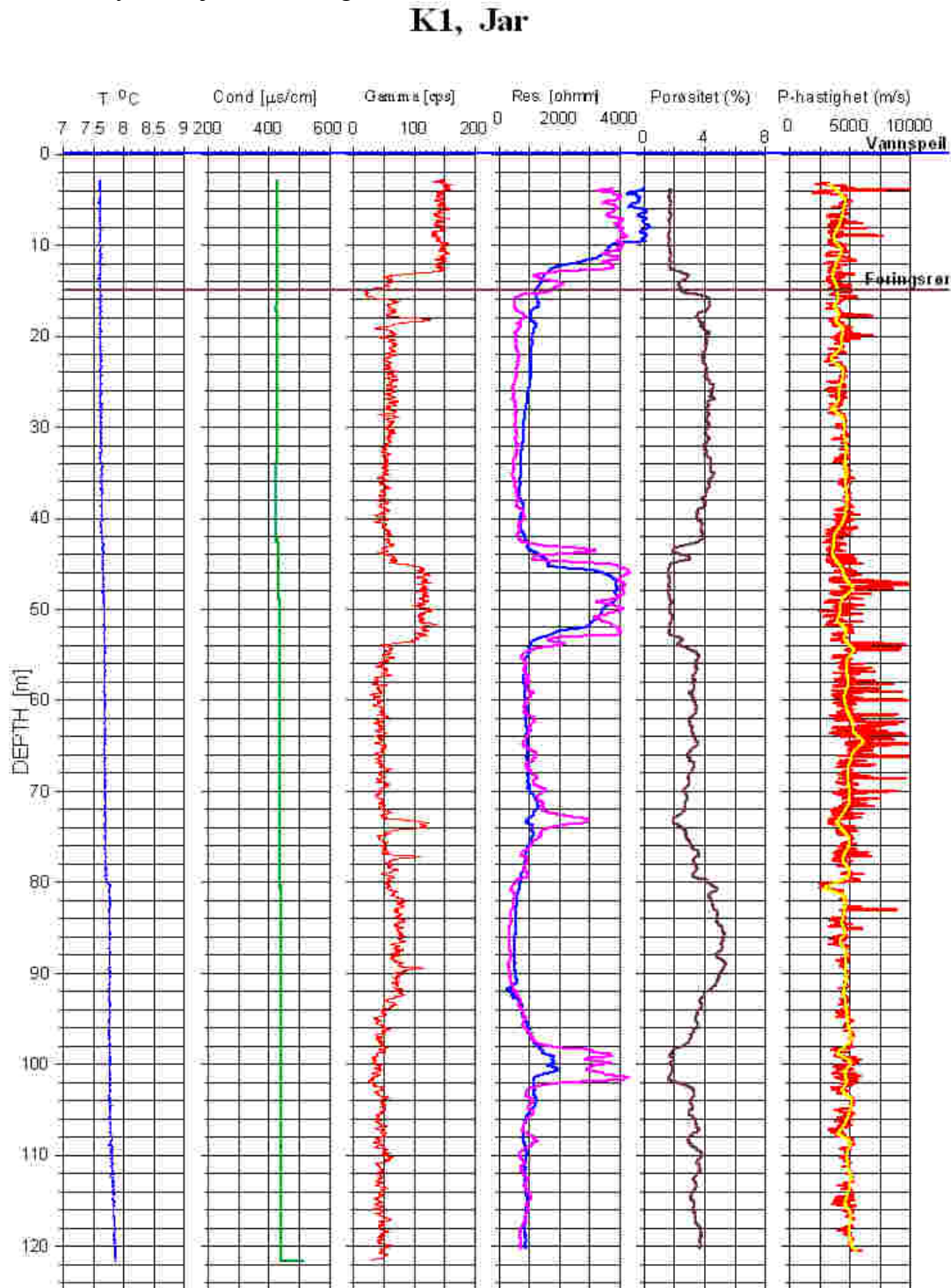
Figur 22. Borehullsavvik Kb3 (til venstre) og Kb4 (til høyre).



Figur 23. Borehullsavvik Kb5.

4.8 Diamantborehull K1

Figur 24 viser borehullslogger fra diamantborehull K1. Det er en liten endring både i temperatur og elektrisk ledningsevne ved 41.5 m. Dette er i overgangen til en gang (diabas?) som tydelig indikeres både på gammaloggen og resistiviteten. P-bølgehastigheten går litt ned ved 41 m, men får en svak økning midt i gangen. Svak temperaturøkning ved 80 m faller sammen med tydelig nedgang i P-bølgehastighet. Dette kan være en sprekk. P-bølgehastigheten er beheftet med mye støy og det er derfor lagt på en filtrert kurve hvor den verste støyen er fjernet. Hastigheten er 4500 – 5000 m/sek.



Figur 24. Borehullslogger for diamantborehull K1. Blå kurve er LN og lilla SN.

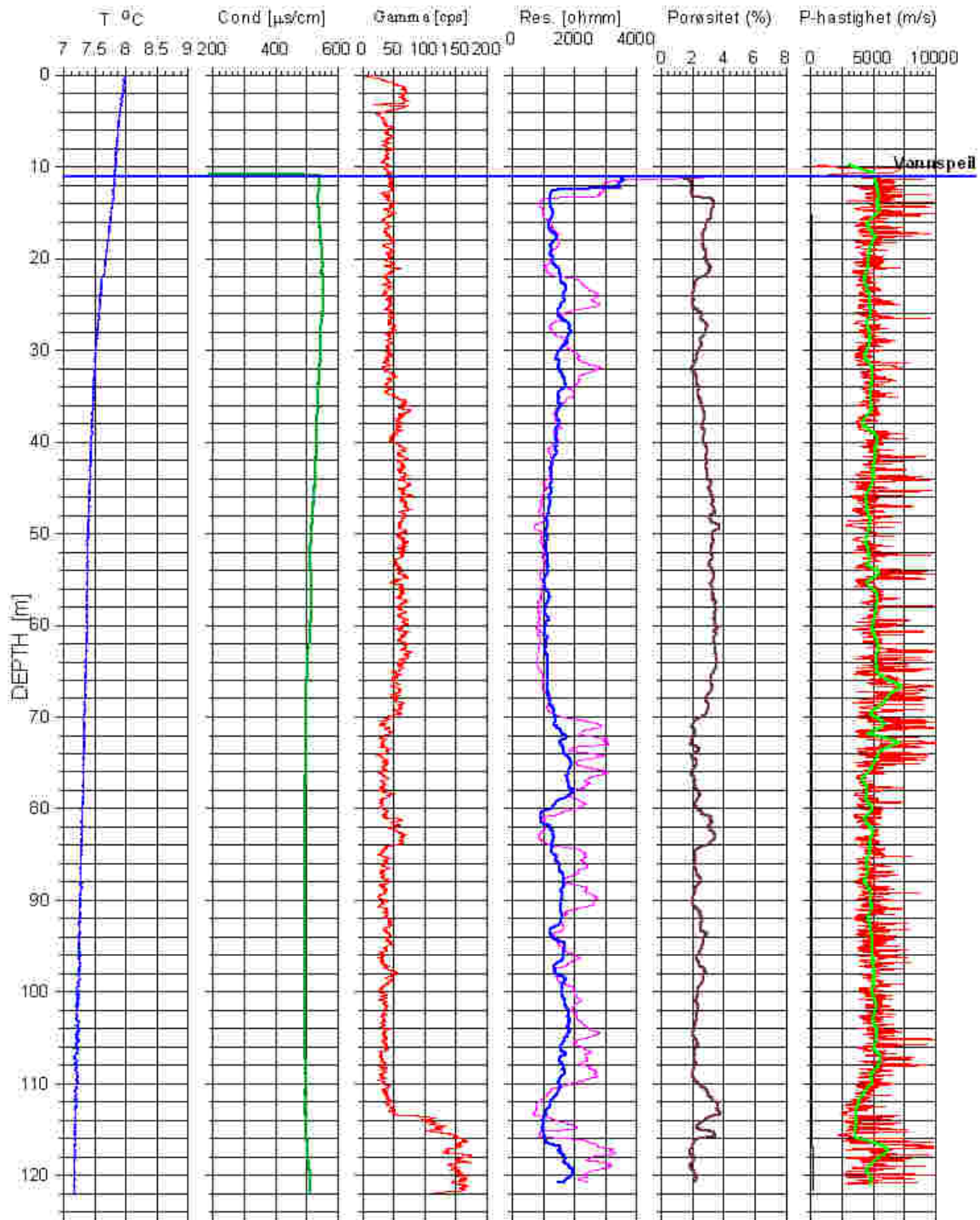
4.9 Diamantborehull K2

Figur 25 viser logging i diamantborehull K2, Ekebergveien. Figur 26 viser borehullsloggene fra samme borehull. Loggene viser ingen spesielle hendelser som kan si noe om oppsprekking. Det er en tendens til at Short Normal (lilla kurve) viser tydelige utslag på soner med forhøyet resistivitet. Dette tyder vanligvis på soner i borehullsveggenes umiddelbare nærhet. Gammastrålingen øker merkbart fra ca 114 m noe som trolig skyldes overgang til mer K-rik bergart. Det er også en nedgang i resistivitet og P-bølgehastighet i det samme området. P-bølgehastigheten er nede i 2500 m/sek. hvilket vanligvis betyr oppsprukket fjell.



Figur 25. Logging i diamantborehull K2, Ekebergveien.

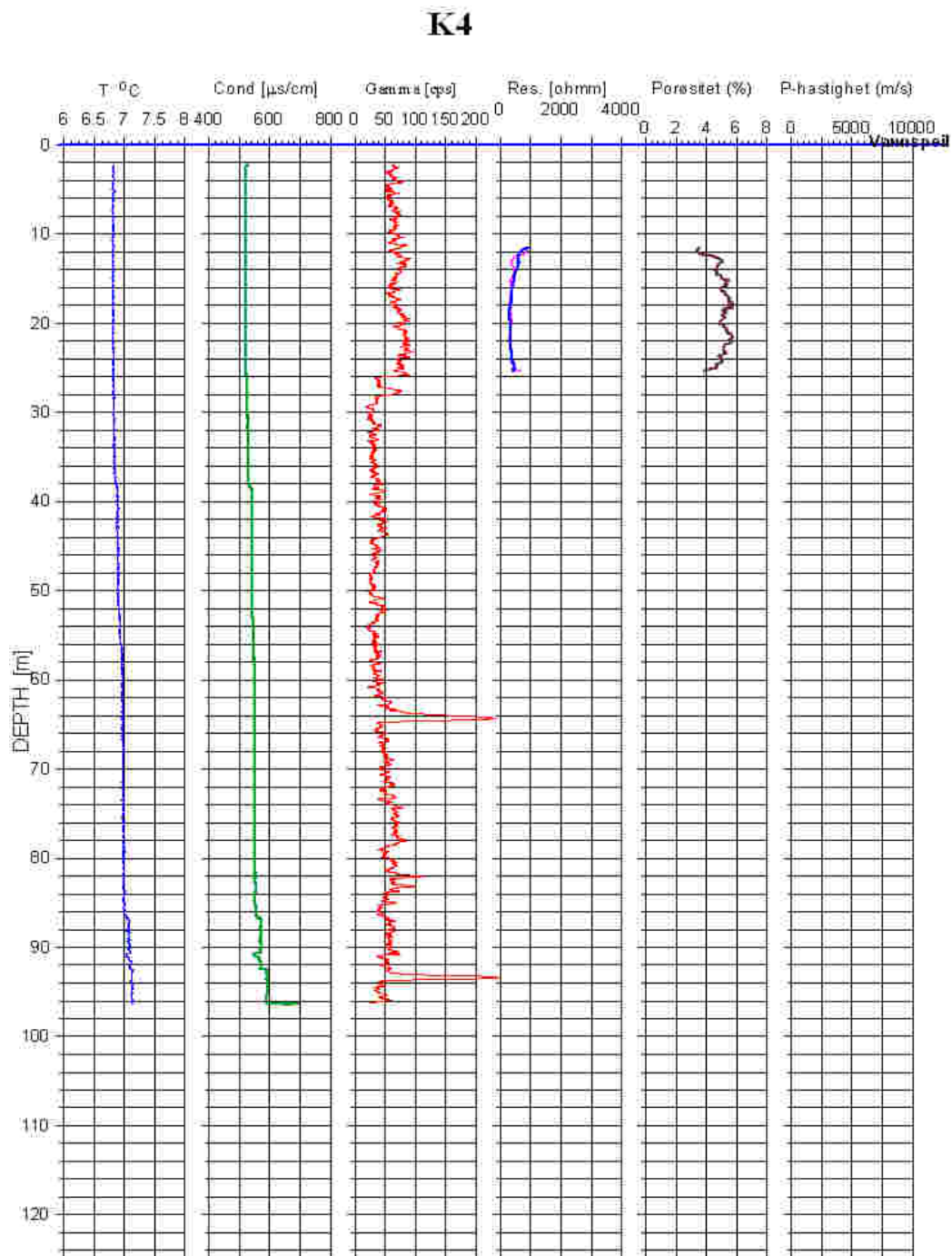
K2 Ekebergveien



Figur 26. Borehullslogger for diamantborehull K2. Blå kurve er LN og lilla SN.

4.10 Diamantborehull K4

Figur 27 viser borehullslogger fra diamantborehull K4. Det ble store problemer å logge i dette hullet. Temperatursonden satte seg fast ved ca 96 m. Etter mye strev løsnet den, og det ble da målt temperatur, ledningsevne og gamma fra 96 m og opp. Ved nedstaking av resistivitetssonden satte den seg fast ved 26-27 m. Den løsnet etter hvert og resistivitet ble målt fra 26 m. På grunn av risiko for videre fastsetting ble logging avsluttet. Temperatur og ledningsevne viser svak endring ved 38 m og ved 86 m. Det at sondene satte seg fast indikerer i seg selv at fjellet er ustabil da det trolig går ras i hullet. En tydelig nedgang i gammastrålingen ved 26 m, kan tyde på bergartsgrense.



Figur 27. Borehullslogger diamantborehull K4.

4.11 Ekebergveien 6



Figur 28. Logging Ekebergveien 6.

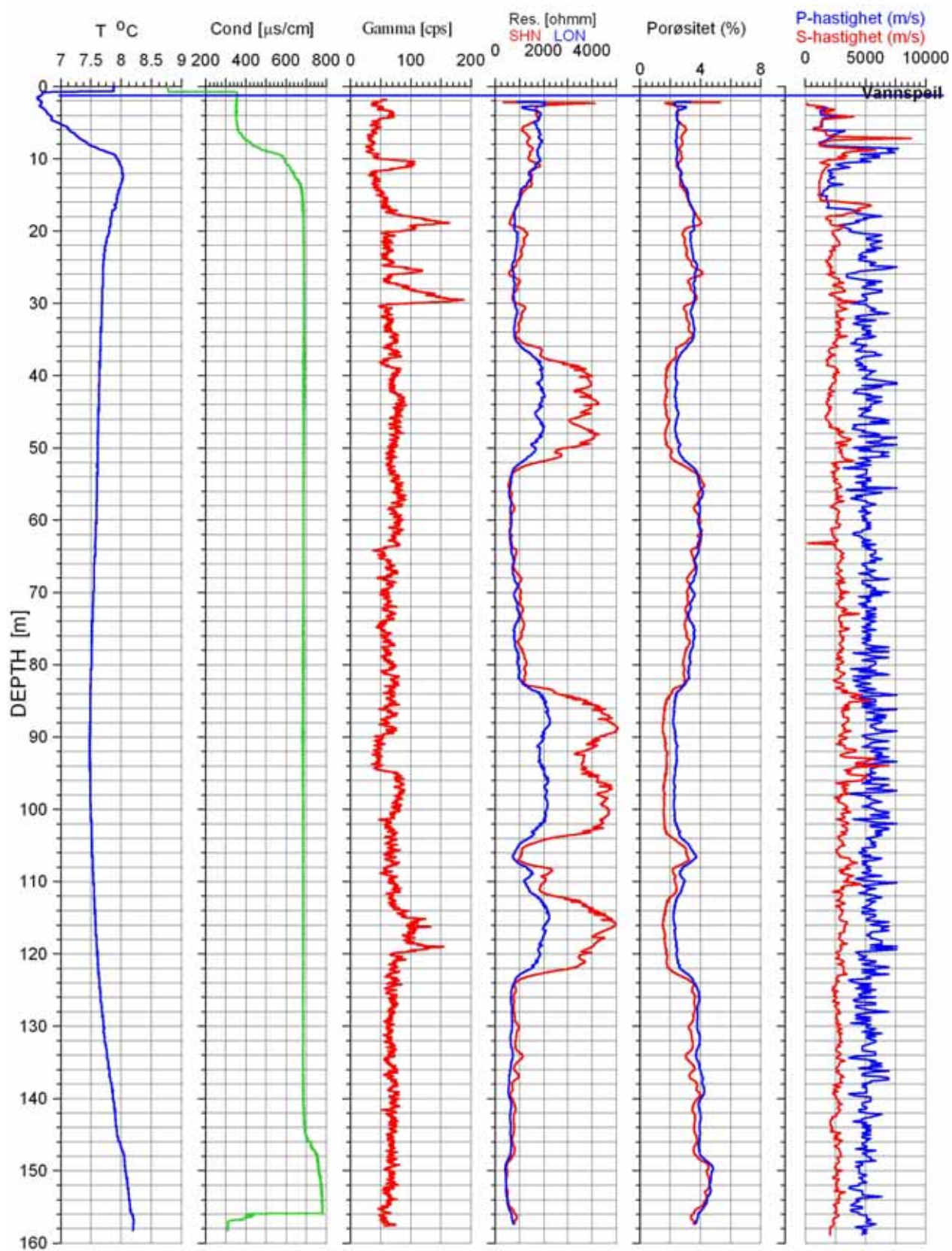
4.11.1 Temperatur, ledningsevne, gamma, resistivitet, porøsitet og P- og S-bølgehastighet. Ekebergveien 6

Figur 28 viser logging og figur 29 plott av alle logger i Bh Ekebergveien 6. Temperaturøkningen ned til ca 10 m skyldes årstidsvariasjon. Mellom 10 og 12 m skjer det en endring både i temperatur og vannets ledningsevne. Også gammaloggen viser en tydelig økning ved ca 11 m. Optisk televiwer viser imidlertid tydelig en 15 – 20 cm tykk sprekkesone, se senere. Denne sonen kan også være årsak til endringene i temperatur, ledningsevne og gamma. En svak endring i temperatur og ledningsevne observeres også ved 146 m.

Som nevnt innledningsvis er resistiviteten generelt lav i de kambrosiluriske skifrene i Oslofeltet. Dette ser en også i Bh Ekebergveien 6. Resistiviteten ligger rundt 1000 ohmm eller litt under. Flere høymotstandssoner indikeres med en motstand på over 4000 ohmm. Som ved 38-52 m , 84-104 m og 112-120 m. Delvis faller disse sammen med endringer i gammaloggen. Dette er ganger ("hardganger") av en lysere bergart og kan tydelig sees på opptakene med optisk televiwer. Det ser ikke ut som om resistivitetsloggen indikerer sprekker eller sprekkesoner av alvorlig karakter.

P-bølgehastigheten ligger rundt 5000 m/s langs hele hullet. En ser imidlertid markerte lavhastighetsområder i de øvre deler av hullet, 4-8 m, 10-17 m, ved 19 og 26 m. Her er hastigheten ca 2000 m/s som kan tyde på oppsprukket fjell. Optisk televiwer viser størst oppsprekking over 20 m, se senere. S-bølgehastigheten ligger på ca 2500 m/s. Enkelte steder er denne større enn P-bølgehastigheten hvilket er feil og skyldes dårlige data. Det kan stedvis være vanskelig å identifisere S-bølgen på opptakene.

Ekebergveien 6



Figur 29. Ekebergveien 6. TCN, resistivitet, porøsitet, P- og S-bølge hastighet.

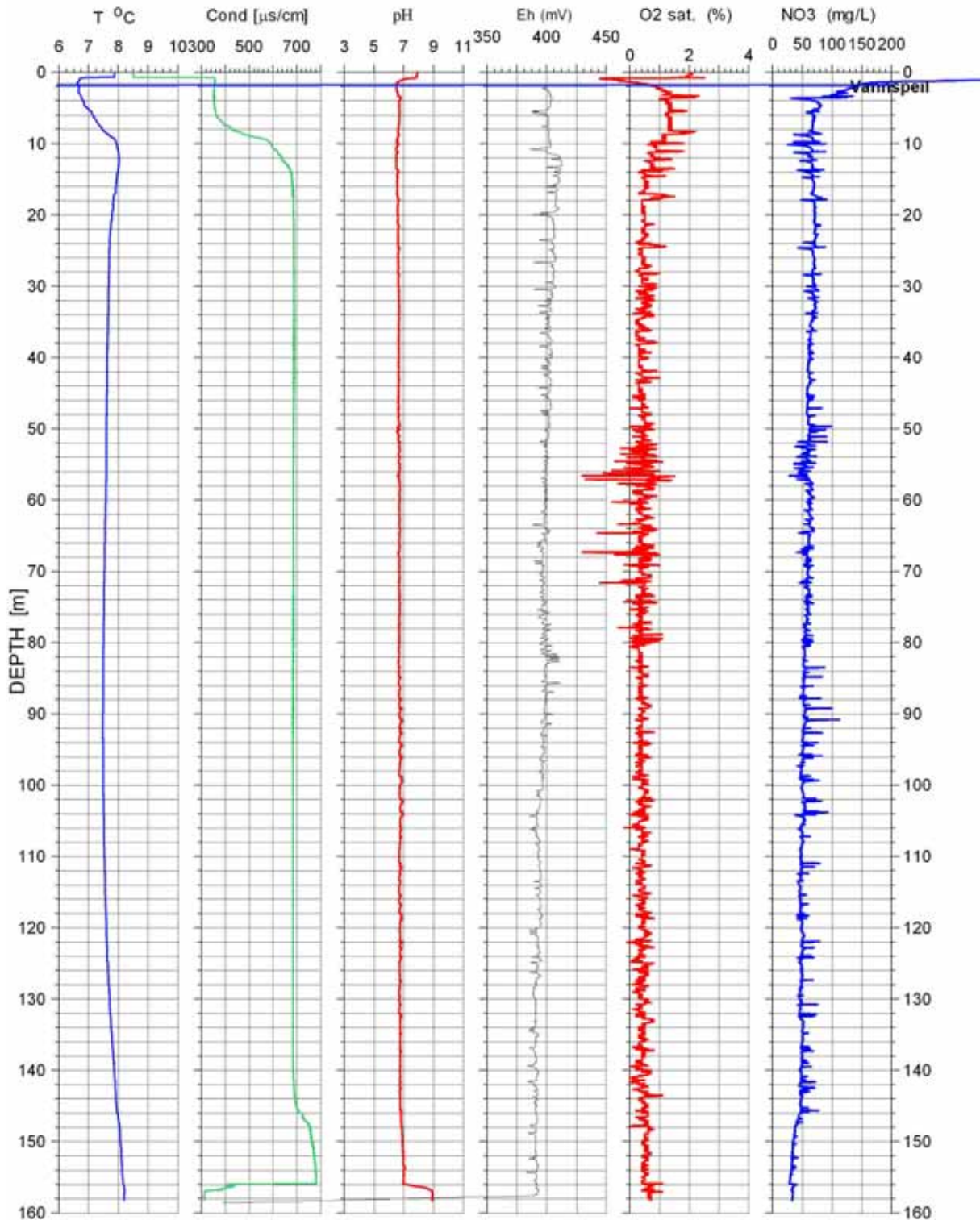
4.11.2 Vannkvalitetslogg, Ekebergveien 6

Figur 30 viser logg fra vannkvalitetssonden. Loggen er fra 22.03.2007 og viser små endringer fra november 2006 bortsett fra temperaturen de øverste 10 m som er påvirket av sesongvariasjoner. PH er konstant og ligger like under 7 langs hele hulle. En svak endring i Eh observeres ved ca 11 m der en sprekkese er indikert. Det kan tyde på en svak innstrømning. En ser også at O₂-innholdet er noe høyere de øverste 10 m. For øvrig er nok O₂-loggen beheftet med en del støy, spesielt mellom 50 og 80 m. Denne er trolig av måleteknisk art. NO₃-innholdet er størst i de øvre deler av hullet, men også disse data har en del støy. Det må gjøres oppmerksom på at målt O₂ og NO₃ ikke er kalibrert opp mot kjemiske analyser og det kan være knyttet usikkerhet til disse data.

Ekebergveien 6

22.03.2007

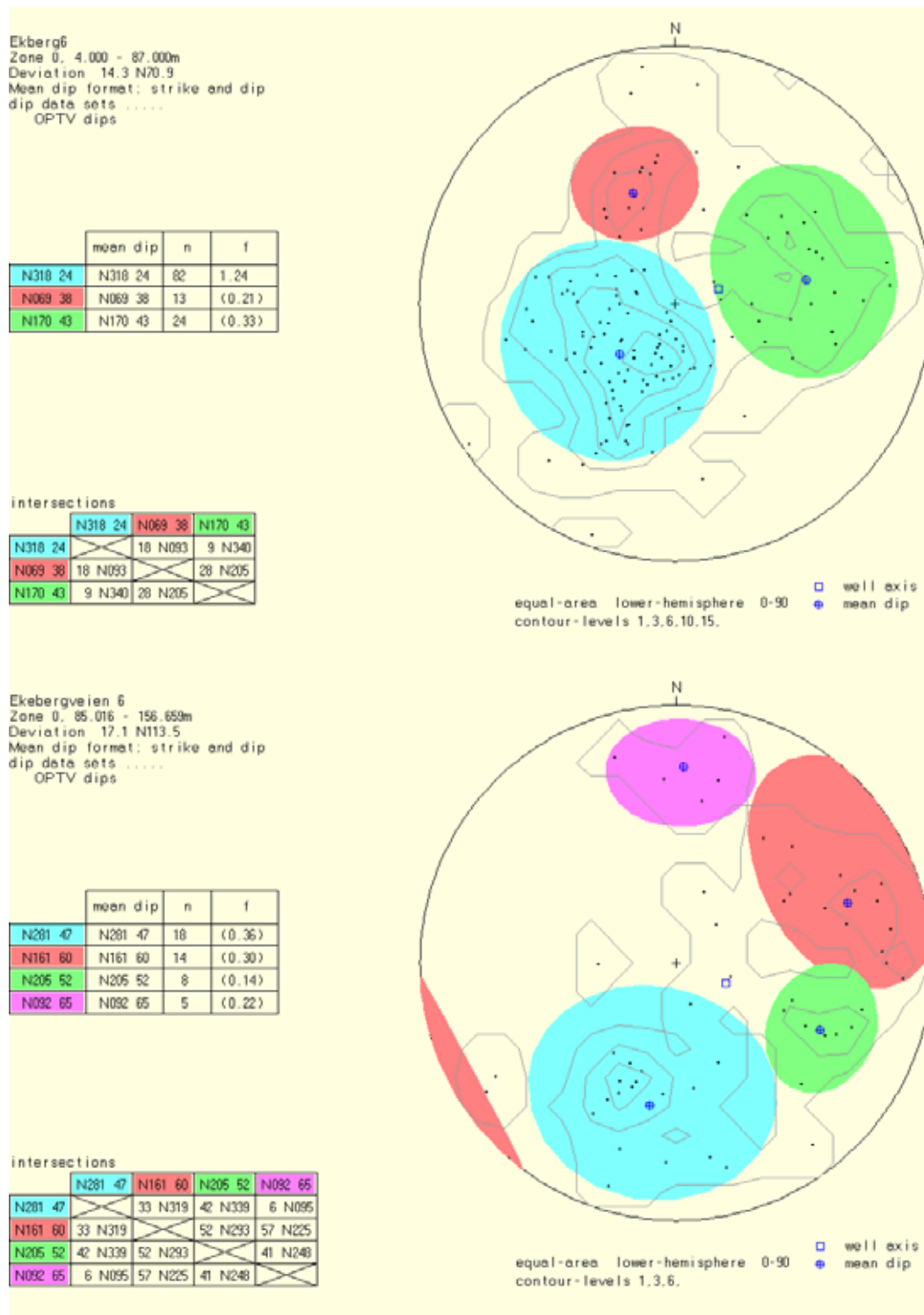
UTM 587943 E
32V 6642369 N
ca 70 moh.



Figur 30. Ekebergveien 6. Vannkvalitetslogg.

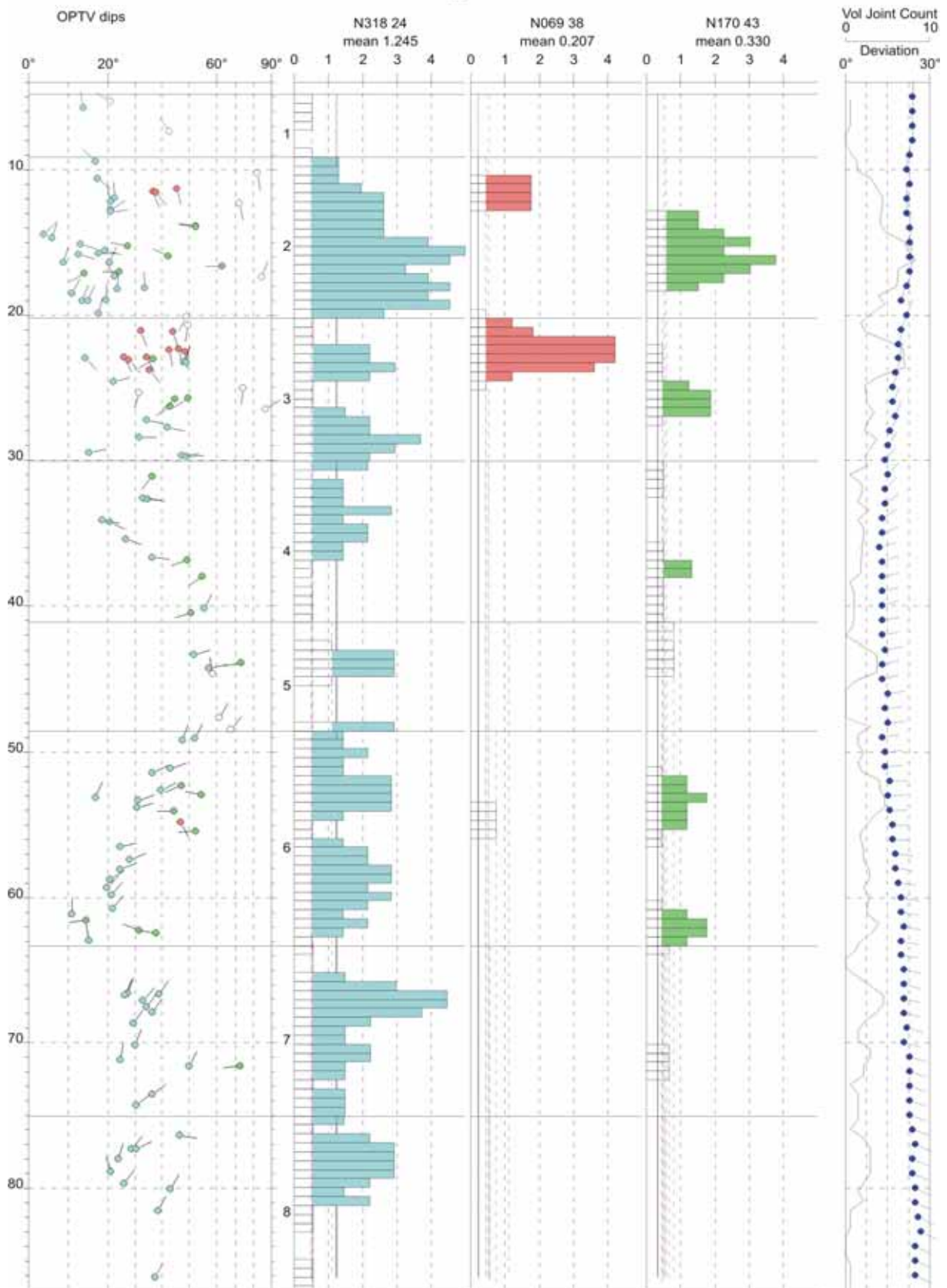
4.11.3 Optisk televiewer

Optisk televiewer ble logget i to omganger i dette hullet pga. teknisk svikt etter ca 90 m. Resultatene blir derfor presentert som to diagrammer, Ekberg6-1 og Ekberg6-2. Stereogram for indikerte sprekker er vist i Figur 31 med angitte sprekkegrupper og gjennomsnittlig strøk og fall. De aller fleste sprekkene som er digitalisert er tynne mineraliserte sprekker med samme strøk og fall som bergartens foliasjon. Det er observert få åpne friske sprekker.



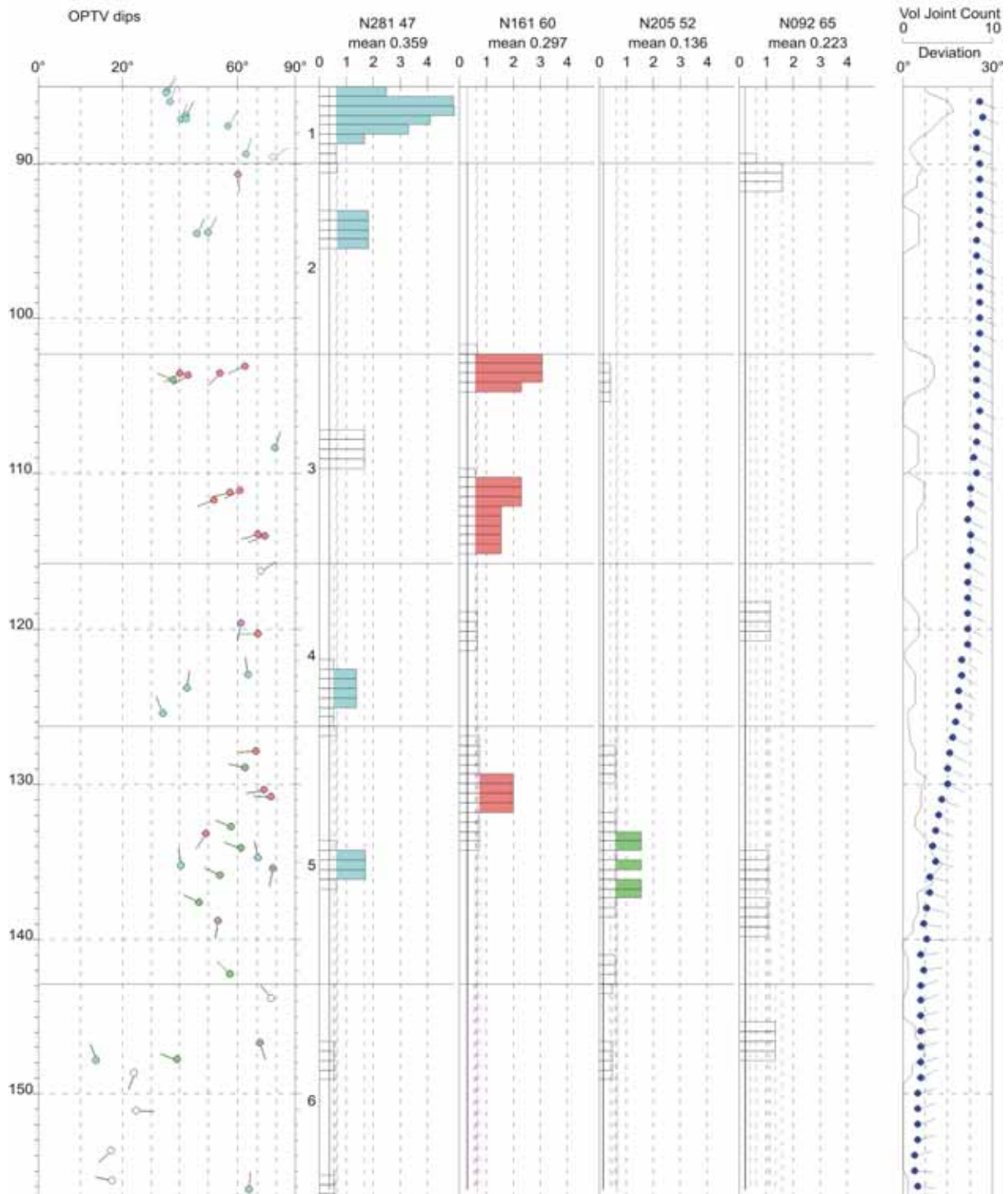
Figur 31. Stereogram Ekebergveien 6, 1-87 m øverst og 85-156 m nederst.

Ekberg 6-1



Figur 32. Ekebergveien 6, frekvenshistogram for indikerte sprekker, 1-87 m.

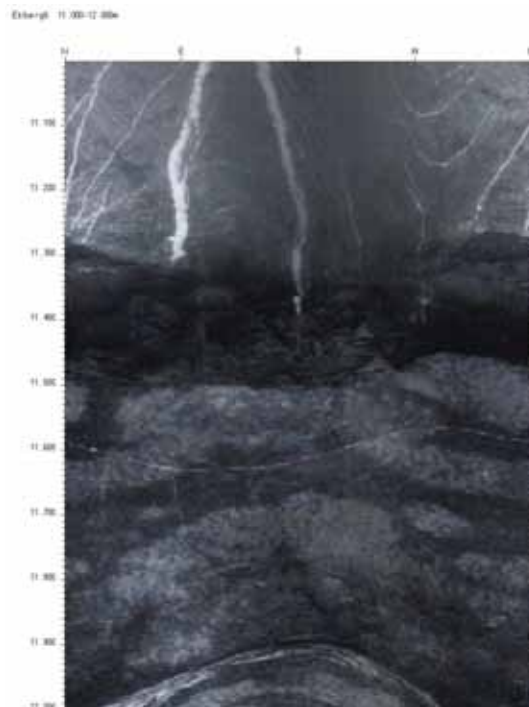
Ekberg 6-2



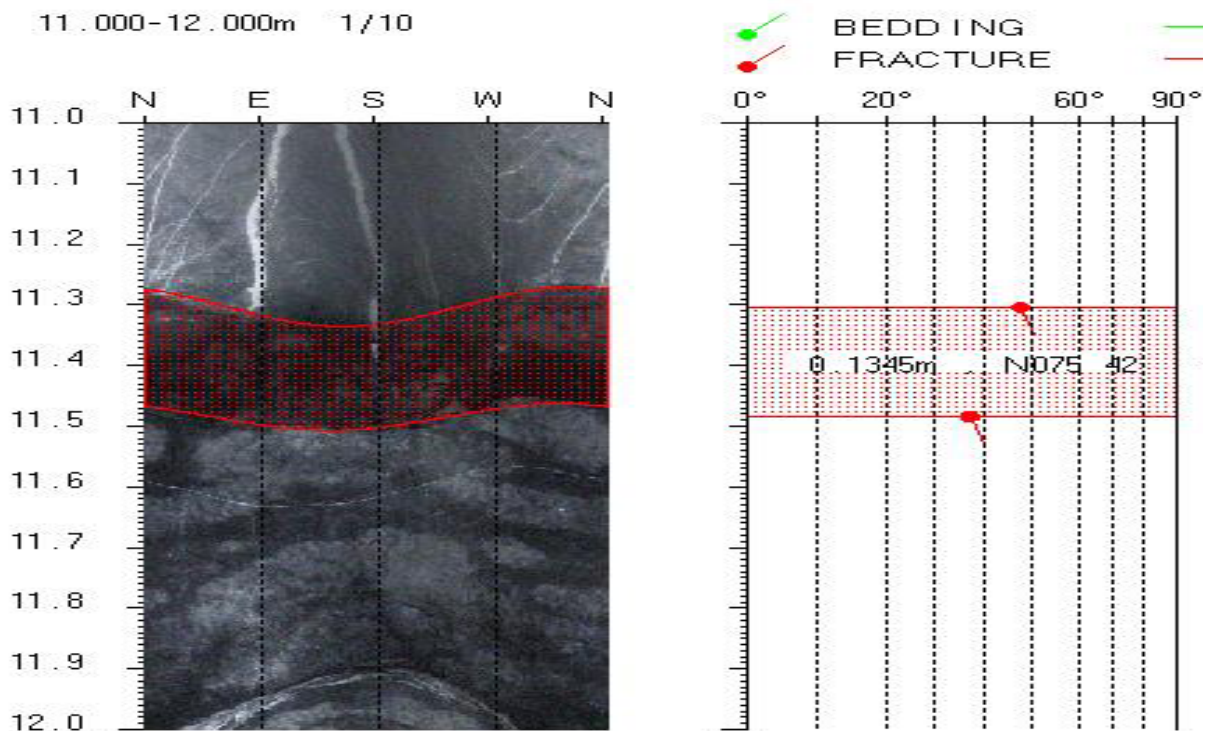
Figur 33. Ekebergveien 6, frekvenshistogram for indikerte sprekker, 85-156 m.

Figur 32 og 33 viser frekvenshistogram for indikerte sprekker i Bh Ekebergveien 6. Sprekkefrekvensen er størst mellom 10 og 20 m med opp til 5 sprekker pr. meter.

Figur 34 og 35 viser bilde av den indikerte sprekkesonen ved 11.3 m med tolket strøk og fall. Sann tykkelse er beregnet til 13.4 cm med et fall på 42 grader mot sør-sørvest, N075 42.



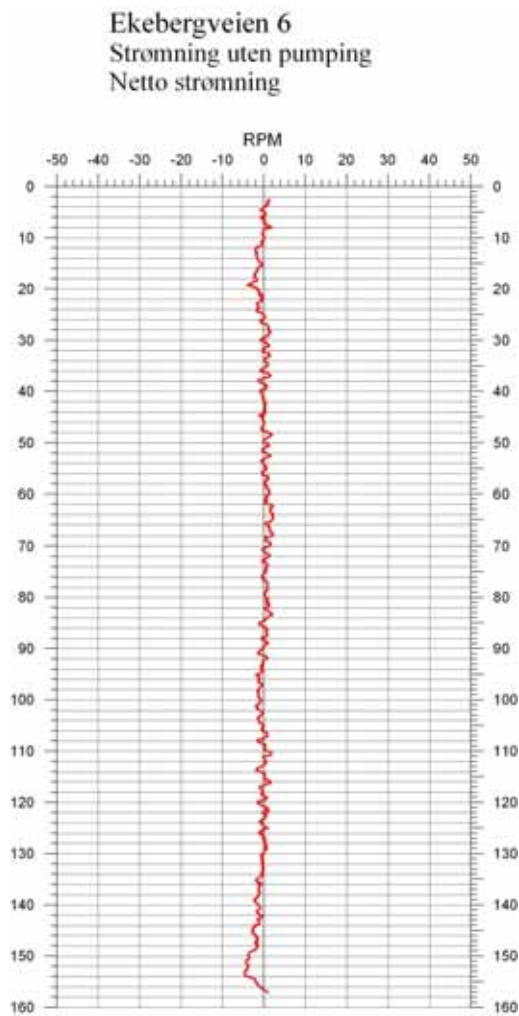
Figur 34. Bilde av observert sprekk ved 11.3 m dyp i Bh Ekebergveien 6



Figur 35. Digitalisert sprekk ved 11.4 m med tolket strøk og fall.

4.11.4 Strømningsmåling, Ekebergveien 6

Figur 36 viser netto strømning i Bh Ekebergveien 6. Det er ingen tydelige indikasjoner på strømning eller innstrømning i hullet. De variasjonene en ser på omdreiningstallet (RPM) antas å skyldes støy



Figur 36. Ekebergveien 6. Netto strømning

4.12 Ekebergveien 8



Figur 37. Ekebergveien 8.

Figur 37 viser et bilde fra Ekebergveien 8. Under logging i november 2006 var sikten for dårlig for optisk televiever og ny logging ble foretatt i mars 2007. Da var vannet klarnet og en fikk gode bilder. Vannkvaliteten ble også logget på nytt, men endringen var liten for disse data.

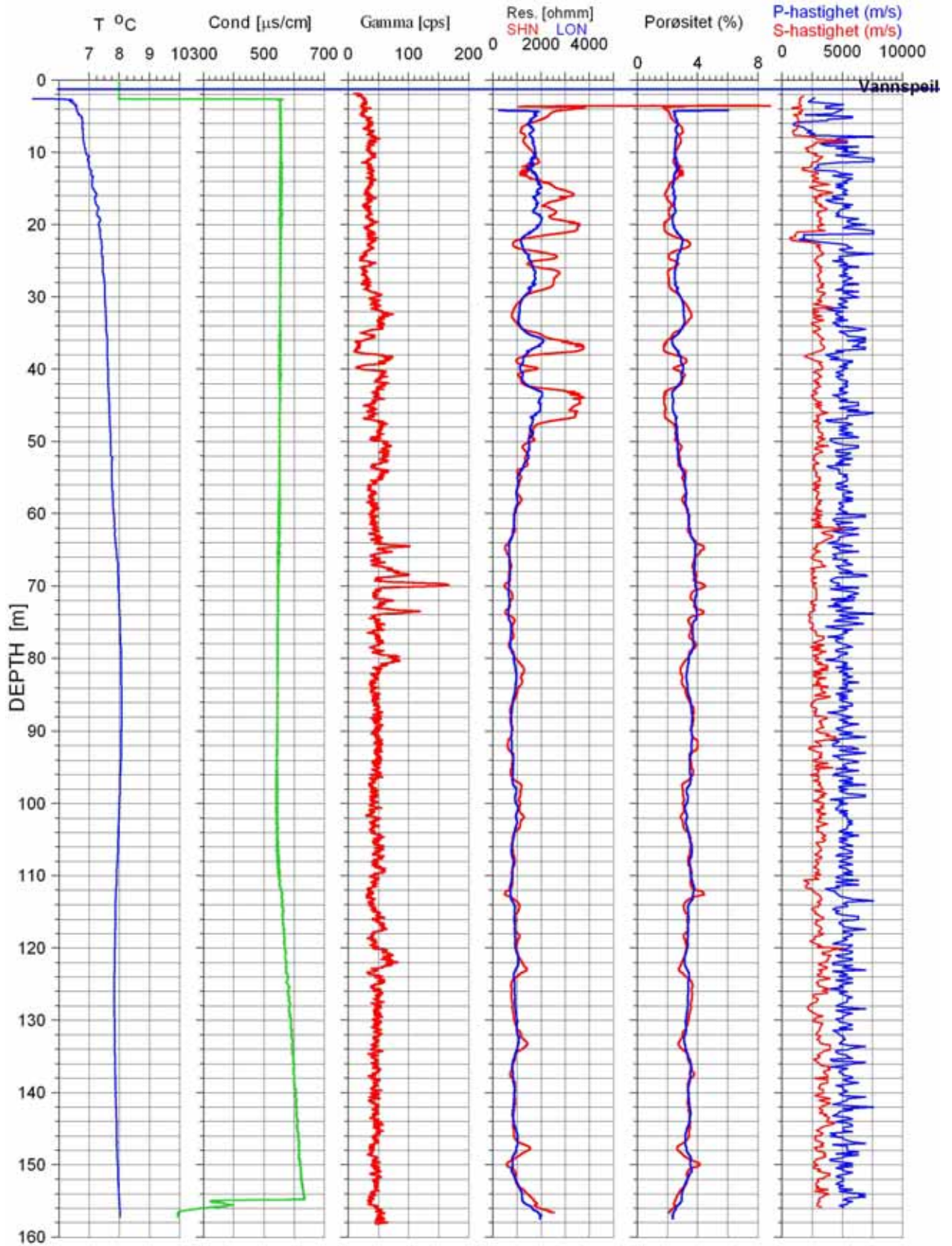
4.12.1 Temperatur, ledningsevne, gamma, resistivitet, porøsitet og P- og S-bølgehastighet. Ekebergveien 8

Figur 38 viser et plott av alle logger i Bh Ekebergveien 8. Temperaturøkningen i øvre deler av hullet skyldes årstidsvariasjon. Temperaturen øker ned til ca 85 m for deretter å avta til et minimum ved ca 130 m dyp. Dette er et uvanlig temperaturforløp, men det er ingen tydelige endringer som kan skyldes vannførende sprekkesoner. Ledningsevnen i vann er forholdsvis høy med en svak økning fra ca 110 m. Gammaloggen viser normale verdier for skifrene med innslag av forhøyede verdier, som ved 70 m. Dette skyldes vanligvis økt kaliuminnhold (feltspat).

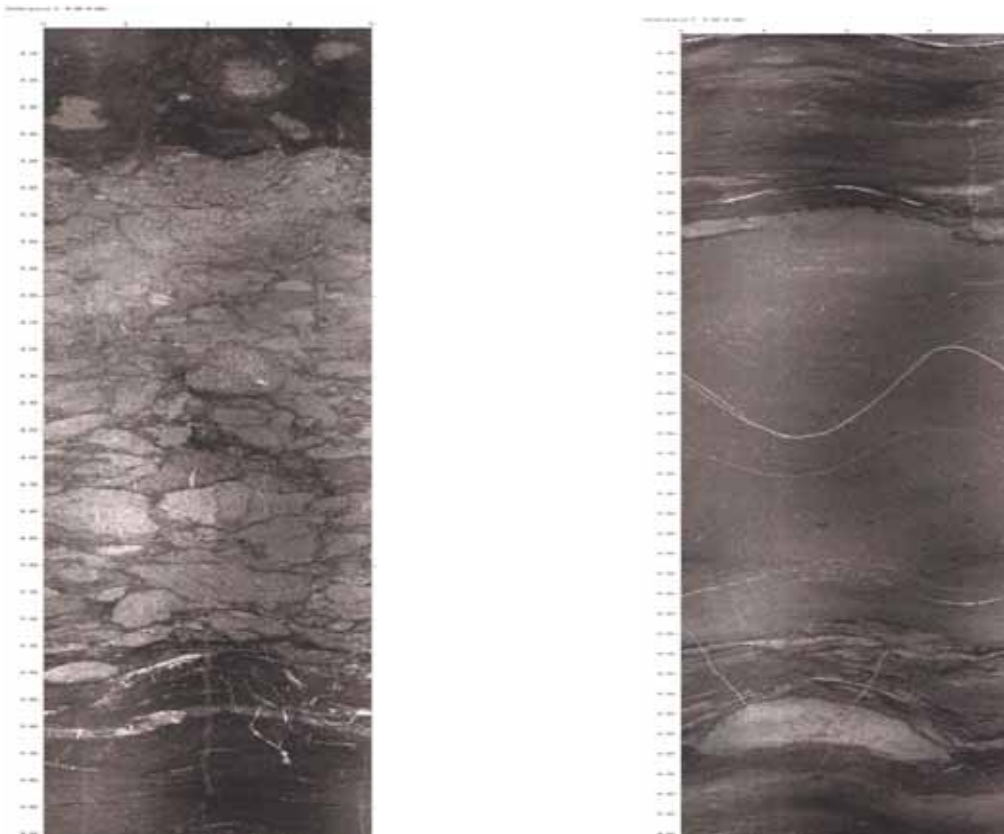
I de øverste 50 m av hullet opptrer flere soner med høy resistivitet, spesielt med short normal konfigurasjon. Disse sonene representerer ganger av forskjellig karakter. Ved 37 m opptrer en konglomeratliknende gang (oppsprukket gang), mens ved 44 m en mer massiv "hardgang", se Figur 39 som viser bilder fra optisk televiever. Figur 40 viser de samme gangene med tolket tykkelse, strøk og fall. Det bør vurderes om slike ganger kan svekke fjellkvaliteten i tunneltraseen.

P-bølgehastigheten ligger på ca 5000 m/s. Tre tydelige lavhastighetssoner observeres, 6-8 m, 12 m og 22 m. Her er hastighetene fra 1000 –2500 m/s og sonene representerer åpne sprekker som tydelig vises på optisk televiever. Figur 41 (a,b,c) viser bilde og beregnet tykkelse, strøk og fall.

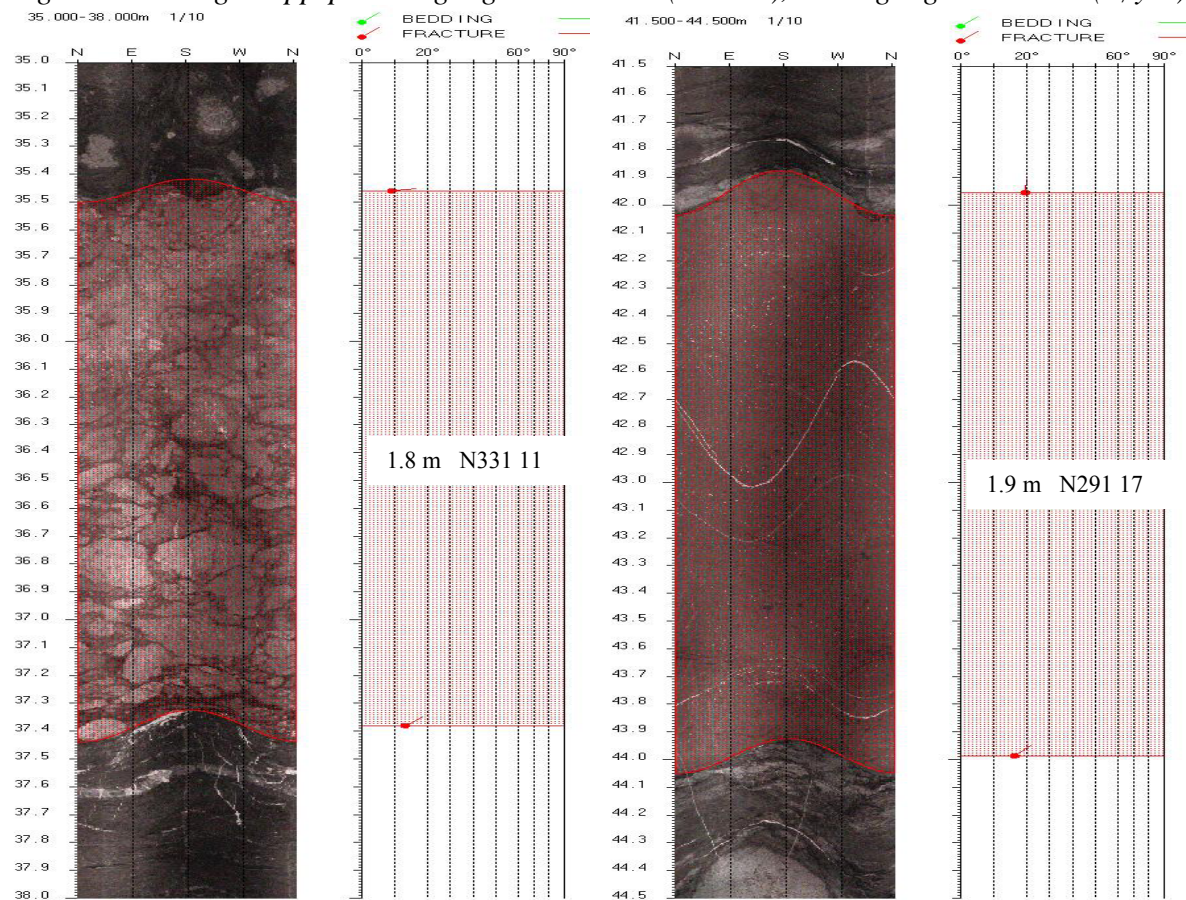
Ekebergveien 8



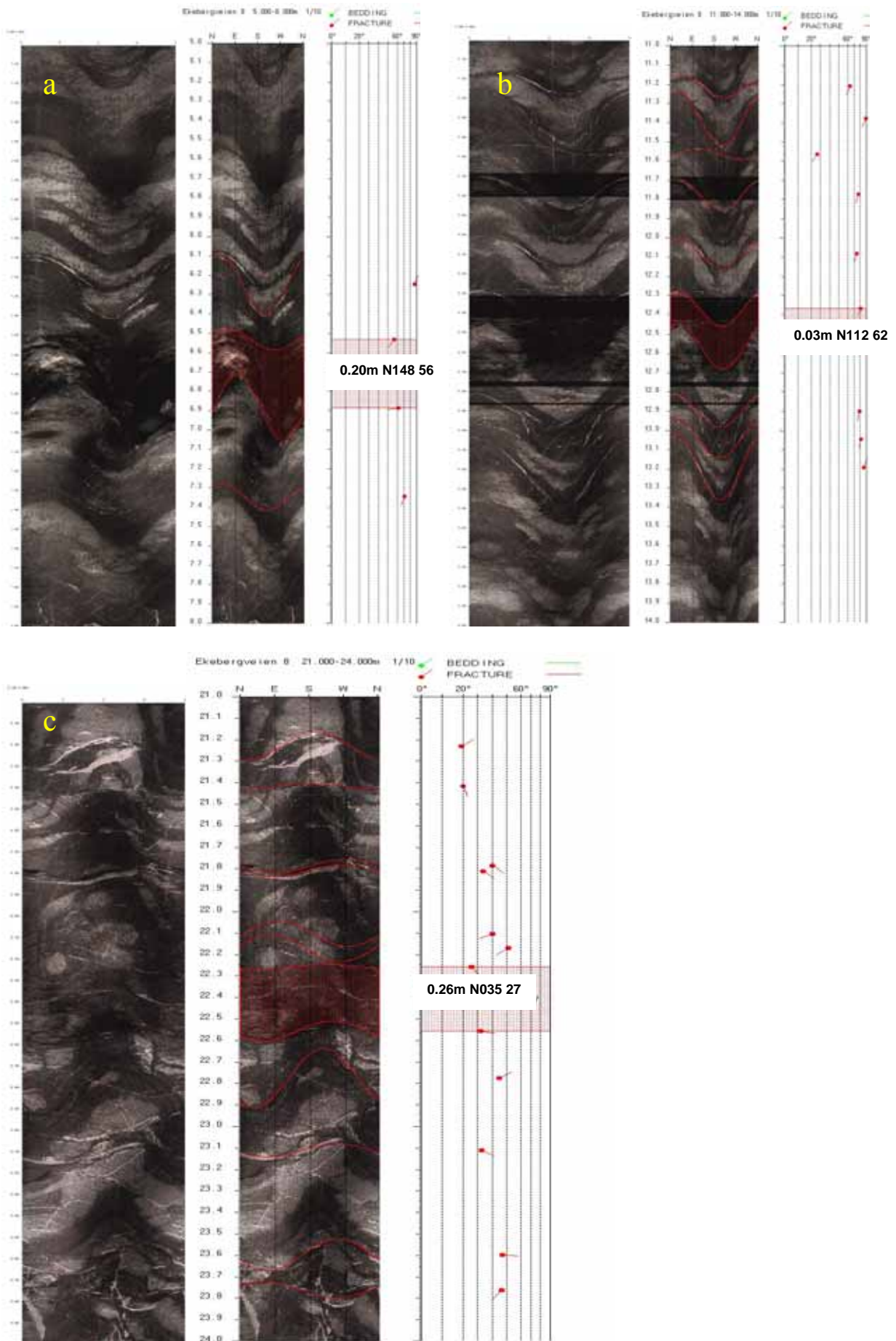
Figur 38 . Ekebergveien 8. TCN, resistivitet, porøsitet, P- og S-bølgehastighet.



Figur 39. Ekberg8. Oppsprukket gang 35.5-37.4 m (venstre), "hardgang" 42 – 44 m (høyre).



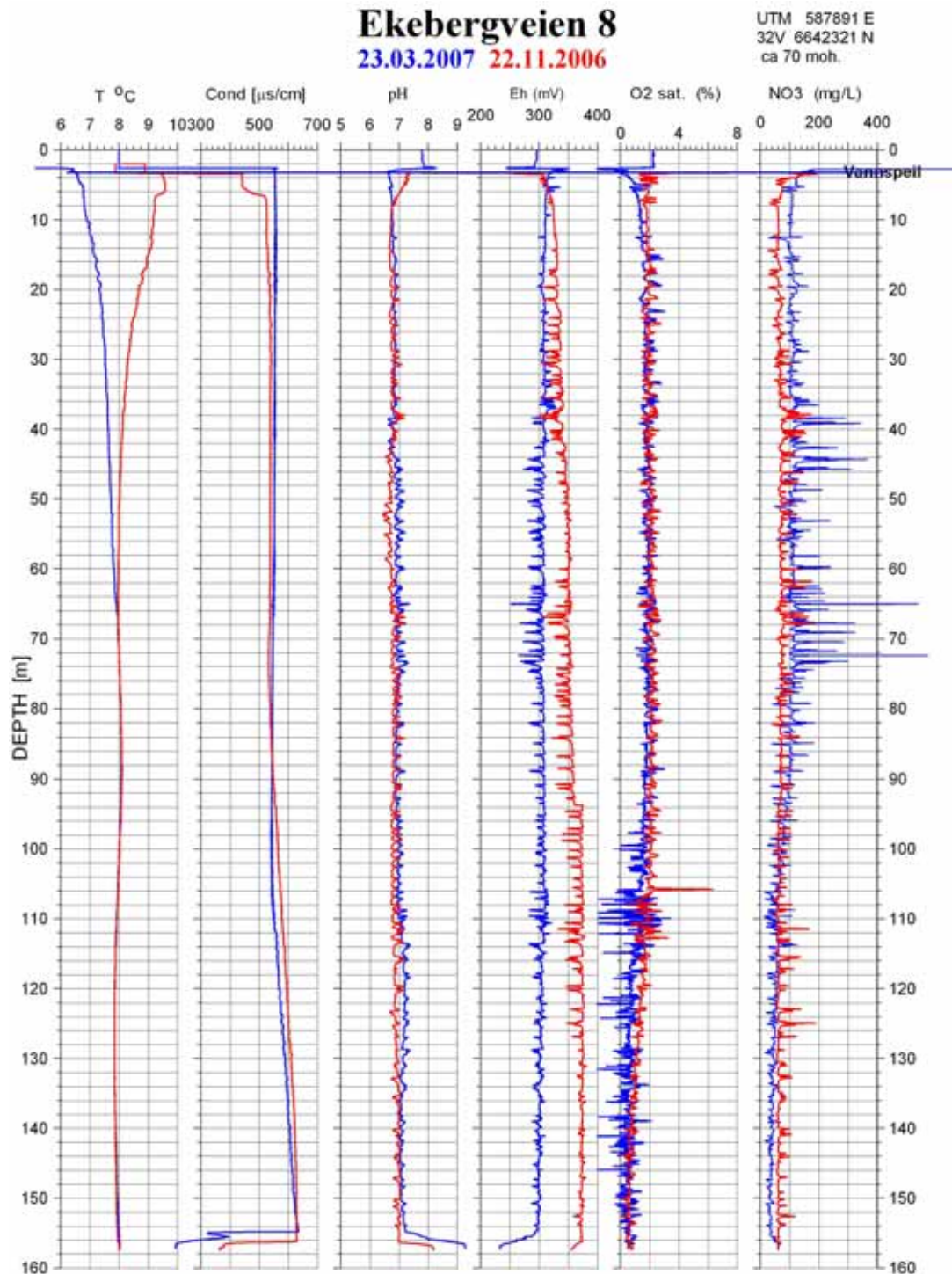
Figur 40. Ekebergveien 8. Tykkelse , strøk og fall til ganger ved 36 og 43 m dyp.



Figur 41. Ekebergveien 8, observerte åpne sprekker ved 6.5 (a), 12 (b) og 22 m (c).

4.12.2 Vannkvalitetslogg, Ekebergveien 8

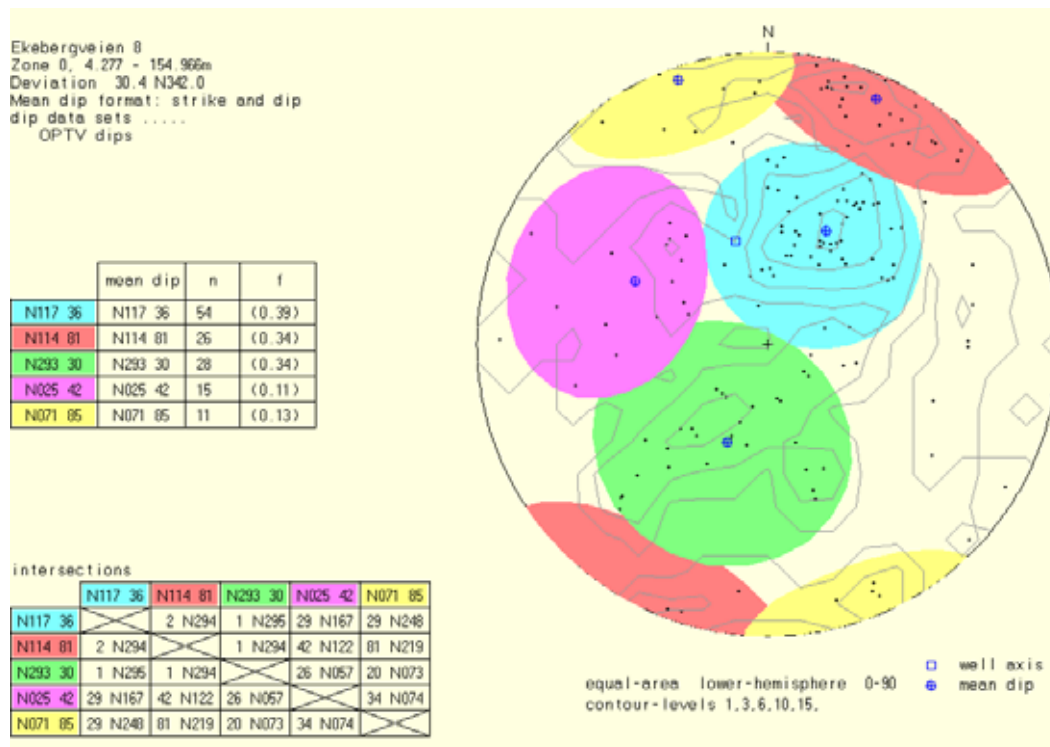
Figur 42 viser logg fra vannkvalitetssonden. Figuren viser begge logger, 22.11.2006 og 23.03.2007, og viser små endringer fra november 2006 bortsett fra temperaturen de øverste 50 m som er påvirket av sesongvariasjoner. En tydelig endring i temperatur og ledningsevne på 2006 loggen kan tyde på innstrømning av vann mellom 6 og 7 m. PH er konstant og ligger like under 7 langs hele hullet. Eh er tilnærmet konstant langs hele hullet men noe høyere i 2006. O2 og NO3 avtar noe de nederste 50 m og er beheftet med støy. Denne er trolig av måleteknisk art.



Figur 42. Ekebergveien 8. Vannkvalitetslogg.

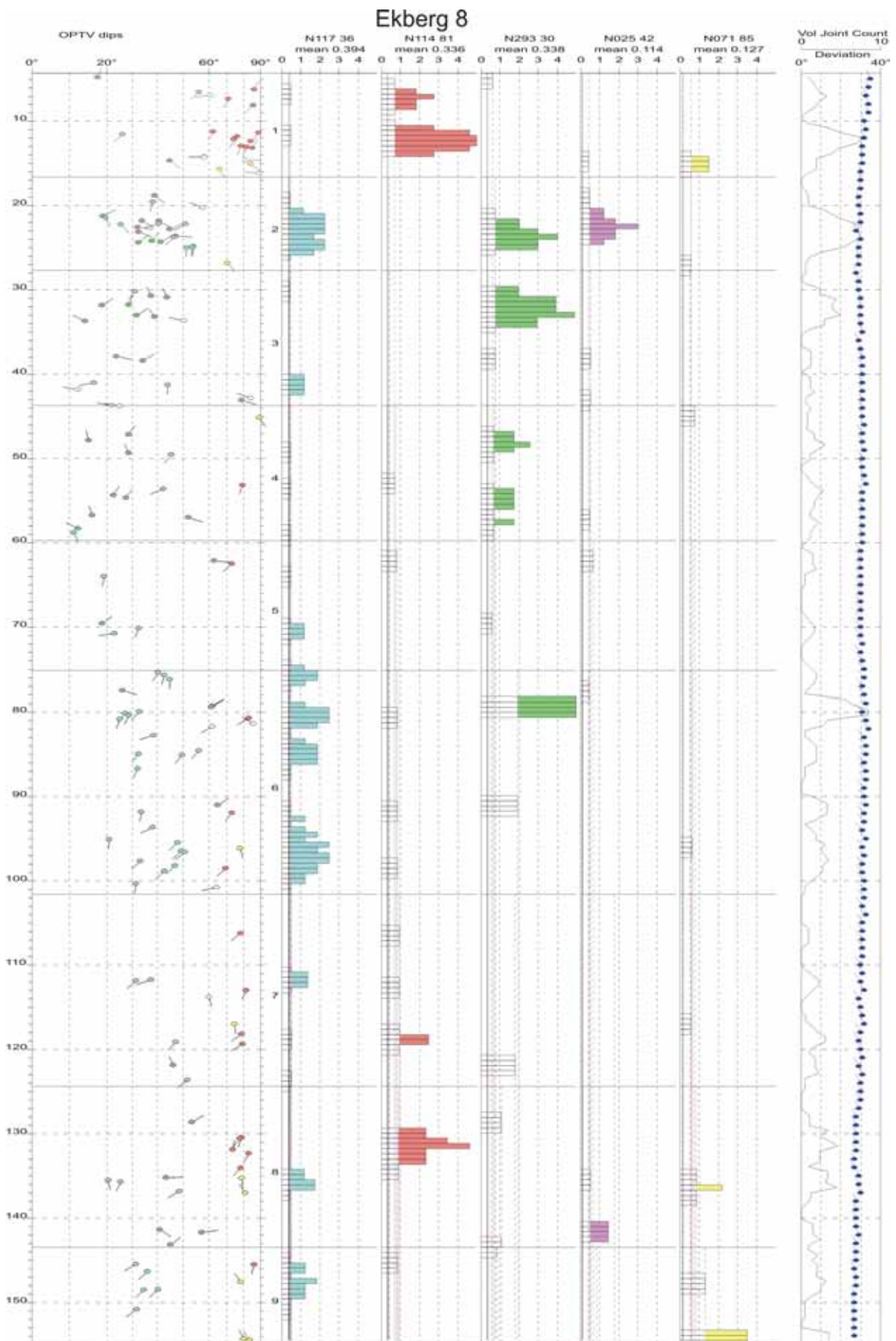
4.12.3 Optisk televiewer, Ekebergveien 8

Figur 43 viser sprekkestereogram for indikerte sprekker med angitte sprekkegrupper og gjennomsnittlig strøk og fall. De aller fleste sprekkene som er digitalisert er tynne mineraliserte sprekker med samme strøk og fall som bergartens foliasjon. Det er observert åpne sprekker ved 6.5 m, 12.4 m og 22.4 m. Disse sprekkene er også indikert med lav P-bølgehastighet, se foran.



Figur 43. Ekebergveien 8. Stereogram over indikerte sprekker.

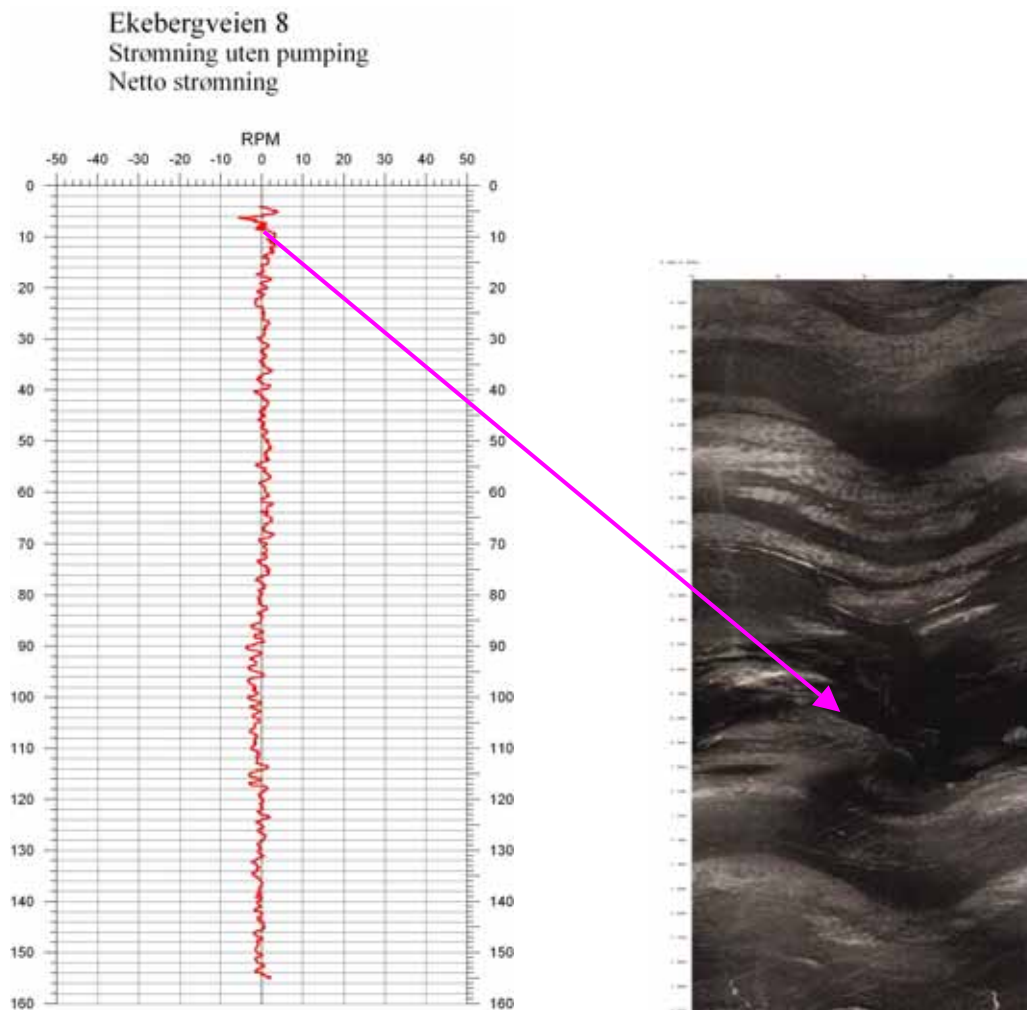
Figur 44 viser frekvenshistogram over indikerte sprekker i Ekebergveien 8. Også her er det en tendens til størst oppsprekking i øvre del av hullet med stedvis sprekkfrekvenser på 5 sprekker/meter. Det må også her bemerkes at de fleste sprekkene er tynne mineraliserte sprekker. Ingen tydelige åpne sprekker er observert. En bør likevel studere det optiske opptaket i tillegg, da ikke alle hendelser lar seg digitalisere og presentere i tabellform. Det tenkes for eksempel på observerte ganger, se kapittel 7.2.2. foran.



Figur 44. Ekebergveien 8. Frekvenshistogram over indikerte sprekker.

4.12.4 Strømningsmåling Ekebergveien 8

Figur 45 viser nett strømning i Bh Ekebergveien 8 og et bilde fra 5 – 8 m. Temperatur- og ledningsevneloggen fra 2006 antydnet innstrømning mellom 6 og 7 m. Det kan også se ut som om strømningmålingen gjør det samme. Det er et tydelig utslag i RPM ved ca 6 m. Det er vanskelig å se om det strømmer noe oppover i hullet over dette dyp da målingen avsluttes like under vannspeilet. Optv-bildet fra samme dyp viser imidlertid en delvis åpen sprekkeseone som trolig forklarer de nevnte indikasjonene på innstrømning.



Figur 45. Ekebergveien 8. Netto strømning (v), bilde av åpen sprekk ved 6.5 (h).

4.13 Bauneveien 8



Figur 46. Logging i Bauneveien 8.

Under logging i Bauneveien i november 2006, Figur 46, gikk det ras i hullet ved ca 9 m. En sonde satte seg fast, men etter mye strev fikk en løsnet sonden og dratt den opp. Hullet var imidlertid blokkert ved ca 20 m dyp etter raset. Hullet ble i ettertid rensket og foret forbi rasstedet. Ny logging ble gjort i mars 2007. På grunn av opprensingen ble hullet noe kortere, 139 m.

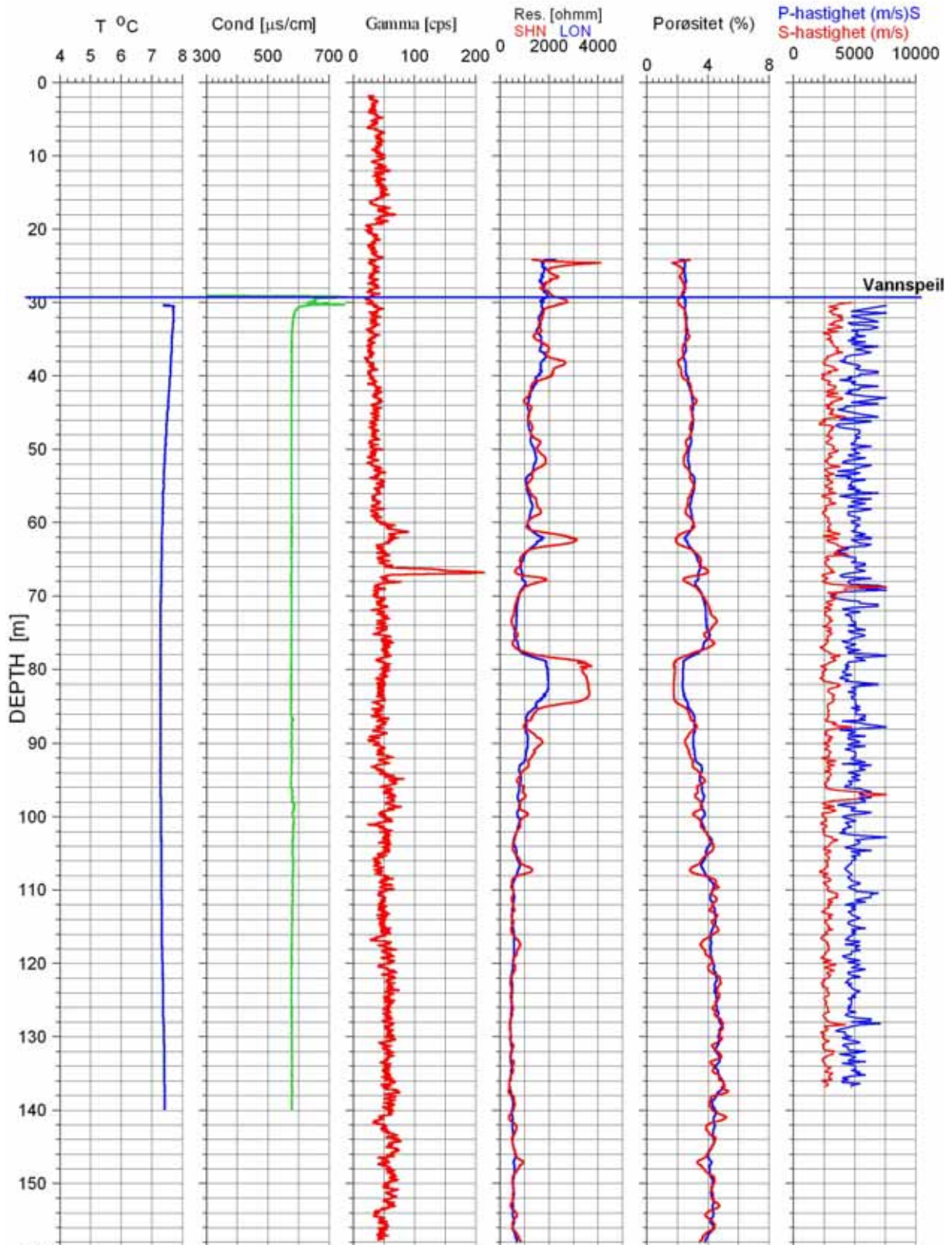
4.13.1 Temperatur, ledningsevne, gamma, resistivitet, porøsitet og P- og S-bølge hastighet. Bauneveien 8

Figur 47 viser logger i Bauneveien 8. Temperatur og ledningsevne viser ingen indikasjoner på vannførende sprekker. Gammastrålingen er tilnærmet konstant langs hele hullet. Et utslag ved 67 m faller sammen med en massiv ”hardgang” som også indikeres på resistivitetsloggen. Resistivitetsloggen viser flere høymotstandssoner som alle er massive ”hardganger” noe som er bekreftet med optisk televiewer. Resistiviteten er generelt noe lavere de nederste 50 m, ca 500 ohmm noe som ikke er uvanlig i disse skifrene.

P-bølge hastigheten ligger rundt 5000 m/s, men varierer en del langs hele hullet. Variasjonen er størst mellom 30 og 50 m med soner ned i 3500 m/s. Det er ikke observert sprekker på den optiske loggen som samsvarer med disse.

Vannspeilet var på 24 m (november 2006) og 29.3 m (mars 2007). Da de fleste målinger må gjøres i vannfylte hull er det bare gamma som gir data over disse dyp. En vet imidlertid fra første logging (november 2006) at det er dårlig fjell ved ca 9 m da det raste ut masser på dette dypet. Det er ingen endringer i gammaloggen på dette dyp som kan si noe om hva slags svakhetszone det er.

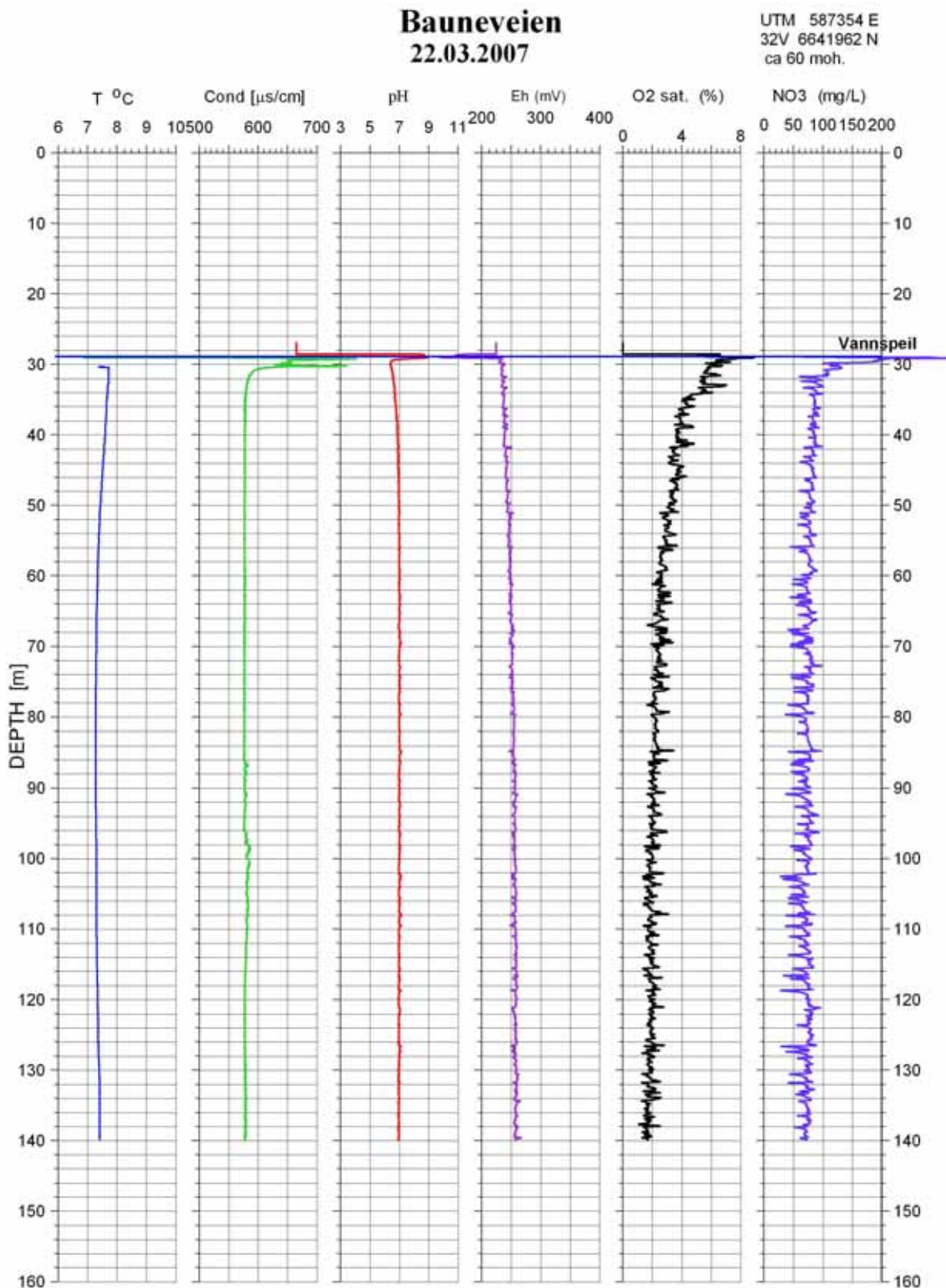
Bauneveien 8



Figur 47. Bauneveien 8. TCN, resistivitet, porøsitet, P- og S-bølge hastighet.

4.13.2 Vannkvalitetslogg, Bauneveien 8

Figur 48 viser vannkvalitetslogg fra Bauneveien 8. Det er ingen spesielle hendelser på loggene som kan indikere redusert fjellkvalitet (sprekker, vannførende soner).

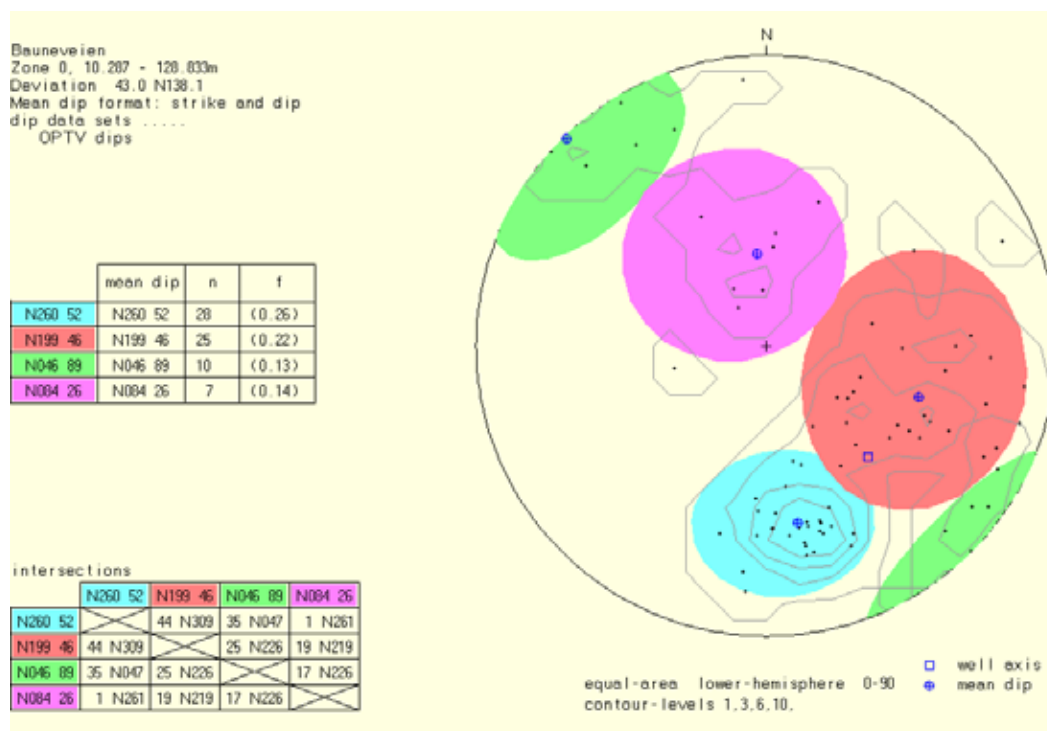


Figur 48. Bauneveien 8. Vannkvalitetslogg.

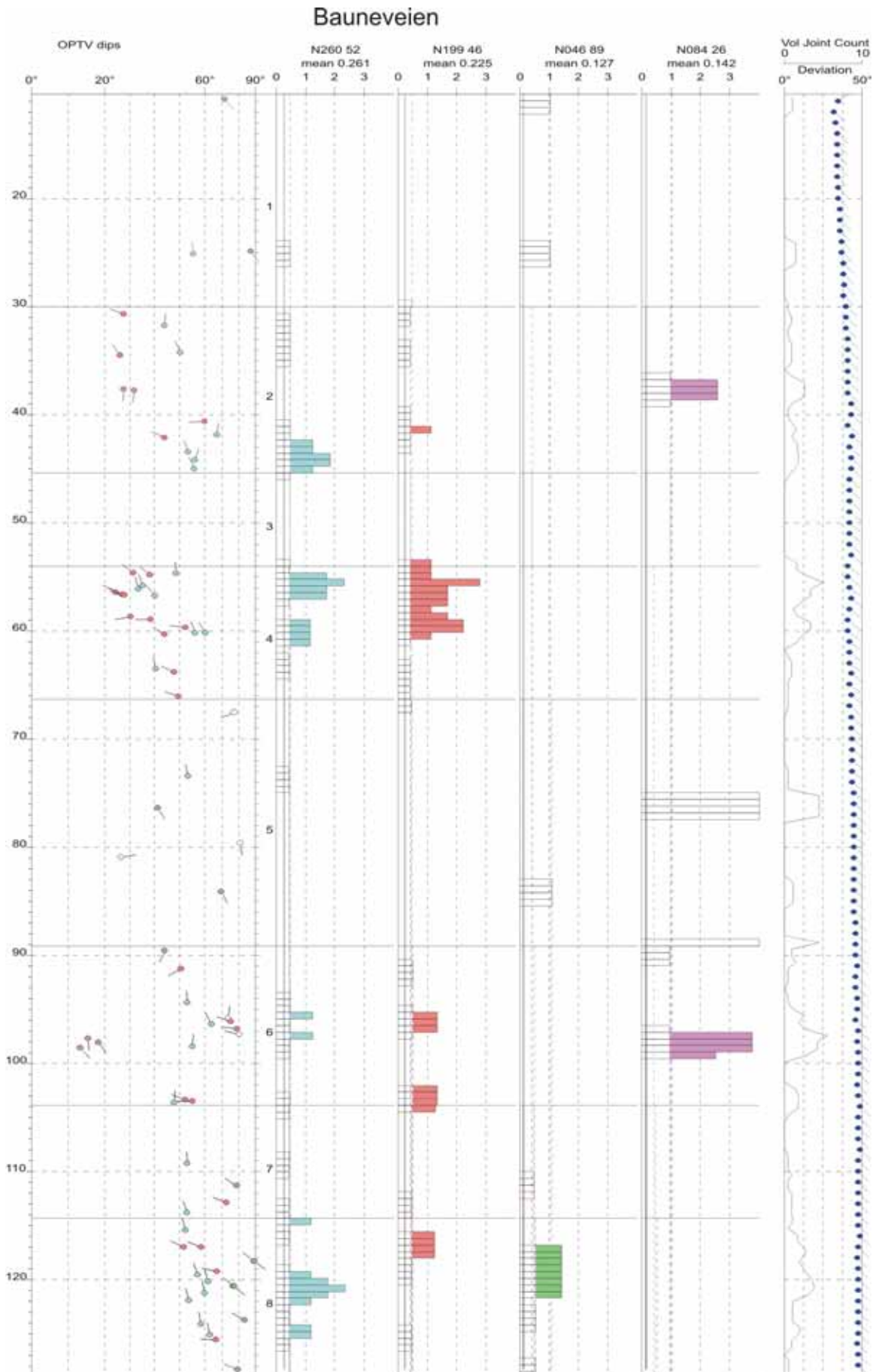
4.13.3 Optisk televiewer, Bauneveien 8

Figur 49 viser stereogram over indikerte sprekker i Bauneveien 8 med angitte sprekkegrupper og gjennomsnittlig strøk og fall. De aller fleste sprekkene som er digitalisert er tynne mineraliserte sprekker med samme strøk og fall som bergartens foliasjon. Det er observert få åpne friske sprekker.

Frekvenshistogram over indikerte sprekker i Bauneveien 8 er vist i Figur 50. Sprekkefrekvensen er størst i området 50 – 60 m og 115 – 130 m.



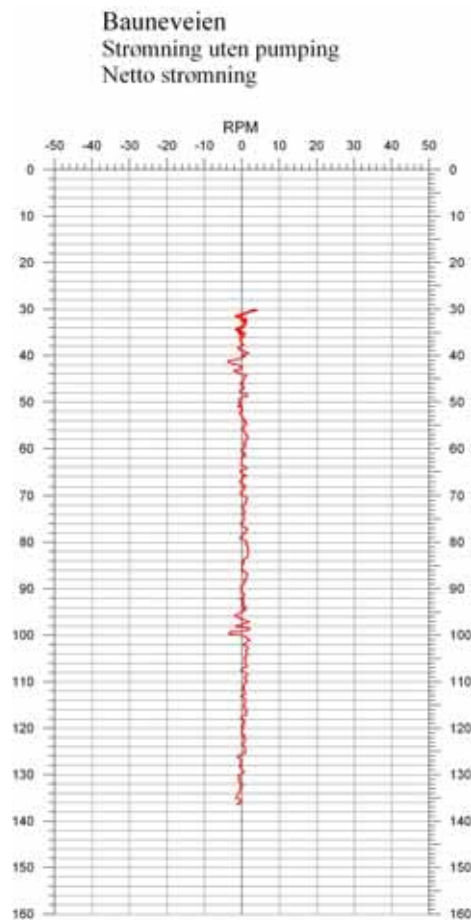
Figur 49. Bauneveien 8. Stereogram over indikerte sprekker.



Figur 50. Bauneveien 8. Frekvenshistogram over indikerte sprekker.

4.13.4 Strømningsmåling Bauneveien 8

Figur 51 viser netto strømning i Bauneveien 8. Det er ingenting som tyder på strømning langs borehullet. Ved 40 og 100 m er det svake utslag. Det er mest sannsynlig støy, det er ingenting fra de andre loggene som tyder på vanninnstrømning i hullet ved disse dyp.



Figur 51. Bauneveien 8. Netto strømning.

4.14 Platåveien 12



Figur 52. Platåveien 12.

Alle logger i Platåveien , bortsett fra optisk televiewer, ble gjort i november 2006. Det ble påvist vertikal vannstrøm i hullet og vannet i hullet ble utskiftet i løpet av kort tid. Det var da liten sjansje for at boringen ville påvirke resultatene. Figur 52 viser bilde fra Platåveien.

4.14.1 Temperatur, ledningsevne, gamma, resistivitet, porøsitet og P- og S-bølge hastighet. Platåveien 12.

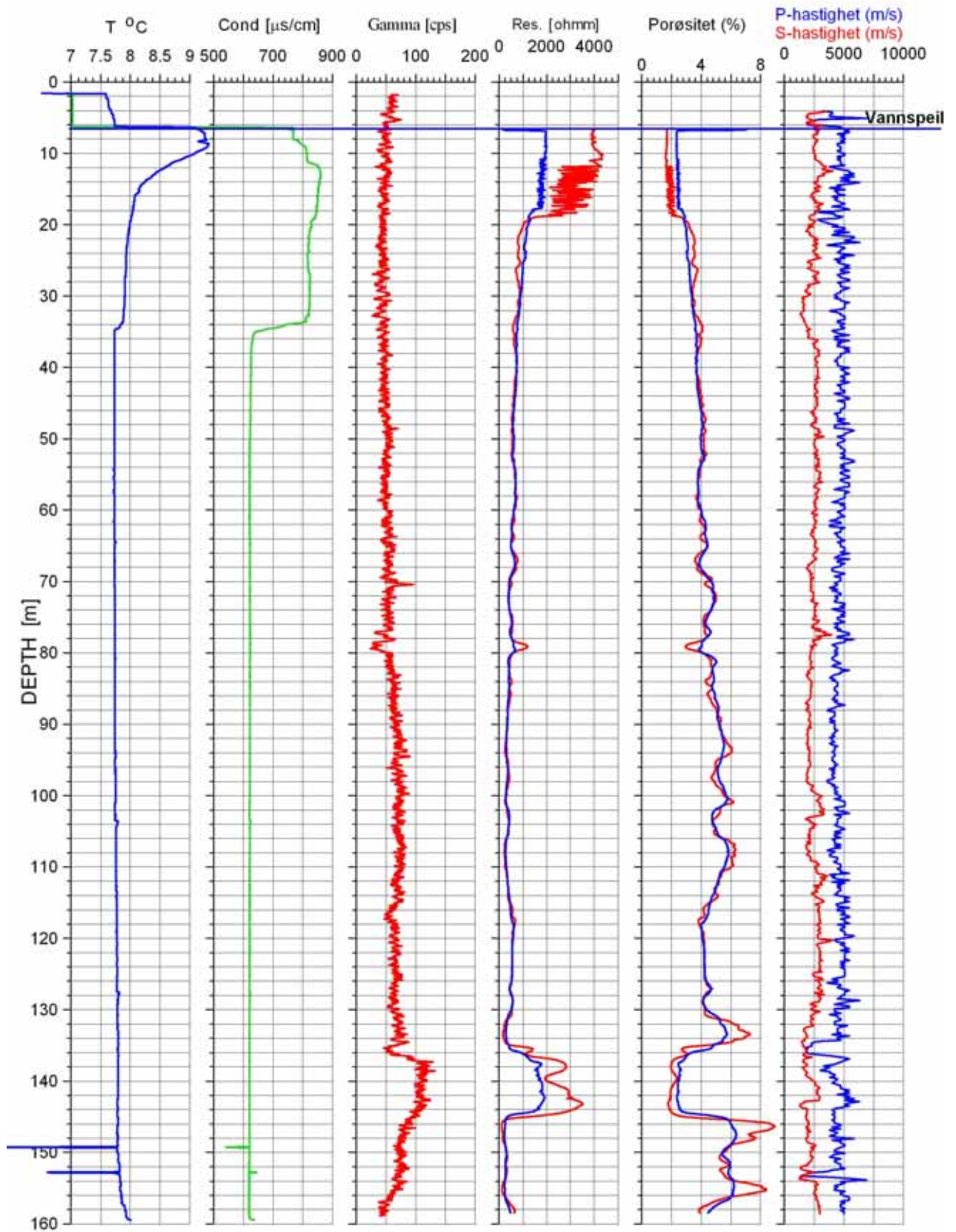
Figur 53 viser logger for Platåveien 12. Både temperatur og ledningsevne viser klare endringer (nedgang) ved 34 m som kan tyde på åpen sprekk med vanninnstrømning. Gamma og resistivitet viser ingen indikasjon på sprekker ved samme dyp. Både gamma og resistivitet indikerer en ”hardgang” ved 136 – 144 m dyp. De øverste 18 m av hullet har generelt høyere motstand uten at det er observert noen vesentlig endring i geologien på den optiske loggen. Det er ikke observert noen ”hardgang” i dette området.

P-bølge hastigheten er ca 5000 m/s med et parti mellom 80 og 100 m med litt lavere hastighet, ca 4500 m/s. Ellers observeres soner med lavere hastighet, 2000 m/s, ved ca 19 m, 136 m og 154 m. De to nederste finnes igjen som åpne sprekker på den optiske loggen.

4.14.2 Vannkvalitetslogg. Platåveien 12

Figur 54 viser vannkvalitetslogg for Bauneveien 12. Foruten temperatur og ledningsevne i vann viser også pH og Eh svake endringer ved 34 m. O₂ innholdet varierer sterkt langs hele hullet, men middelveidien ser ikke ut til å endre seg. NO₃ innholdet er også konstant, men tydelig mer variasjon over 34 m.

Platåveien

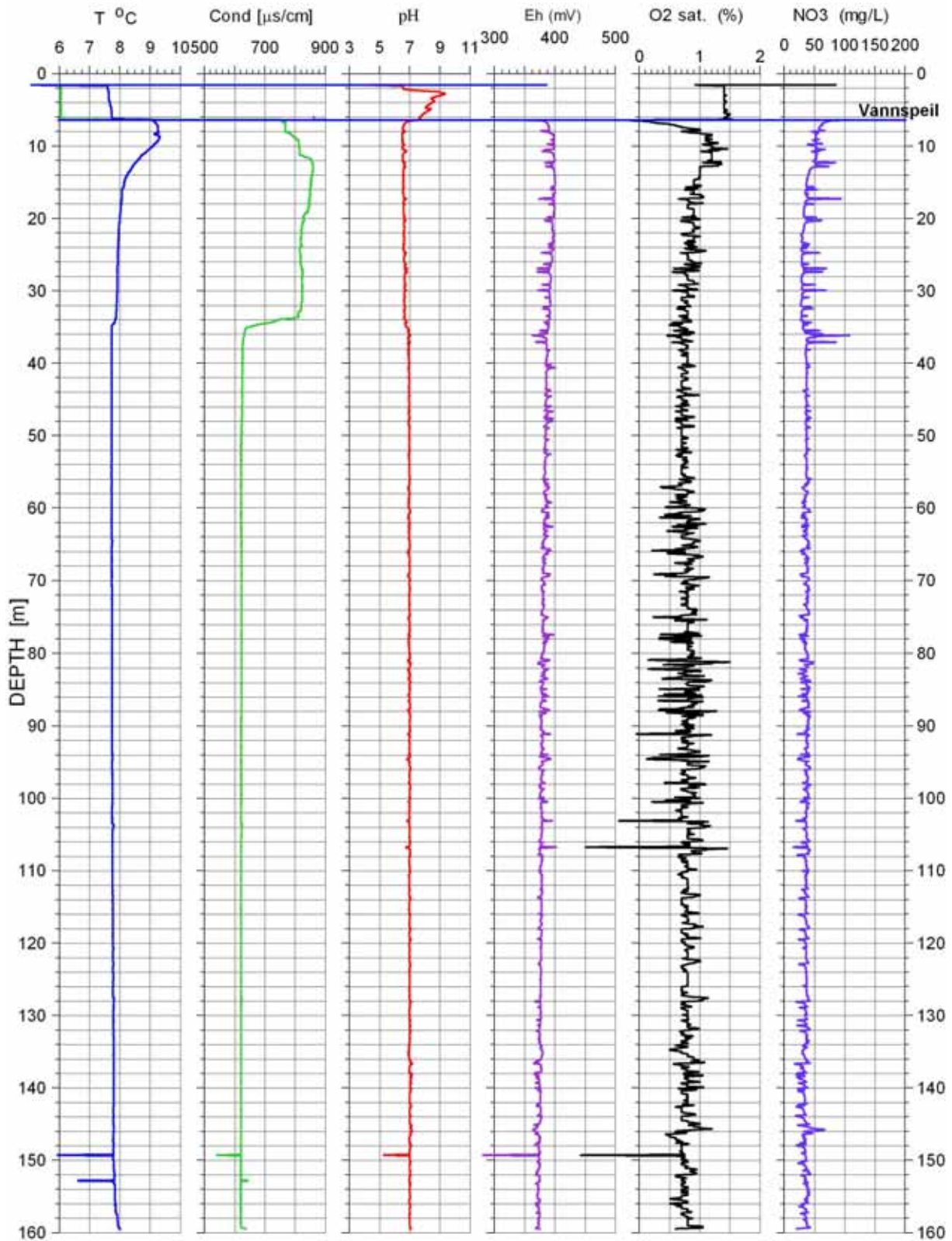


Figur 53. Platåveien 12. TCN, resistivitet, porøsitet, P- og S-bølgehastighet.

Platåveien

23.11.2006

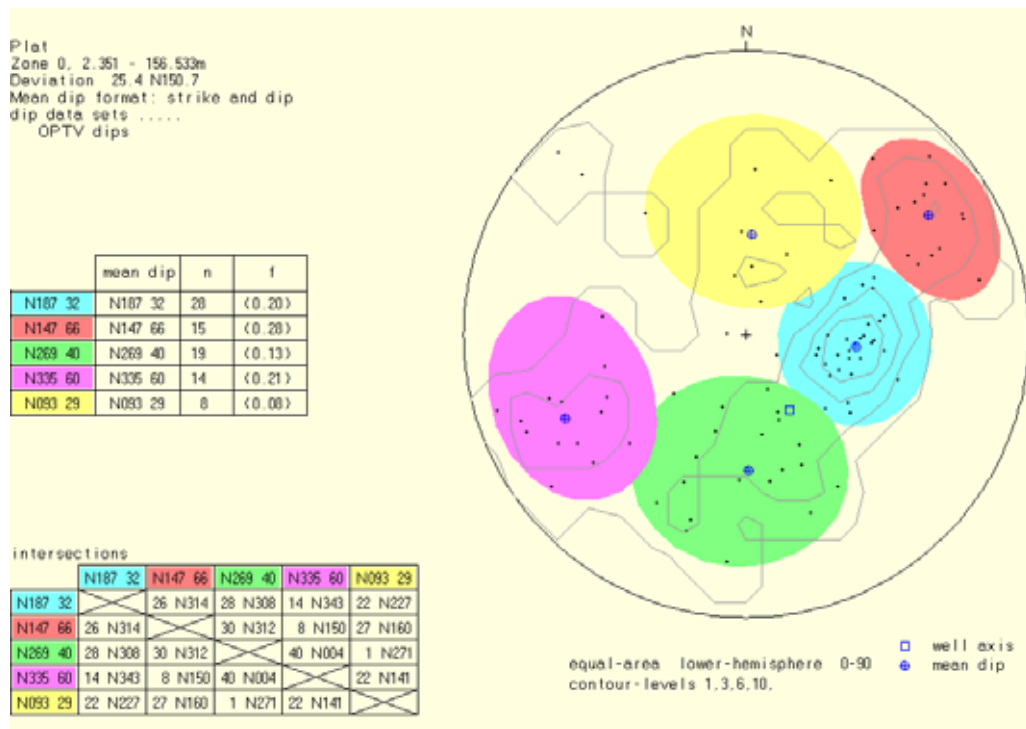
UTM 590703 E
32V 6642988 N
ca 55 moh.



Figur 54. Platåveien 12. Vannkvalitetslogg.

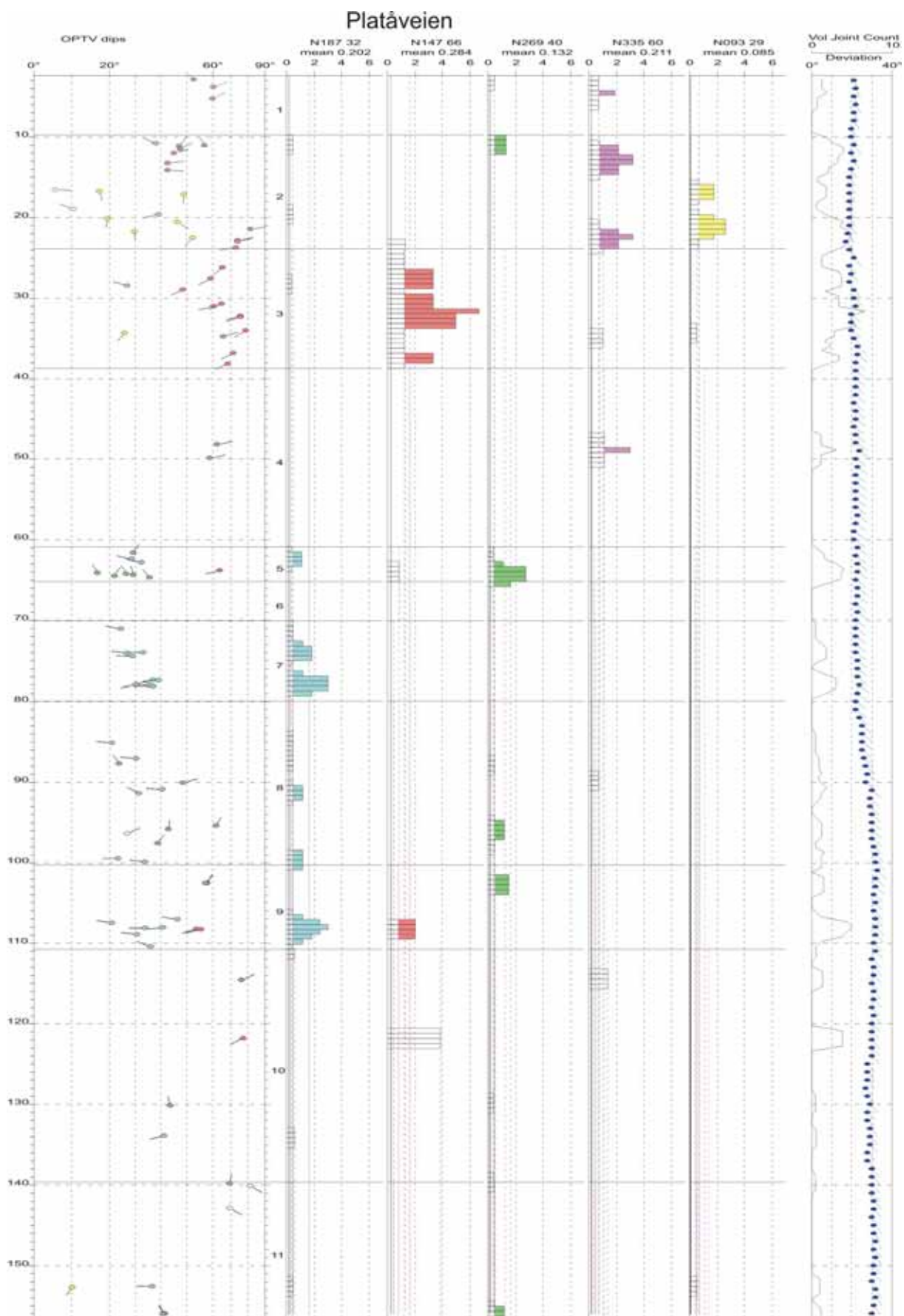
4.14.3 Optisk televiewer, Platåveien 12

Figur 55 viser stereogram over indikerte sprekker i Bauneveien 8 med angitte sprekkegrupper og gjennomsnittlig strøk og fall. De aller fleste sprekkene som er digitalisert er tynne mineraliserte sprekker med samme strøk og fall som bergartens foliasjon. Åpne sprekker er indikert 34, 136 og 155 m, senere under kapittel 6.4.4 , strømningsmåling.



Figur 55. Platåveien 12. Stereogram over indikerte sprekker.

Figur 56 viser frekvenshistogram over indikerte sprekker. Sprekkefrekvensen er størst mellom 10-40 m og 60-110 m. Dybdeaksen viser hendelsene 1 m for dypt. Startdypet ble ved en feil satt 1 m for dypt slik at alle hendelser skal justeres 1 m opp. I teksten er det tatt hensyn til dette når beliggenheten til sprekker er angitt slik at disse er angitt ved riktige dyp.



Figur 56. Platåveien 12. Frekvenshistogram over indikerte sprekker.

4.14.4 Strømningsmåling. Platåveien 12

Figur 57 viser strømningsmåling ned og opp samt netto strømming i Bh Platåveien 12. Både opp og ned viser tydelig indikasjon på vertikal strømming nedover i hullet. Vannet strømmer inn ved 34 m. Noe strømmer ut ved ca 140 m, mens resten strømmer ut ved 155 m.

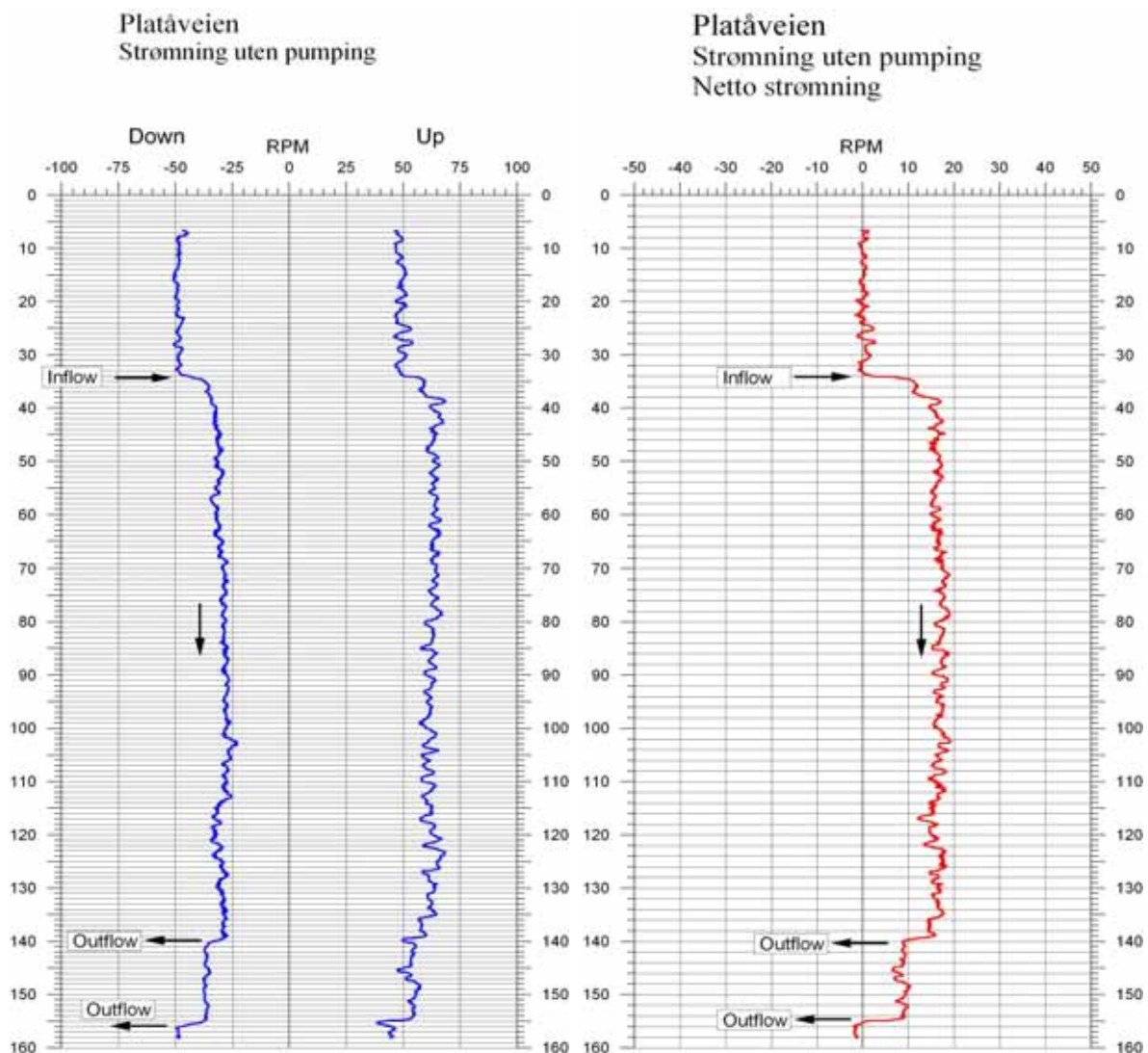
Netto strømmingstall (rpm) nedover er ca 18. En kan da med visse tilnærmelser regne ut strømningsraten.

Logging ved 5 m/min gir et omdreiningstall på ca 50. Det gir 1 rpm = 0.1 m/min.
18.0 rpm = 1.8 m/min.

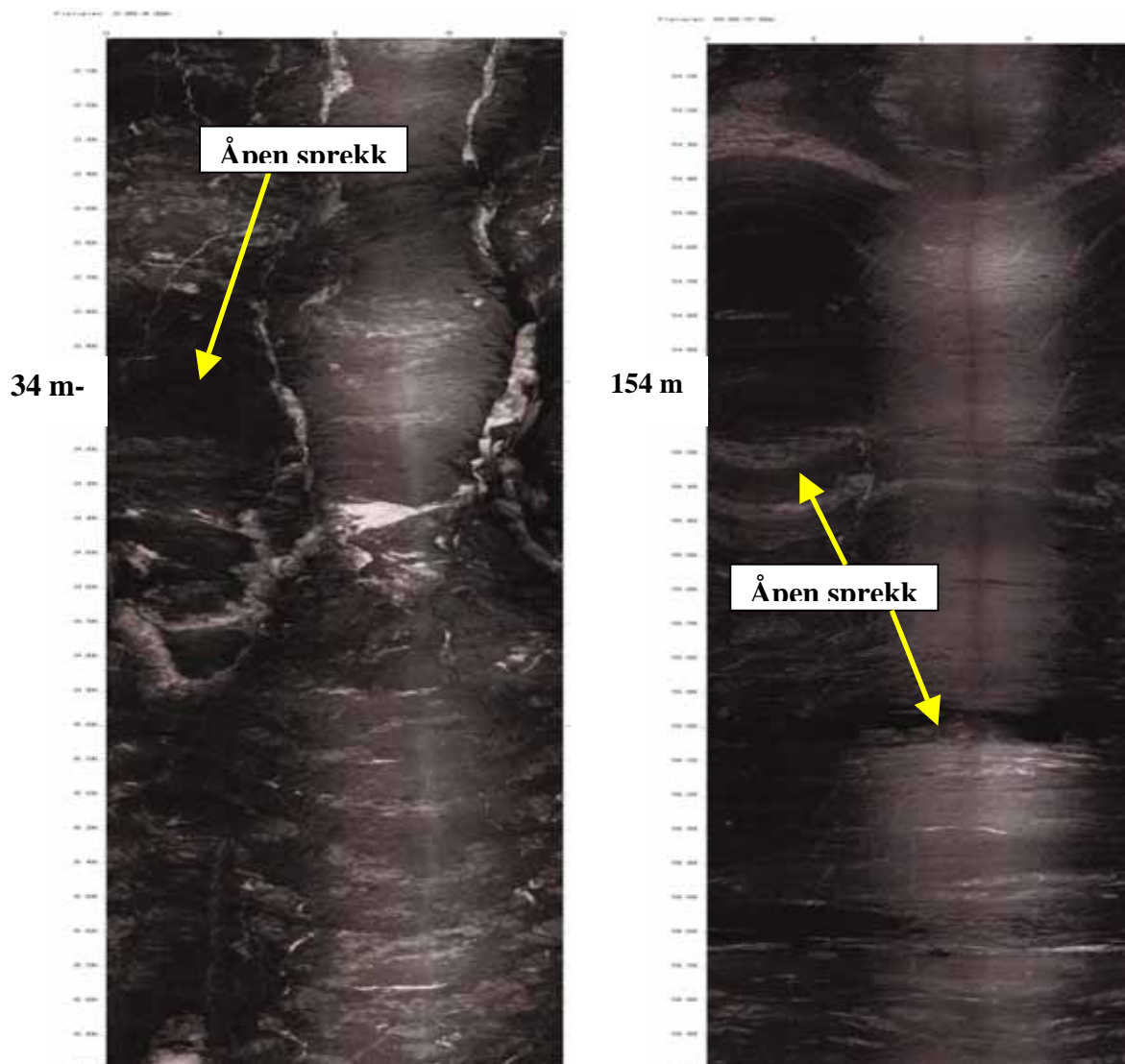
1 m borehull tilsvarer ca 15 l vann. En antar laminær strømming og $V_{\text{gjennomsnitt}} = V_{\text{max}} / 2$ der V_{max} er den hastighet som måles midt i hullet, dvs rpm = 18.0.

Strømming fra sprekk ved 34 m : $15 \text{ l} \times (1.8/2) \times 60 = 810 \text{ l/time}$.

Om lag halvparten av denne mengden strømmer ut ved 140 m, den andre halvpart ved 155 m.



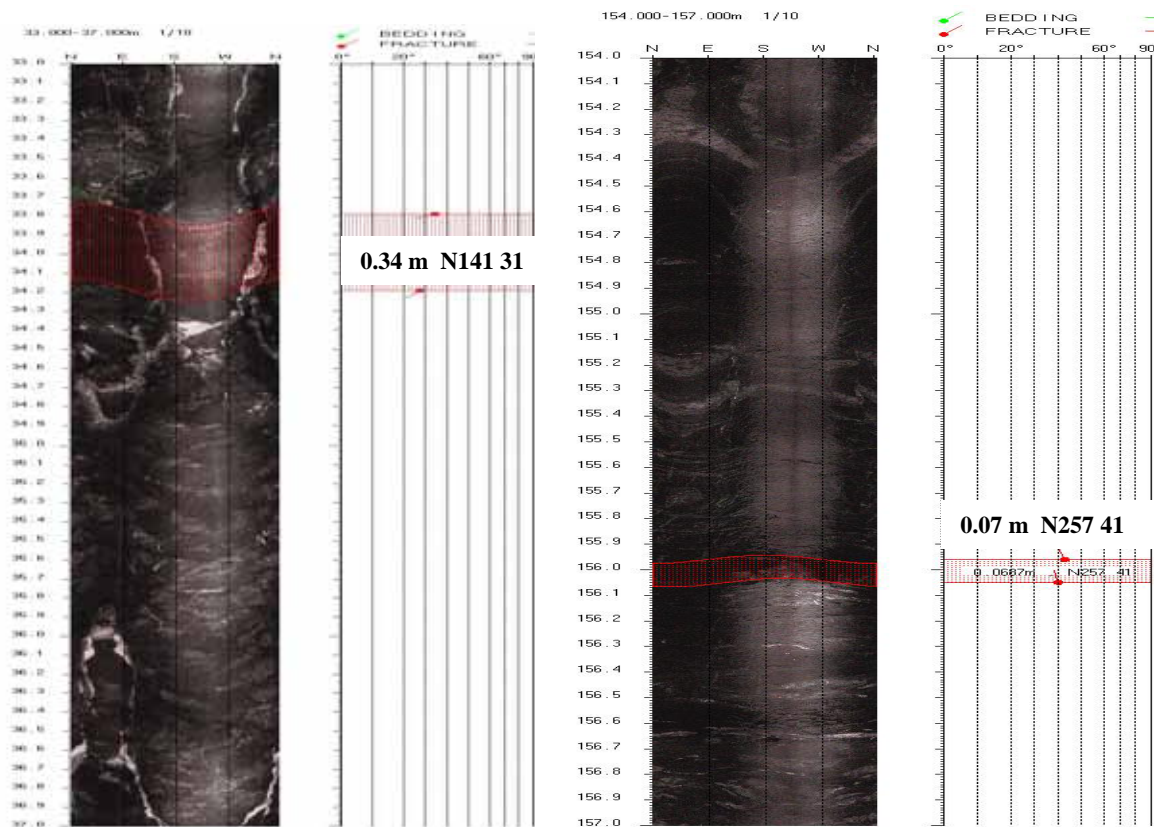
Figur 57. Platåveien 12. Strøkningsmåling ned-opp (venstre), netto strømming (høyre).



Figur 58. Platåveien 12. Indikerte sprekker med vannstrømning.

Figur 58 viser bilder fra 32 –35 m og 153 – 156 m. Det er vanskelig å observere noen tydelig åpen sprekk ved 34 m. Bildet fra nederst i hullet er noe dårligere (nær bunn med mer slam), men mulig sprekk kan observeres ved 154.3 og 155 m.

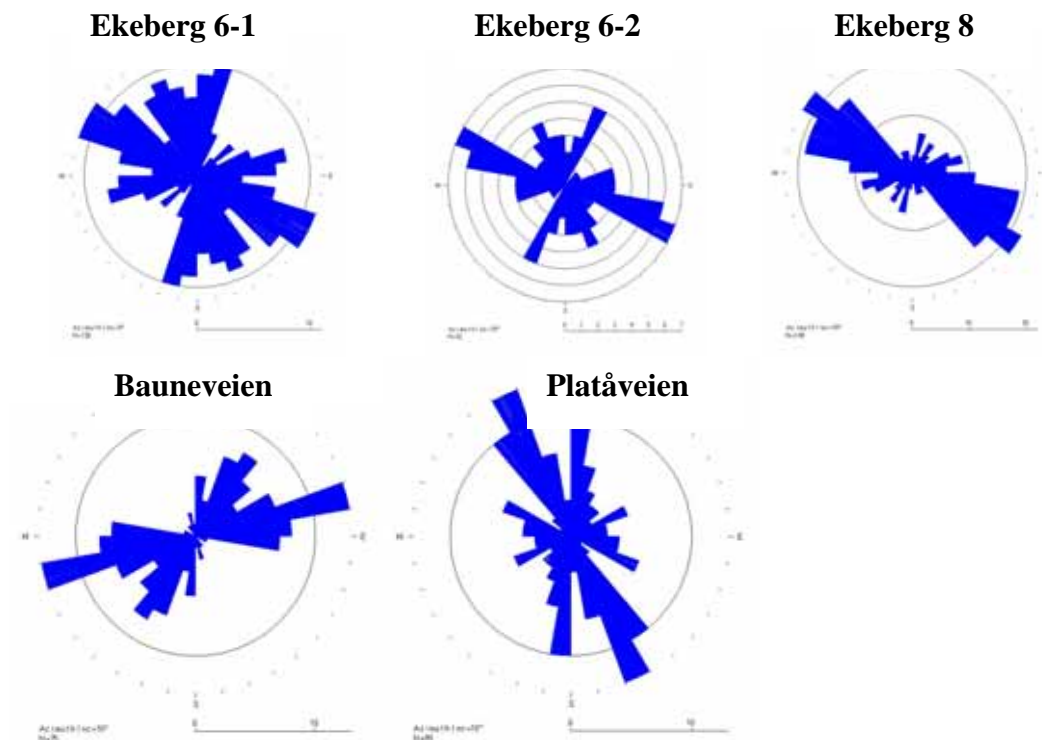
Figur 59 viser tolket tykkelse, strøk og fall på sprekkene ved 34 og 155 m. Denne tolkningen er noe usikker da det er uregelmessige sprekker og vanskelig å se sprekkenes avgrensninger.



Figur 59. Tolket tykkelse, strøk og fall av sprekker ved 34 og 155 m, Platåveien 12.

4.15 Rosediagram

Figur 60 viser rosedigram for alle borehull. Alle sprekker er tatt med. Ekeberg 6 og 8 har samme hovedsprekkeretning NV-SØ, Bauneveien litt mer mot nord, NNV-SSØ. Platåveien avviker fra dette med ØNØ-VSV. Denne retningen stemmer best med hovedsprekkeretningene i brønnene Kb3, Kb4 og Kb5 som ble logget i 2005.

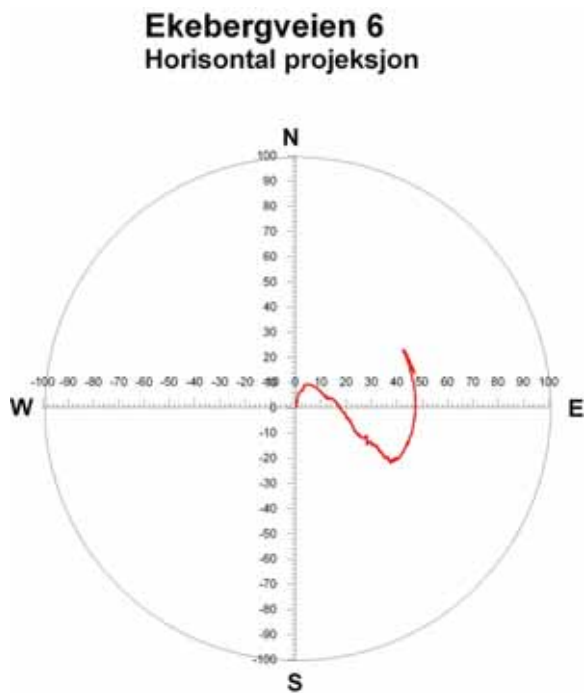
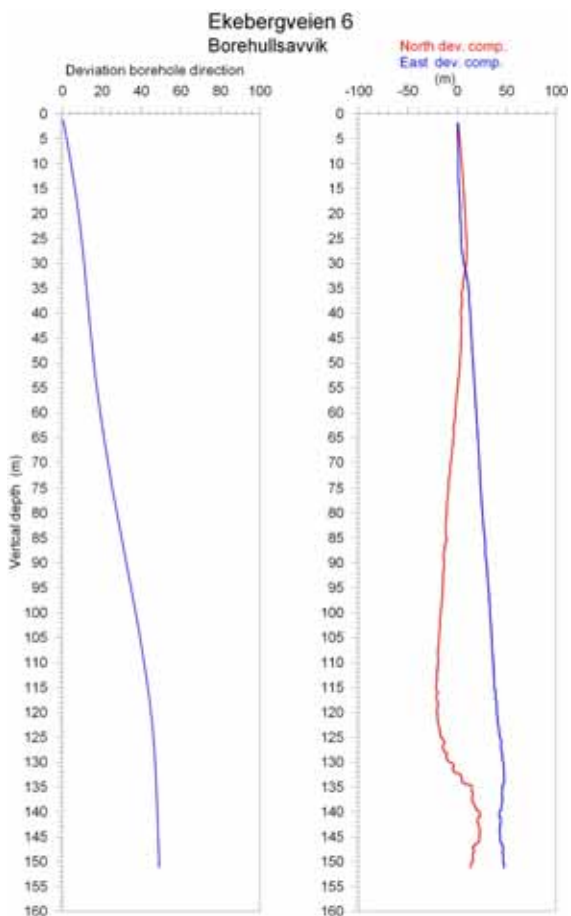
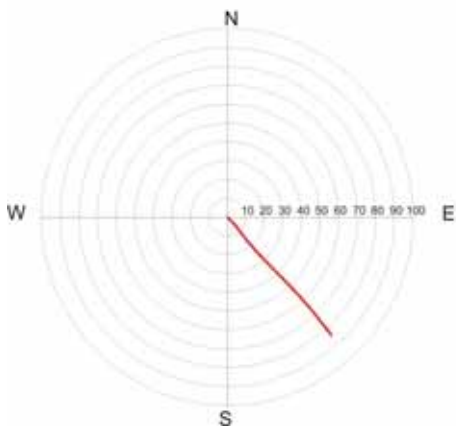
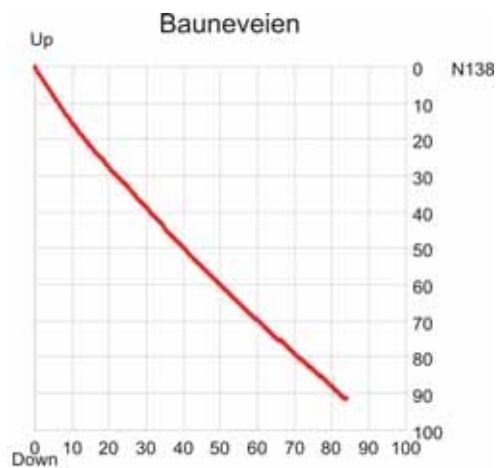


Figur 60. Rosediagram for alle borehull.

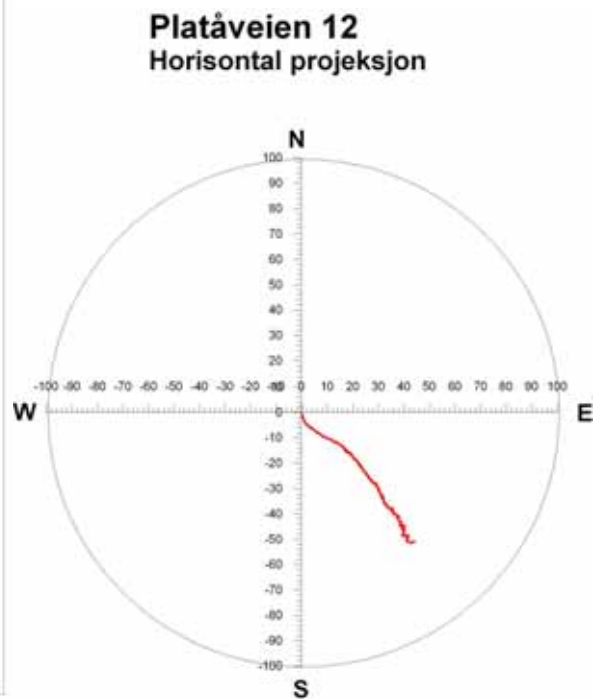
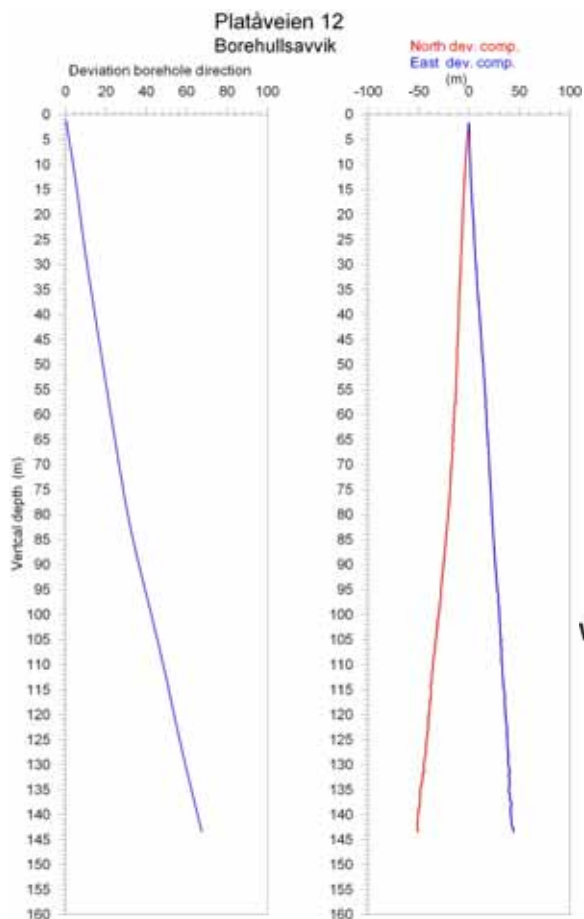
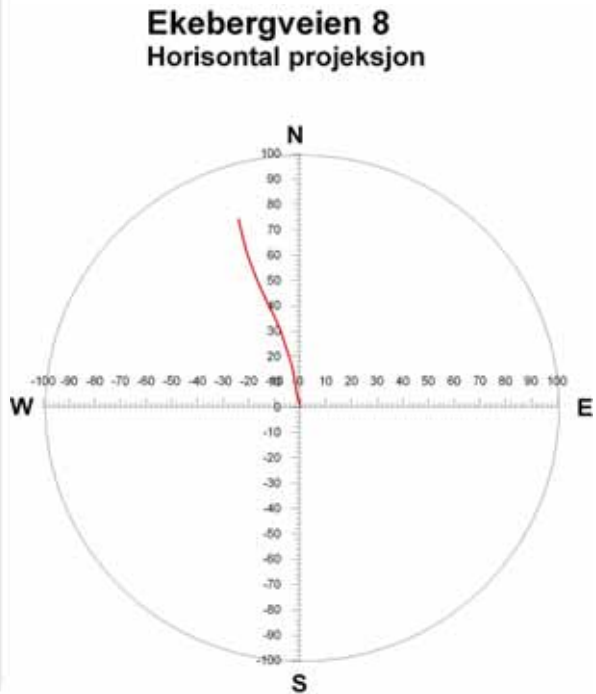
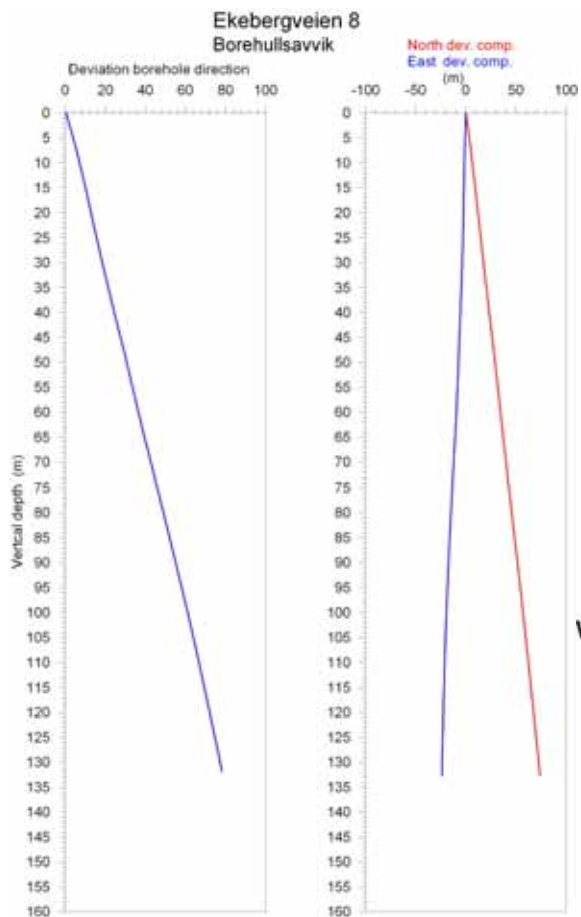
4.16 Avviksmålinger

Avviksmålingene er utført med egen avvikssonde eller som en integrert del av optisk televiwer. Ved denne undersøkelsen er Bauneveien målt ved OPTV mens det ved resten er benyttet egen sonde. Sondene benytter samme prinsipp for å måle retningsvinkel og fallvinkel. Avvikssonen gjør tettere målinger.

Figur 61 og 62 viser horisontal- og vertikalkomponent av borehullsforløpet til alle hull. Bortsett fra Ekebergveien 6 følger hullene tilnærmet planlagt forløp. I Ekebergveien 6 blir hullet brattere mot slutten og er nesten loddrett i bunnen. Retningen varierer også mye, hullet dreier 90 grader først sørøstover og deretter nordover.



Figur 61. Avviksmåling, vertikal- og horisontalkomponent, Bauneveien og Ekebergvn. 6



Figur 62. Avviksmåling, vertikal-og horisontalkomponent, Ekebergv. 8 og Platåveien.

5. KONKLUSJON

5.1 Logging i 2005

Det er gjort borehullslogging i fem kombinasjonsbrønner og tre diamantborehull i forbindelse med forundersøkelser for planlagt jernbanetunnel mellom Sandvika og Lysaker. Hensikten var å påvise sprekker, vannførende sprekker eller andre svakhetssoner som kan ha betydning for fjellets stabilitet.

Det ble funnet to vannførende soner i samme borehull, Kb3, som til sammen gir ca 850 l/time. Denne brønnen er artesisk og gir trolig mye mer vann ved pumping. Dersom disse krysser tunneltraseen vil de kunne føre til lekkasjer. Ellers er det ikke påvist sprekker eller soner som kan føre til problemer ved tunneldrivingen. Det er ustabil fjell i diamantborehull K4 uten at det er fastslått hva slags soner dette er. Fastkjøring av loggeutstyr tyder på ras i borehullet.

På grunn av dårlig sikt i vannet fikk en ikke tolkbare opptak i alle brønnene. Dersom optisk logging skal gjøres i disse, må brønnene spyles og renses slik at de kan fylles med rent vann.

5.2 Logging i 2006/2007

Det er gjort borehullslogging i fire brønner i forbindelse med forundersøkelser for planlagt jernbanetunnel mellom Sandvika og Lysaker. Hensikten var å påvise sprekker, vannførende sprekker eller andre svakhetssoner som kan ha betydning for fjellets stabilitet.

Det er indikert vertikal vannstrøm i en av brønnene, Platåveien 12. Vann strømmer inn i brønnen ved 34 m og ut av brønnen ved 140 m og 155 m. Optisk televiewer viser åpne sprekkesoner. En åpen sprekk er også indikert i Ekebergveien 8 ved 6.5 m dyp. Det er uklart om denne er vannførende.

Det er indikert flere lavhastighetssoner i de øverste 20 m i både Ekeberg 6 og Ekeberg 8. Noen av disse kan observeres som åpne sprekker med optisk televiewer. Generelt er det liten oppsprekking i borehullene. De alle fleste sprekker som er indikert med optisk televiewer er mineraliserte foliasjonssprekker. Det er observert flere ganger ("hardganger"). I Ekebergveien 8 er det observert en 1.8 m tykk oppsprukket gang (konglomeratliknende) som muligens kan påvirke fjellkvaliteten i negativ retning. En kan ikke si noe om gangens utbredelse.

6. REFERANSER

Archie, G.E., 1942: The electrical resistivity log as an aid in determining some reservoir characteristics. *Petroleum Technology*, 5, 1422 – 1430.

Dalsegg, E., Elvebakk, H. & Rønning, J.S. 2003: Tunnelprosjektet. Geofysiske bakkemålinger og borehullslogging, Jong – Asker, Asker og Bærum kommuner, Akershus. *NGU Rapport 2003.006*.

Robertson Geologging Ltd. 2004: Interpretation manual. RGLDIP Version 6.2.

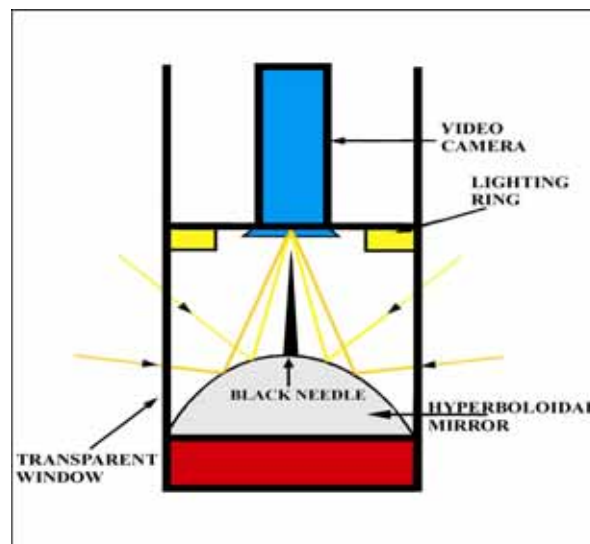
Thunhead, H. & Olsson, O. 2004: Borehole corrections for a thick resistivity probe. *JEEG*, December 2004, Volume 9, Issue 4, pp. 217 – 224.

METODEBESKRIVELSE OPTISK TELEVIEWER (OPTV)

Optisk televiewer kan benyttes til inspeksjon av grunnvannsbrønner, grunnvarmebrønner, forundersøkelser for fjellanlegg (tunneler, fjellrom), og er i mange tilfeller bedre enn tradisjonell kjerneboring da en får orienterte sprekker og strukturer. I det følgende blir måleprinsipp for optisk televiewer beskrevet. Analyse av data blir illustrert ved eksempler fra borehull.

Måleprinsipp og utførelse.

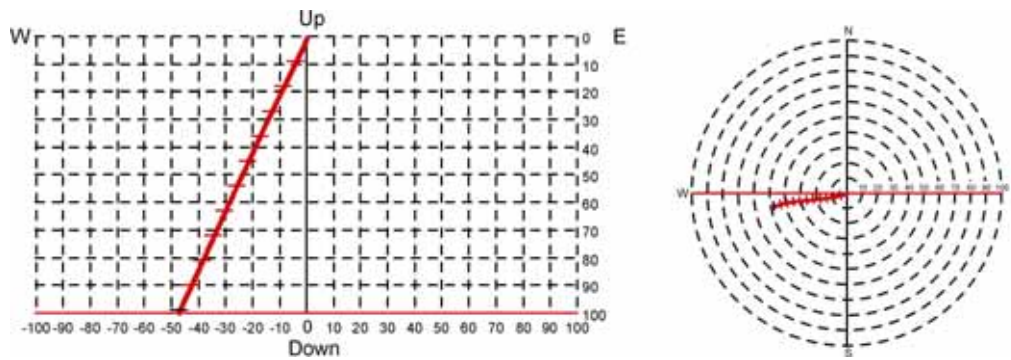
Optisk televiewer er et instrument som brukes ved inspeksjon av borehull med en diameter fra 70 – 160 mm. Instrumentet består av et digitalt kamera som filmer mot et hyperbolsk speil, se prinsippskisse figur 1. Kameraet ”ser” vinkelrett en større del av borehullsveggen, men bare en sirkel med høyde 1 mm registreres. Sonden senkes med en maksimal hastighet 1 meter pr minutt ned i borehullet, og for hver millimeter gjøres en registrering. Det kan samples 360 eller 720 punkter sirkelen rundt, og i vanlige fjellbrønner gir dette en pikselstørrelse på ca. 1mm x 1 mm. Med en slik oppløsning kan metoden påvise sprekker med tykkelse ned mot 0,5 mm. Metoden kan benyttes i tørre og vannfylte hull, men krever selvsagt relativt klart vann.



Figur 1: Prinsippskisse av optisk televiewer.

Sonden har innbygget et trekomponent magnetometer, og dette sammen med tre akselerometre sørger for å orientere bildet (opptaket) uansett sonden og borehullets forløp. På grunnlag av det orienterte bildet av borehullsveggen kan strøk, fall og sann tykkelse av kryssende strukturer beregnes.

Med data fra denne instrumenteringen kan også borehullets forløp (avvik) beregnes (Figur 2). Borehullsvinkel kan måles i området 0 – 180° med en nøyaktighet på +/- 0.25°. Retningen kan måles fra 0 til 360° med en nøyaktighet på +/- 2.5°. Avviket måles kontinuerlig langs hele borehullet. Data kan plottes ut grafisk og i tabellform. Vertikalsnitt (tre retninger), horisontalprojeksjon og 3D-plott kan plottes ut. I tillegg til at det er viktig å vite hvor hullet går, må en vite fall og retning på hullet for å bestemme strøkretning og fallvinkel til sprekken som observeres.



Figur 2: Eksempel på borehullsforløp, vertikalprosjeksjon øst-vest (venstre) og horisontalprosjeksjon (høyre).

Analyse av data.

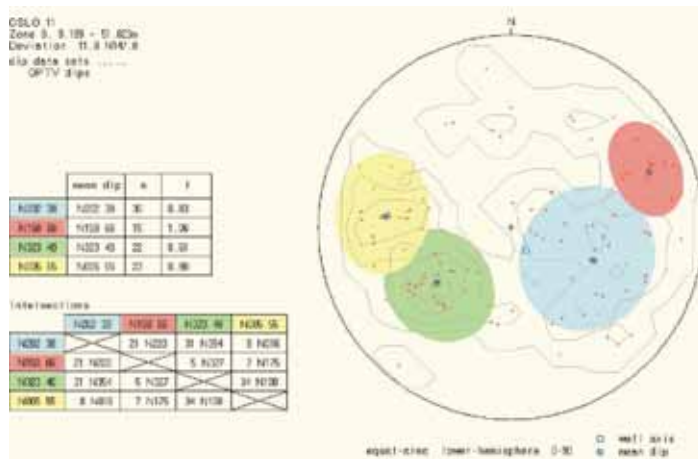
Ved analyse brettes det orienterte digitale bildet ut (se Figur 4). Plane sprekker vil da indikeres som en sinusformet kurve. Steile sprekker vil indikeres med store amplituder ved loddrette hull. Dersom borehullet skjærer sprekken vinkelrett, vil disse vises som rette linjer. Siden bildet er orientert, kan sprekkenes retning og fall beregnes ved å tilpasse (digitalisere) en sinuskurve til hver av dem. Har sprekken en viss utbredelse, kan både topp og bunn digitaliseres, og derved kan den sanne tykkelsen beregnes. Analyseprogrammet inneholder en menystyrt beskrivelse av de enkelte hendelser. Tilsvarende analyse kan gjøres for primære geologiske strukturer (ganger, lagdeling).



Figur 4: Eksempel på opptak og analyse. Enkeltstående sprekker er tilordnet sinusfunksjon og fallretning og vinkel beregnet. Pilhodet angir individuelle sprekkers fall mens halen viser fallretning (nord opp). Ved større åpne sprekker er topp og bunn digitalisert og sann åpning på sprekkenes er beregnet (nederst på bildet – fracture zone).

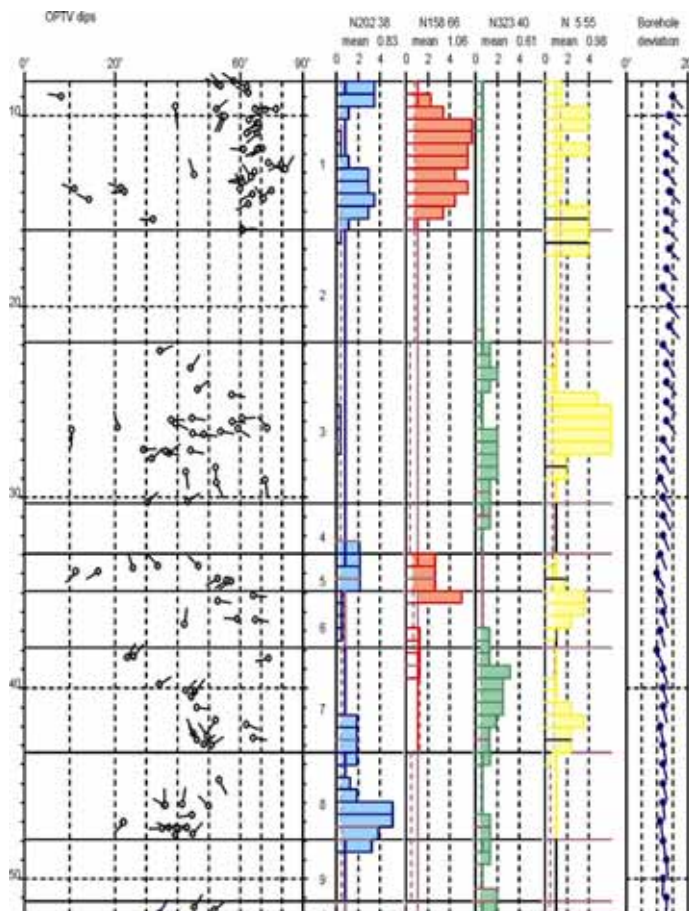
Når alle hendelser er digitalisert, kan en utføre sprekke- og strukturanalyse. Etter å ha plottet polen (normalvektoren) til alle digitaliserte sprekker i et stereogram (Figur 5), kan forskjellige sprekkegrupper

defineres. Disse får tildelt en farge, og sprekkegruppens middelværdi for strøk og fall beregnes. Det kan også gjøres analyse på skjæringslinjer mellom midlere sprekkeplan.



Figur 5. Eksempel på analyse av sprekker i stereogram. I øverste tabell er midlere sprekkeretning og fallvinkel for hver sprekkegruppe beregnet, og antall sprekker og sprekkefrekvens for hele hullet beregnet for hver av gruppene. Nederste tabell viser retning og fall på skjæringslinjen mellom de midlere sprekkeplanene.

Neste steg er å plote alle digitaliserte hendelser, nå med tilordnet gruppefarge, som funksjon av dyp. De forskjellige sprekkemønstrene tilordnes histogrammer, og på grunnlag av disse kan hullet deles inn i soner som hver er karakterisert med spesielle sprekkemønstre. Sprekkefrekvens for alle definerte grupper kan deretter beregnes innenfor hver sone i borehullet. Tilsvarende analyser kan også gjøres for bergartsganger og eventuelt bergartsgrenser. I tillegg til grafisk presentasjon kan alle data listes i tabellform.



Figur 6. Sprekkelogg for tolket borehull. Til venstre vises de individuelle sprekkerne som pilplott. Pilhodene angir individuelle sprekkers fall, mens halen viser fallretning (nord opp). Histogrammene viser hvor i borehullet de forskjellige sprekkemønstrene opptrer (sprekkefrekvens). Høyre kolonne viser borehullsforløp med fall og retning. Heltrukne horisontale linjer angir grenser mellom definerte soner.

Figur 6 viser frekvenshistogrammer for et borehull som er undersøkt med optisk televiewer. Frekvenshistogrammene (rød, blå, grønn og gul) viser beregnet sprekkefrekvens i definerte soner av hullet, og viser dermed detaljert hvordan oppsprekningen er i hullet. Alle sprekker er angitt i "pilplott" der

pilens hode angir fallet, mens halen angir fallretning. Nord er opp på arket. Hvert pillhode er fylt med den gruppefarge tilsvarende sprekk tilhører. Piler uten farge er sprekker utenfor noen av de definerte gruppene.

Strøk og fall til et plan er entydig bestemt i et stereografisk plott (her plottet som plan-normalens skjæringspunkt, pol, med nedre kuleskall, lower hemisphere). Planets strøk er en horisontal linje i planet, mens fallet er vinkelen mellom planet og horisontalen målt 90° på strøket.

Planets fallretning der strøkretningen er den samme (f.eks. N180 og N0), bestemmes av retningen til planets normal, og vil være normalens retning pluss 180°. Planets strøkretning er fallretning minus 90 grader. Dermed er også strøkretningen entydig bestemt. Strøkretning beregnes som vinkel fra nord. Hvis for eksempel strøkretning og fall er N180 45, er strøkretningen 180° fra nord (NS) og fallet er 45° mot vest (fallretning N270), mens N0 45 faller mot øst (fallretning N90).

Alle sprekk- og borehullsdata kan listes opp i tabeller. Eksempler på slike tabeller med forklaring er vist i tabell 1, 2 og 3.

RGLDIPv5.2 OPTV results
K = 0: BEDDING
K = 2: FRACTURE

borehole OSLO 11
zone from 1.350 to 53.043 m

	Depth	Azimuth	Dip	1-P0/100	n	Q	K	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well Azimuth	Well deviation Dev
1	51.823	36	34.1	0.000	3		2	51.778	51.868	0.135	177.92	12.46
2	51.617	55	51.8	0.000	3		2	51.533	51.701	0.135	180.58	13.00
3	51.514	39	45.2	0.000	3		2	51.448	51.580	0.135	180.64	13.00
4	47.671	53	39.4	0.000	3		2	47.617	47.725	0.135	168.50	11.50
5	47.629	48	44.8	0.000	3		2	47.563	47.695	0.135	168.68	12.00
6	47.352	269	35.0	0.000	3		2	47.305	47.349	0.135	169.00	12.00
7	47.312	281	43.0	0.000	3		2	47.330	47.375	0.135	168.33	12.00
8	47.311	280	42.8	0.000	3		2	47.250	47.372	0.135	168.31	12.00
9	47.296	285	37.3	0.000	3		2	47.246	47.346	0.135	168.01	12.00
10	47.294	276	39.7	0.000	4		2	47.239	47.349	0.135	168.18	12.00
11	47.041	230	22.9	0.000	3		2	47.024	47.070	0.135	170.00	11.91
12	47.040	228	22.6	0.000	3		2	47.025	47.068	0.135	170.00	11.89
13	46.651	263	44.7	0.000	3		2	46.585	46.717	0.135	169.11	11.11
14	46.205	307	50.0	0.000	3		2	46.258	46.285	0.135	172.00	12.00
15	46.151	292	36.3	0.000	3		2	46.140	46.201	0.135	172.90	12.00
16	46.125	359	35.7	0.000	3		2	46.078	46.172	0.135	173.41	12.00
17	46.093	12	41.5	0.000	3		2	46.035	46.151	0.135	174.00	12.00
18	44.807	148	53.3	0.000	3		2	44.718	44.896	0.135	169.23	12.00
19	42.991	61	50.9	0.000	3		2	42.910	43.072	0.135	167.10	12.00
20	42.949	58	48.5	0.000	3		2	42.874	43.024	0.135	167.92	12.00

Tabell 1, Data for borehullene og digitaliserte sprekker.

Depth	- Dyp langs borehullet
Azimuth	- Sprekkens fallretning
Dip	- Sprekkeplanets fallvinkel
n	- Antall punkter brukt for å digitalisere en sprekk
K	- Type sprekk (2 = sprekk, 0 = bånding)
Upper depth	- Dyp til sprekkeplanets øvre skjæringspunkt med borehullsveggen
Lower depth	- Dyp til sprekkeplanets nedre skjæringspunkt med borehullsveggen
Well diam.	- Borehulldiameter
Well deviation:	
Azimuth	- Borehullets fallretning
Dev	- Borehullets fallvinkel målt fra loddlinjen

RGLDIPv5.2 DIP DATA INTERPRETATION: FRACTURE ANALYSIS
borehole
zone from 8.000 to 52.000 m
16 Aug 2000

Data is classed into 1 types
5 OPTV_dips
Quality cut-off level: *
Mean well deviation: 11.8deg to N147.8
4 small-circles defined

	SEARCH AREA			MEAN DIP		n	f
	azim	pl	cone	strike	dip		
1	112.2	53.7	30.0	202	38	30	0.83
2	66.5	23.8	17.6	158	66	15	1.06
3	231.2	49.3	23.7	323	40	22	0.61
4	276.3	31.8	22.8	5	55	23	0.98

Total number of data = 90
Number of data unaccounted for = 26

ZONE No.	DEVIATION Dev Azim		DEPTHS m TOP BASE		No. DATA	MEAN DIPS and FREQUENCIES																		
	Str	Dip	n	f		Str	Dip	n	f	Str	Dip	n	f	Str	Dip	n	f							
1	13.3	128.8	8.20	16.01	42	197	40	13	1.88	157	69	11	3.10	328	52	1	0.24	358	65	5	2.46			
2	13.3	133.8	16.01	21.87	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
3	12.2	139.9	21.87	30.34	27	253	21	1	0.12	0	0	0	0.00	329	36	8	1.23	8	48	12	2.67			
4	11.7	149.6	30.34	32.94	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
5	11.0	150.0	32.94	34.90	8	217	28	4	2.16	155	55	3	2.68	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00			
6	11.3	157.1	34.90	37.90	5	182	59	1	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	5	62	3	9.38			
7	11.5	162.6	37.90	43.36	16	234	47	3	0.68	170	73	1	0.60	321	39	8	1.82	9	58	3	1.26			
8	11.7	168.0	43.36	47.92	15	192	40	8	2.19	0	0	0	0.00	320	42	2	0.56	0	0	0	0.00			
9	12.4	177.8	47.92	51.17	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
10	13.0	180.5	51.17	51.82	3	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	314	43	3	5.64	0	0	0	0.00			

Tabell 2. Data for definerte soner i borehullet for hver sprekkegruppe (search area).

Zone deviation:

Dev og azimuth - Sonens (borehullets) fallvinkel (fra lodd) og fallretning

Top og base - Sonens topp og bunn langs borehullet

No data - Antall sprekker i sonen

Mean dips and frequencies:

Str - Gjennomsnittlig strøkretning for hver av de definerte gruppene (i sonen)

Dip - Gjennomsnittlig fallvinkel for hver av de definerte gruppene (i sonen)

n - Antall sprekker i hver av de definerte sprekkegruppene (i sonen)

f - Gjennomsnittlig sprekkefrekvens i hver av de definerte sprekkegruppene (i sonen)

Borehole:

Depth range: 1.396 - 52.996m

Depth	Deviation components				
	North	East	Down	Devaz	Dev
2.046	-0.108	0.124	0.629	131.00	15.00
3.046	-0.265	0.330	1.595	134.00	15.00
4.046	-0.409	0.546	2.560	120.00	16.00
5.046	-0.533	0.770	3.526	129.00	14.00
6.046	-0.671	0.979	4.495	122.00	14.00
7.046	-0.799	1.177	5.466	122.00	14.00
8.046	-0.936	1.380	6.435	127.00	13.00
9.046	-1.105	1.558	7.405	132.00	15.00
10.046	-1.238	1.751	8.377	125.00	14.00
11.046	-1.367	1.943	9.349	125.00	13.00
12.046	-1.488	2.144	10.322	122.00	13.00
13.046	-1.629	2.313	11.297	137.00	13.00
14.046	-1.807	2.467	12.269	132.00	14.00
15.046	-1.955	2.635	13.243	125.00	13.00

Tabell 3. Data for borehullsforløp (avvik).

Depth - Dyp langs borehullet

North - Nordkomponent

East - Østkomponent

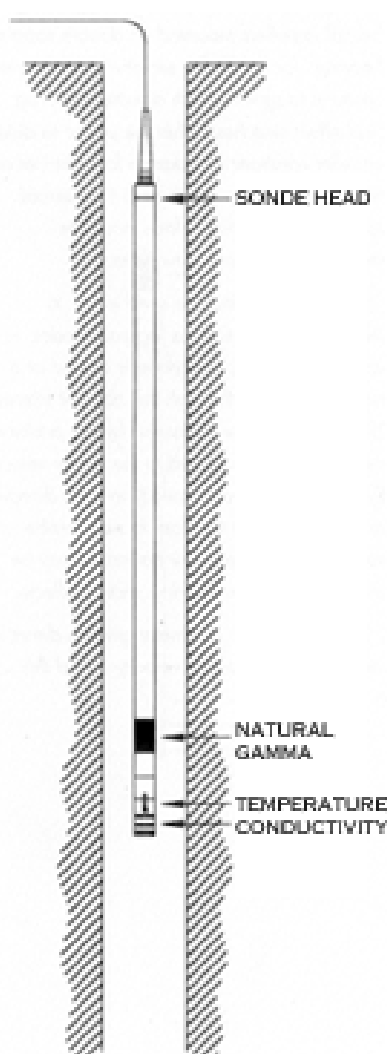
Down - Vertikalt dyp

Devaz - Hullets fallretning

Dev - Hullets fallvinkel målt fra lodd.

METODEBESKRIVELSE**LOGGING TEMPERATUR, ELEKTRISK LEDNINGSEVNE, NATURLIG GAMMA.**

Måling av temperatur, vannets ledningsevne og naturlig gammastråling kan gi verdifull informasjon ved en rekke undersøkelser. Temperatur benyttes tradisjonelt i varmestrøms-studier og vurdering av energiuttak, men kan også gi verdifull informasjon om vanninnslag knyttet til sprekker i fjell. Vannets ledningsevne er viktig for studie av vannkvalitet, men også her er det mulig å få indikasjoner om vanninnslag fra sprekker. Naturlig gamma-stråling gir informasjon om litologi da forskjellige bergarter har forskjellig innhold av de naturlig forekomne radioaktive elementene uran, thorium og kalium. Temperatur, vannets ledningsevne og gammastråling logges med en og samme sonde, ofte kalt TCN-sonde, med en loggehastighet på 3 m/min. Enhetene for de målte størrelser er henholdsvis grader celsius ($^{\circ}\text{C}$), mikro-Siemens pr. centimeter ($\mu\text{S}/\text{cm}$) og tellinger pr. sekund (counts pr second, cps).



Temperatursensoren produserer en elektrisk strøm som er proporsjonal med temperaturen. Selve sonden er plassert i et kammer nederst på sonden hvor vannet strømmer igjennom. Målenøyaktigheten ved NGUs sensor er oppgitt til $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, men erfaring tilsier at denne kan være bedre. Sondene kan benyttes i temperaturintervallet 0 til 70°C .

Ledningsevnen i vannet måles ved å måle strømmen i en vannfylt celle. Strømstyrken er avhengig av ledningsevnen og det kan måles i området $50 - 50,000 \mu\text{S}/\text{cm}$. Nøyaktigheten er angitt til $\pm 2,5\%$ ved $500 \mu\text{S}/\text{cm}$.

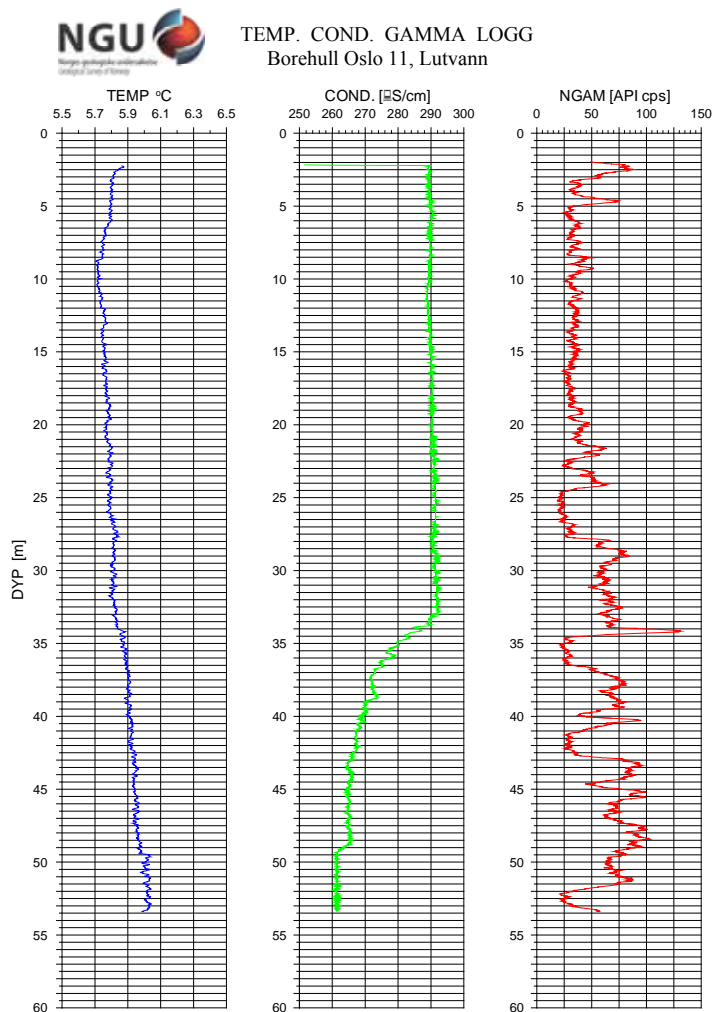
Naturlig gammastråling måles med en NaI-krystall (sylinder) som måler $50 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$. NGUs utstyr har ikke mulighet til å skille mellom de forskjellige elementene som gir naturlig stråling (U, Th og K). Måleenheten er counts per second API standard (API cps). API er en felles internasjonal standard som sondene er kalibrert etter, slik at målinger med forskjellig utforming kan sammenlignes.

Forandring i vanntemperatur og elektrisk ledningsevne indikerer innstrømning av vann i hullet med andre egenskaper enn i brønnen forøvrig. Dette kan igjen tyde på åpne sprekker. Temperaturgradienten mot dypet har betydning for grunnvarmekapasiteten. 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 $400 \mu\text{S}/\text{cm}$. Figur 1 viser eksempel på logg.

Figur 1: TCN-sonde

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 og thorium. Alunskifer har høy stråling da den inneholder mye uran.



Figur 1. Temperatur-, ledningsevne- og gammalogg fra borehull. Litt høyere temperatur dagnært skyldes påvirkning fra solinnstråling. En svak økning ved 33 m kan skyldes innstrømming av vann med høyere temperatur. En tydelig nedgang i den elektriske ledningsevnen ved samme dyp indikerer det samme. Mest sannsynlig er det overflatevann som strømmer inn gjennom en åpen sprekk. Gammalloggen viser stor variasjon fra 20 m. Dette skyldes trolig varierende feltspatinnhold (kalium)

Eksempler på målte verdier er vist i tabell 1.

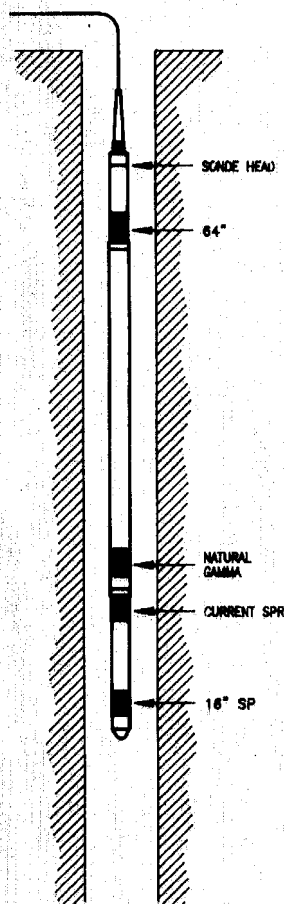
Bergart	Ledningsevne ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Naturlig gamma (API cps)
Alunskifer, Oslofeltet	1000 – 1300	1000 – 2000
Rombepprfy, Oslofeltet	200 – 220	150 – 200
Syenittporfy, Oslofeltet	30 – 140	100 – 120
Kalkskifre, Oslofeltet	270 – 600	40 – 80
Sandsteiner, Oslofeltet	180 – 230	30 – 80
Basalt, Oslofeltet		15 – 30
Diabas, Oslofeltet		15 – 20
Gneis, grunnfjell	40 – 350	20 – 100
Dioritt, grunnfjell	300 – 350	10 – 20
Grønnstein, Trondheim	200 – 400	5 – 25
Trondhemitt, Trondheim	300 – 400	40 – 50
Kvartsdioritt, Nordvestlandet	Saltvannsinntrøngning	50 – 100

Tabell 1: Eksempler på målte verdier for vannets elektriske ledningsevne og naturlig gammastråling (cps API-standard) fra målinger utført av NGU frem til 2006.

Logging av elektriske motstand (ledningsevne) i borehull.

Spesifikk elektrisk motstand av en bergart er en materialeegenskap med benevnning ohm meter (Ωm). Resistivitet er det navnet som vanligvis brukes for denne egenskapen. Symbolet som brukes er vanligvis rho (ρ) og ofte brukes den inverse størrelsen konduktivitet med benevnningen siemens pr. m (S/m) og symbolet sigma (σ). I dagligtale og rapporter brukes uttrykket "elektrisk motstand" eller bare "motstand" når dette ikke kan misforståes.

Elektrisk motstand (resistivitet), eller den inverse størrelsen elektrisk ledningsevne, kan måles i borehull på tilnærmet samme måte som ved bakkemålinger. Strøm sendes vanligvis ut gjennom to strømelektroder, mens potensialforskjeller måles ved hjelp av to andre elektroder. Ut fra målt strømstyrke, målt potensialforskjell og en geometrisk faktor bestemt av elektrodekonfigurasjonen, kan en elektrisk motstand (resistivitet) beregnes. Som oftest er variasjonen av resistivitet i bergarter så stor at det som måles er en blanding av flere forskjellige virkelige resistiviteter innen målevolumet. Derfor kalles den målte verdien "tilsynelatende resistivitet". Ved målinger i borehull er målevolumet så lite at de målte resistivitetsverdier med god tilnærming ofte kan settes lik de sanne verdier av resistivitet.



Elektrisk motstand kan i prinsippet måles både i løsmasser og fjell. På grunn av at en vanligvis må stabilisere løsmasser med rør av tett plast eller metall, er det ikke mulig å måle resistivitet i borehull gjennom løsmasser med en loggemetode som her omtales. Et plastrør isolerer borehullet elektrisk fra løsmassene omkring mens et stålrør kortslutter den elektriske strømmen slik at den ikke når ut i formasjonen. Dersom et foringsrør av plast perforeres er dette mulig, og i dette plastrør kan en benytte elektromagnetiske målemetoder for bestemmelse av resistivitet.

NGU benytter vanligvis utstyr produsert av Robertsson Geologging Inc. ved sine elektriske borehullslogginger. En prinsippsskisse av sonden er vist i figur 1. Strøm sendes ut ved elektrodene kalt SPR og i tillegg benyttes selve loggekabelen som strømelektrode. For å oppnå en god inntrengning i mediet, er loggekabelen isolert i en lengde av 10 meter fra selve sonden. Potensial-forskjeller måles mellom elektrodene merket 16" og 64" og en elektrode som plasseres på bakken. De to målingene kalles vanligvis "Short Normal" (SN) og "Long Normal" (LN). Dette er en såkalt pol/pol-konfigurasjon hvor avstanden mellom de aktive elektrodene er henholdsvis 16" (36 cm) og 64" (160 cm). Ved den korte konfigurasjonen (SN) er det kun volumet i en avstand på ca 10 cm rundt borehullet som påvirker måle-resultatene. Ved LN-konfigurasjonen økes inntregingsdypet til ca 30 cm. Denne sonden kan også utstyres med en sensor for detektering av naturlig radioaktiv stråling. NGUs sonde har ikke denne muligheten.

Figur 1: Resistivitets-sonde.

I tillegg til SN og LN måles også overgangsmotstanden ved sondens strømelektrode (SPR), en størrelse som på engelsk kalles "Single Point Resistance". Denne størrelsen bestemmes av resistiviteten i elektrodens umiddelbare nærhet. I tynne borehull hvor sonden kommer nær borehullsvæggen, vil denne størrelsen være følsom for lokale variasjoner (f.eks sprekker) i

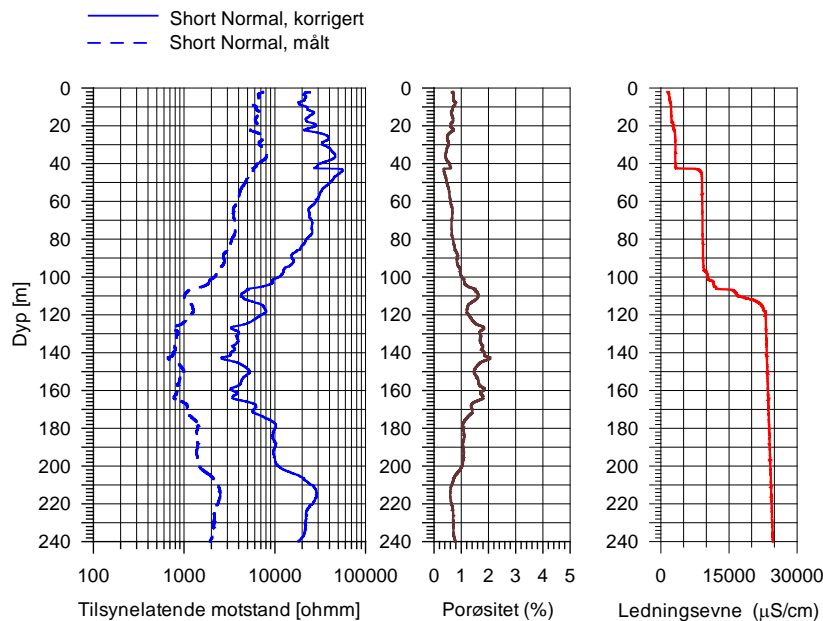
borehullsveggen. Dersom en måler i borebrønner hvor diameteren kan være 13 – 15 cm, utviskes denne effekten.

Den målte tilsynelatende resistiviteten påvirkes av borehullets diameter, sondens størrelse og den elektriske ledningsevnen i vannet i borehullet. Dersom en har tilgang på loggedata som viser variasjoner i borehullets diameter (caliper-logg) og målt elektrisk ledningsevne i vannet (Fluid conductivity), kan en korrigere for disse parametrene (Thunehed & Olsson 2005). Dersom caliper-logg mangler, kan en likevel gjøre visse korreksjoner ved å anta at borehullet har konstant diameter.

Ut fra beregnet elektrisk resistivitet i en bergart (ρ_a) og målt elektrisk resistivitet i porevannet (ρ_w) kan porøsiteten (Φ) i en bergart beregnes (Archie 1942). En modifisert variant av denne sammenhengen kan uttrykkes ved hjelp den inverse størrelsen, elektriske ledningsevnen ($\sigma = 1/\rho$, $\sigma_w = 1/\rho_w$) (Thunehed & Olsson 2005):

$$\sigma = a \cdot \sigma_w \cdot \Phi^m + \sigma_s \quad (1)$$

der konstanten a blir kalt "kornformfaktor" og konstanten m "sementeringsfaktor". Størrelsen σ_s utgjør en nødvendig korreksjon for elektrisk ledningsevne på mineralenes overflate. I tilfeller hvor en har godt ledende mineraler (sulfider, oksyder og leirmineraler) kan denne faktoren være dominere, og muligheter for å beregne porøsitet faller bort. Archies lov ble opprinnelig utledet for sandstener, og i prinsippet må faktorene a og m bestemmes for hver enkelt bergart for å kunne gi gode estimat av porøsiteten. Måling av resistivitet og porøsitet på prøver av metamorft grunnfjell i Sverige har vist at en kan etablere en sammenheng mellom bergartens elektriske ledningsevne og porøsitet ved å sette størrelsene a , m og σ_s til henholdsvis 1,92 – 1,1 og 10^{-5} (Thunehed & Olsson 2005). En kan benytte tilsvarende verdier for norsk grunnfjell, men da må en kun se på beregnet porøsitet som en relativ størrelse ved at verdiene avspeiler variasjonen av porøsitet langs borehullet.



Figur 2: Eksempel på målt og korrigert resistivitetslogg og beregnet porøsitet. Kurve til høyre viser variasjonen i vannets elektriske ledningsevne (inngår i beregningene).

Internasjonal litteratur viser at resistiviteten i forskjellige bergarter kan variere betydelig (Tabell 1). Ut fra NGUs målinger både på bakken og i borehull får en fått et klarere bilde av verdier for norske bergarter (tabell 2).

Vulkanske og metamorfe bergarter	Resistivitet (Ωm)	Sedimentære bergarter	Resistivitet (Ωm)
Granitt	300 – 1 000 000	Skifre	20 – 2 000
Syenitt	100 – 1 000 000	Konglomerat	2 000 – 10 000
Dioritt	10 000 – 100 000	Sandstein	1 – 640 000 000
Diabas	20 – 50 000 000	Kalkstein	50 – 10 000 000
Gabbro	1000 – 1 000 000	Dolomitt	350 – 5 000
Basalt	10 – 13 000 000		
Hornfels	8 000 – 60 000 000		
Grafittskifer	10 – 100		

Tabell 1: Resistivitet på utvalgte bergarter (Fra Telford & al. 1984).

Bergart	Resistivitet, massiv (Ωm)	Resistivitet oppsprukket (Ωm)
Grunnfjellsbergarter, Gneiser, granitter o.l	4 000 – 50 000	500 – 5 000
Dekkebergarter i Trøndelag, grønnstein, skifre	3 000 – 10 000	200 – 3 000
Oslofeltet, rombeporfyr	3000 – 15 000	1000 – 4000
Oslofeltet, syenitt	3 000 – 30 000	300 – 3 000
Oslofeltet, Syenittporfyr	10 000 – 30 000	3000 – 10000
Oslofeltet, leirskifer, kalkskifer og knollekalk	300 – 3 000	30 – 200
Oslofeltet, sandstein, breksje, konglomerat	700 – 1200	
Oslofeltet, alunskifer	10 – 20	

Tabell 1: Resistivitet på utvalgte norske bergarter målt av NGU ved bakke- og borehullsmåling.

Referanser:

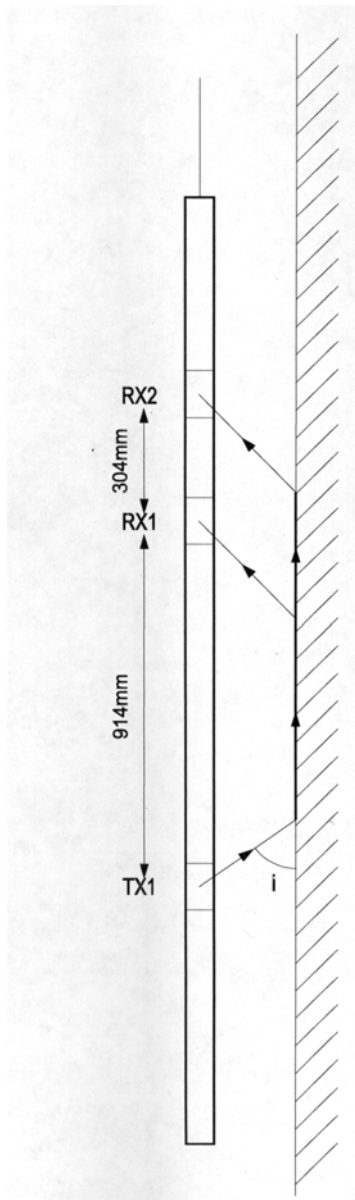
Archie, G.E. 1942: The electrical resistivity log as an aid in determining some reservoir characteristics: Petroleum Technology, 5, 1422 – 1430.

Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E. & Keys, D.A. 1984: Applied Geophysics. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Thunehead, H. & Olsson, O. 2005: Borehole Corrections for a Thick Resistivity Probe. Journal of Environmental & Engineering Geophysics, Vol. 9, Issue 4, pp. 217- 224.

Akustisk logging av borehull.

Bruk av lydbølger for å måle hastighet av seismiske bølger i borehull kalles vanligvis akustisk logging, men noen bruker navnet Sonisk logging om det samme. Hensikten med en akustisk logging av borehull er å bestemme formasjonens seismiske hastighet, P-bølgehastighet. For bergarter er dette relativt greit, men for løsmasser er det i praksis veldig vanskelig å logge seismiske hastigheter bl.a. på grunn av at signalet som kommer frem til mottakerne er for svakt. Seismisk hastighet angis i meter pr. sekund (m/s) eller kilometer pr. sekund (km/s).



En prinsippskisse av en akustisk sonde er vist i figur 1. Høyfrekvente lydpulser (23 kHz) genereres i senderenheten (TX1) av et piezo-elektrisk keramisk element. Bølgene brer seg gjennom borehullsvannet, og ved borehullsveggen brytes disse kritisk og går videre i bergarten langs veggen i borehullet. Energien spres tilbake til to mottagere som er montert 91,4 og 112,8 cm fra senderen. Med dette oppsettet kan lydhastigheten langs borehullsveggen bestemmes, uavhengig av hastigheten i borehullsvæsken. For å hindre at lyden kommer frem fortere langs sonden, er det lagt inn materiale som demper og forsinker signalene gjennom denne. Avstanden mellom de to mottagerne er valgt ut ved å veie økt oppløsning en kan oppnå ved stor avstand mot redusert signalstyrke når avstanden øker. På grunnlag av dette har en valgt 30,4 cm (1 fot). Under normale forhold foretas en måling pr. cm, og med den korte avstanden mellom mottagerne gir dette en meget god oppløsning i seismiske hastigheter langs borehullsveggen.

Hele bølgetoget registreres digitalt. Ankomsten av P-bølgen detekteres automatisk og forskjell i gangtid til de to detektorene brukes for videre beregninger. Ved å beregne forskjell i gangtid for den først ankomne P-bølge og dividere denne med avstanden mellom mottagerne, blir den inverse størrelsen av P-bølgehastigheten ("Slowness") beregnet. Denne kan plottes direkte på papir under måleprosessen. Målingene forutsetter at avstanden fra borehullsvegg til de to mottagerne er den samme, og sonden må derfor sentraliseres i borehullet.

Figur 1: Skisse av målesonde.

Seismiske hastigheter i forskjellig geologisk materiale varierer, og nedenfor er vist noen eksempler.

Jordarter	P-bølgehastighet (m/s)	Bergarter, ikke oppsprukket	P-bølgehastighet (m/s)
Torv	150 – 500	Sandstein	3000 – 3500
Leire (tørr)	600 – 1200	Kalkstein	4000 – 6000
Sand (tørr)	400 – 900	Dolomitt	2500 – 6500
Grus (tørr)	400 – 1000	Kvartsitt	5500 – 6000
Morene (tørr)	400 – 1600	Granitt	4800 – 5500
Leire (vannmettet)	1200 – 100	Gneis	4700 – 5800
Sand (vannmettet)	1400 – 1800	Diabas	5700 – 6500
Grus (vannmettet)	1400 – 1900	Gabbro	6200 – 6700
Morene (løs)	1500 – 1900	Ultramafisk	6500 – 7500
Morene (hard)	1900 – 2800	Oppsprukket fjell	< 4000

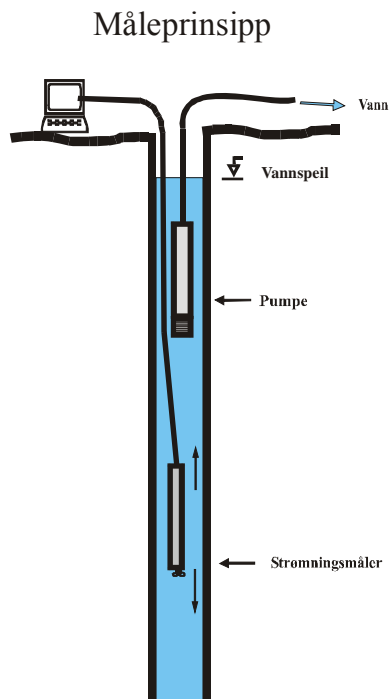
Tabell 1: P-bølgehastighet i noen geologiske materialer. Data er hentet fra norske erfaringer (NGU og Geomap). Oppsprekning av bergarten og leiromvandling vil kunne redusere hastighetene betydelig.

METODEBESKRIVELSE FOR STRØMNINGSMÅLING I BOREHULL

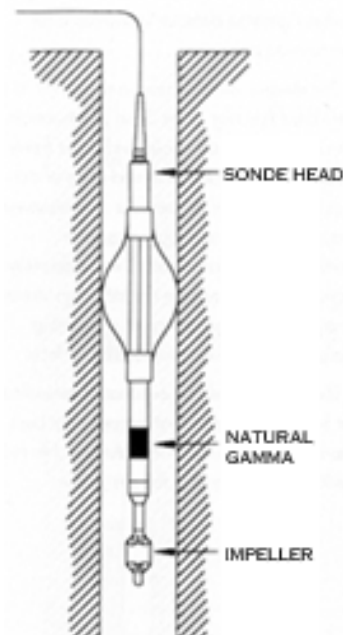
Strømningsmåling i borehull brukes til å kartlegge vertikal vannstrøm i borebrønner og variasjoner av denne vannstrømmen. Ut fra den kartlagte vannstrømmen kan en bestemme hvor i borehullet vann strømmer inn. Dette er viktige grunnlagsdata for forundersøkelser for tunneldrift, grunnvannsbrønner og grunnvarmebrønner.

Strømningsmåling må vanligvis utføres samtidig med pumping. Dersom brønnen er artesisk, kan en få informasjon om vanninnslag uten pumping. Vann trekkes fra vannførende sprekker som gir en strømning oppover i brønnen. Strømningsmåleren måler hastigheten på denne vannstrømmen og består av en propell som roterer med en hastighet som er proporsjonal med vannstrømmen. Vannstrømmen angis vanligvis med et rotasjonstall, runder pr. minutt (RPM). Sonden kan kalibreres slik at en kan kvantifisere strømmingen, noe som forutsetter at sonden står sentralt i hullet og at strømningsprofilen er kjent.

Målingene kan utføres statisk ved at sonden står i bestemte posisjoner hvor vannstrømmen måles f. eks. over og under en sprekk. Dynamiske målinger foretas ved at sonden senkes og heves i borehullet med konstant hastighet. Figur 1 viser måleprinsipp ved dynamiske målinger. Figur 2 viser målesonde.



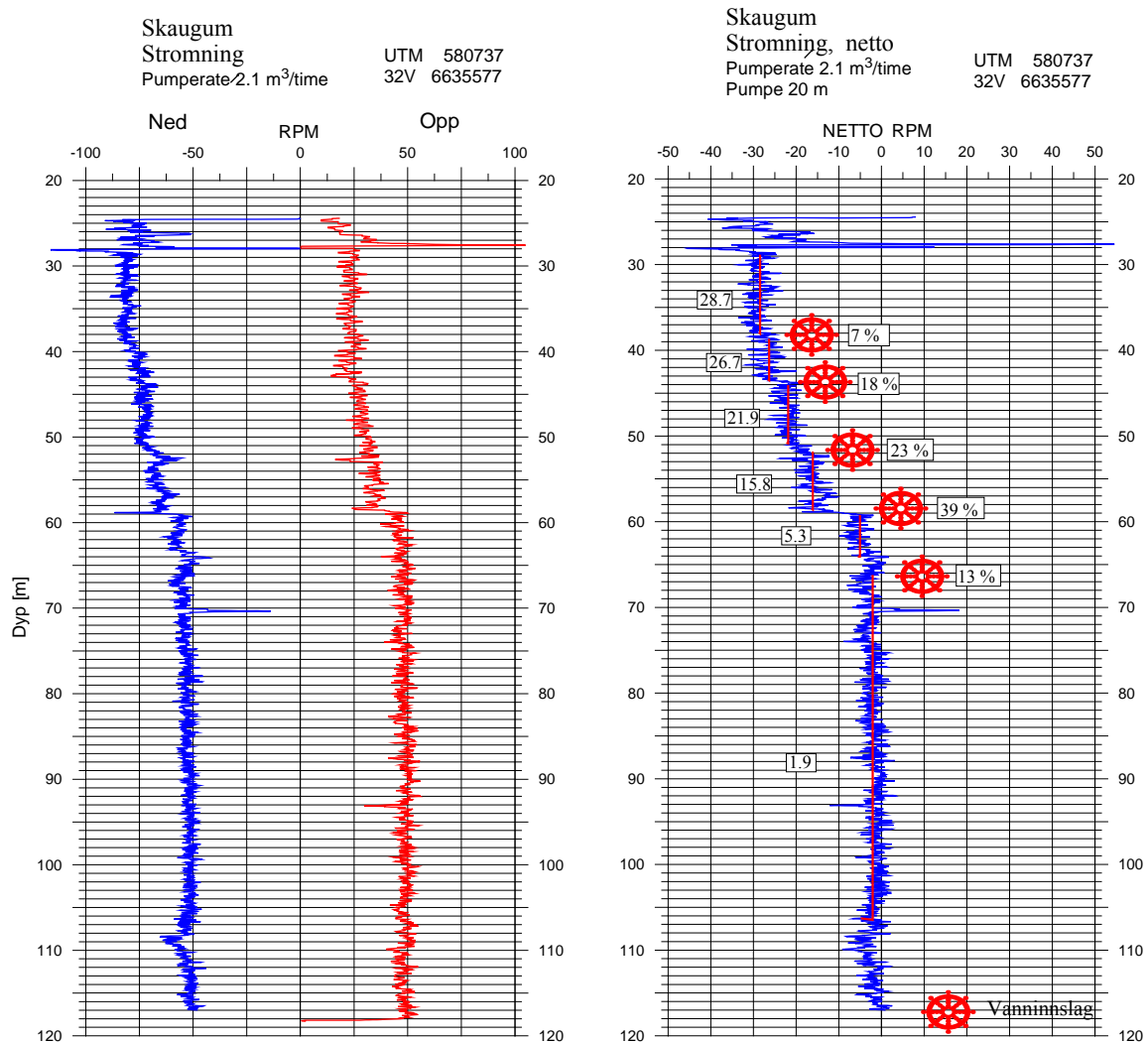
Figur 1. Måleprinsipp for strømningsmåling i borehull. Pumpen er plassert øverst i borehullet og pumper med en konstant vannmengde tilnærmet brønnens kapasitet. Strømningsmåleren kjøres opp og ned i borehullet. Den kan også stå i ro på bestemte dyp. I begge tilfeller registreres propellens turtall.



Figur 2. Målesonde for strømningsmåling (ikke gamma på NGUs sonde).

Ved å bearbeide data etter gitte prosedyrer kan et kontinuerlig strømningsprofil nedover borehullet beregnes. På grunn av at propellen har en viss oppstartsfriksjon, gir dynamiske målinger det beste resultatet. Målingene forutsetter selvsagt en viss strømning noe som oppnås enten ved at brønnen er artesisk, eller ved at målingene kombineres med pumping av borehullet.

Resultatene presenteres som rotasjonstall (rpm-logg) opp og ned langs hele hullet eller som punktvis rpm-logg (stasjonær måling). Ved å ta differansen mellom opp og ned fjernes bidraget fra sondens hastighet, og en får netto rotasjonstall som avspeiler vannstrømmen. Endringer i rpm betyr endringer i strømningshastigheten og dermed vanninnstrømning i borehullet. Ved stasjonær måling får en netto rpm direkte. Figur 4 viser eksempel på strømningslogg ned og opp samt netto strømning (dynamisk måling).



Figur 2. Eksempel på strømningslogg fra borehull, dynamisk måling. Registrert RPM ned og opp er vist til venstre, mens netto RPM er vist til høyre. Stor endring i RPM ved ca 36 m dyp betyr innstrømning av vann i borehullet. Mindre endring ved ca 110 m tyder på en mindre innstrømning ved dette dyp.

Noen standard vanngiverevne for brønner i forskjellige bergarter er ikke mulig å angi. En brønns vanngiverevne er vanligvis avhengig av hvor mye oppsprukket bergarten er og om disse sprekkene er åpne for vannstrømning.

RGLDIPv6.2 OPTV results

K = 0: BEDDING

K = 2: FRACTURE

borehole KB3 Krokfaret

zone from 1.431 to 39.229 m

North ref is magnetic

Dip format: Strike and Dip

	Depth	Azimuth	Strike	Dip	1-P0/100	n	Q	K	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well deviation Azimuth	Dev	Thickness	
1	32.755	N072	N342	67.2	0.968	5	B	2	32.622	32.889	0.140	205.81	7.00	0.0355	Vein Planar Mineralized Calcite-vein
2	32.666	N075	N345	66.1	0.965	5	B	2	32.536	32.796	0.140	206.60	6.60	0.0000	Vein Planar Mineralized Calcite-vein
3	29.994	N048	N318	18.5	0.977	4	A	2	29.976	30.012	0.140	201.04	5.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
4	25.057	N328	N238	50.5	0.995	5	A	2	24.972	25.141	0.140	230.76	2.00	0.0289	Vein Irregular Mineralized Calcite-vein
5	25.009	N317	N227	55.7	0.945	4	C	2	24.905	25.113	0.140	235.00	2.00	0.0000	Vein Irregular Mineralized Calcite-vein
6	24.651	N101	N011	49.7	0.972	4	B	2	24.573	24.728	0.140	252.72	2.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
7	24.304	N338	N248	42.6	1.000	3	A	2	24.237	24.371	0.140	280.96	2.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
8	24.158	N354	N264	40.7	1.000	3	A	2	24.096	24.220	0.140	294.69	2.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
9	22.120	N200	N110	21.9	0.980	4	A	2	22.094	22.146	0.140	316.48	4.00	0.0950	Fracture Crushed Weathered Fracture-zone
10	22.020	N196	N106	14.8	0.931	4	C	2	22.003	22.036	0.140	318.24	4.00	0.0000	Fracture Crushed Weathered Fracture-zone
11	19.753	N228	N138	66.6	0.963	5	B	2	19.598	19.907	0.140	337.74	3.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
12	18.980	N225	N135	17.5	1.000	3	A	2	18.960	19.000	0.140	348.35	3.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
13	18.078	N133	N043	60.1	0.974	4	A	2	17.972	18.183	0.140	337.45	4.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
14	17.589	N158	N068	14.5	0.971	4	B	2	17.575	17.604	0.140	340.32	3.00	0.1157	Fracture Crushed Weathered Fracture-zone
15	17.468	N155	N065	20.8	1.000	3	A	2	17.445	17.491	0.140	344.12	2.56	0.0000	Fracture Crushed Weathered Fracture-zone
16	15.520	N132	N042	72.0	0.981	5	A	2	15.341	15.699	0.140	344.47	4.00	0.0194	Vein Planar Clayey Calcite-vein
17	15.455	N136	N046	73.1	0.961	6	B	2	15.274	15.636	0.140	343.18	4.82	0.0000	Vein Planar Clayey Calcite-vein
18	10.607	N133	N043	70.0	0.978	4	A	2	10.439	10.776	0.140	342.77	3.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
19	10.515	N136	N046	44.6	0.944	4	C	2	10.452	10.578	0.140	346.62	3.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
20	10.289	N135	N045	49.2	0.991	4	A	0	10.218	10.361	0.140	339.26	4.00	1.1524	Intrusion Planar Bedding
21	10.033	N038	N308	54.7	0.954	4	B	2	9.924	10.141	0.140	344.07	4.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
22	8.657	N122	N032	41.3	0.934	6	C	0	8.601	8.714	0.140	340.46	3.00	0.0000	Intrusion Planar Bedding
23	8.555	N146	N056	36.8	0.963	4	B	2	8.508	8.602	0.140	346.14	3.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
24	8.122	N135	N045	39.6	1.000	3	A	2	8.071	8.174	0.140	351.05	4.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
25	7.652	N137	N047	60.6	0.991	4	A	2	7.544	7.760	0.140	342.63	4.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
26	7.489	N137	N047	45.6	1.000	3	A	2	7.424	7.554	0.140	342.71	3.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
27	7.375	N143	N053	38.8	0.944	4	C	2	7.325	7.426	0.140	339.68	3.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
28	7.180	N136	N046	31.4	1.000	3	A	2	7.141	7.219	0.140	347.66	2.67	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
29	6.979	N133	N043	56.1	1.000	3	A	2	6.884	7.073	0.140	342.35	3.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
30	4.416	N142	N052	53.5	0.967	5	B	2	4.326	4.505	0.140	346.19	1.61	0.0000	Fracture Planar Mineralized
31	4.397	N143	N053	55.5	0.958	5	B	2	4.301	4.492	0.140	353.73	1.99	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture

RGLDIPv6.2 OPTV results

K = 0: BEDDING

K = 2: FRACTURE

borehole kb4

zone from 1.431 to 45.107 m

North ref is magnetic

Dip format: Strike and Dip

	Depth	Azimuth	Strike	Dip	1-P0/100	n	Q	K	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well Azimuth	Well deviation Dev	Thickness	
1	40.445	N348	N258	78.6	1.000	3	A	2	40.390	40.501	0.140	166.00	40.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
2	39.454	N020	N290	52.3	1.000	3	A	2	39.419	39.489	0.140	167.31	39.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
3	38.513	N017	N287	69.8	0.979	4	A	2	38.457	38.568	0.140	168.00	39.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
4	37.207	N336	N246	57.9	1.000	3	A	2	37.180	37.234	0.140	168.55	39.00	0.0353	Vein Planar Mineralized Calcite-vein
5	37.144	N336	N246	53.7	1.000	3	A	2	37.123	37.166	0.140	168.00	39.03	0.0000	Vein Planar Mineralized Calcite-vein
6	35.832	N331	N241	52.5	1.000	3	A	2	35.809	35.856	0.140	167.27	38.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
7	35.784	N332	N242	49.7	1.000	3	A	2	35.764	35.804	0.140	168.00	38.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
8	35.658	N328	N238	50.3	1.000	3	A	2	35.635	35.682	0.140	168.00	38.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
9	35.533	N054	N324	66.8	0.990	4	A	2	35.426	35.641	0.140	168.75	38.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
10	32.764	N329	N239	59.5	1.000	3	A	2	32.731	32.797	0.140	166.00	37.35	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
11	31.984	N333	N243	60.5	1.000	3	A	2	31.951	32.018	0.140	167.00	37.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
12	29.972	N329	N239	58.6	1.000	3	A	2	29.938	30.006	0.140	164.49	35.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
13	28.395	N332	N242	57.6	0.988	4	A	2	28.360	28.430	0.140	166.02	33.00	0.0101	Vein Planar Mineralized
14	28.376	N332	N242	59.2	1.000	3	A	2	28.339	28.413	0.140	166.40	33.00	0.0000	Vein Planar Mineralized
15	27.805	N017	N287	67.9	1.000	3	A	2	27.742	27.868	0.140	166.82	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
16	26.769	N295	N205	68.1	0.922	4	C	2	26.677	26.862	0.140	167.47	30.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
17	26.568	N293	N203	66.8	0.986	4	A	2	26.478	26.658	0.140	167.00	30.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
18	25.372	N286	N196	58.2	1.000	3	A	2	25.294	25.450	0.140	165.48	28.52	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
19	25.119	N337	N247	59.8	1.000	3	A	2	25.075	25.164	0.140	166.00	28.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
20	24.896	N283	N193	40.1	1.000	3	A	2	24.848	24.944	0.140	164.00	27.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
21	23.605	N306	N216	32.4	1.000	3	A	2	23.580	23.629	0.140	163.83	25.17	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
22	22.738	N272	N182	50.1	0.965	4	B	2	22.661	22.816	0.140	166.00	24.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
23	21.893	N026	N296	44.6	1.000	3	A	2	21.852	21.935	0.140	165.00	23.00	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture
24	19.365	N327	N237	51.7	1.000	3	A	2	19.317	19.413	0.140	164.37	18.37	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
25	18.450	N333	N243	47.9	1.000	3	A	2	18.407	18.492	0.140	164.00	17.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
26	15.794	N329	N239	48.8	1.000	3	A	2	15.741	15.848	0.140	165.00	12.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
27	13.352	N255	N165	30.8	1.000	3	A	2	13.308	13.396	0.140	168.63	8.12	0.0000	Fracture Planar Mineralized
28	13.279	N320	N230	45.1	1.000	3	A	2	13.224	13.335	0.140	168.00	8.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
29	11.562	N331	N241	44.1	1.000	3	A	2	11.504	11.619	0.140	175.44	5.31	0.0000	Fracture Planar Mineralized
30	10.379	N150	N060	26.7	0.996	4	A	2	10.338	10.420	0.140	173.39	4.00	0.0985	Vein Planar Weathered Grout-filled
31	10.269	N128	N038	26.6	1.000	3	A	2	10.229	10.308	0.140	176.63	4.00	0.0000	Vein Planar Weathered Grout-filled
32	8.188	N324	N234	43.5	1.000	3	A	2	8.122	8.253	0.140	226.03	3.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
33	7.953	N328	N238	60.0	0.939	4	C	2	7.836	8.070	0.140	219.14	3.00	0.0000	Fracture Planar Weathered Hairline-fracture
34	7.791	N327	N237	52.6	0.987	4	A	2	7.701	7.880	0.140	221.78	3.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture

RGLDIPv6.2 OPTV results

K = 0: BEDDING
K = 2: FRACTURE

borehole Kb5
zone from 1.431 to 45.252 m
North ref is magnetic
Dip format: Strike and Dip

	Depth	Azimuth	Strike	Dip	1-P0/100	n	Q	K	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well Azimuth	Well Deviation Dev	Thickness	
1	20.154	N262	N172	30.9	0.992	4	A	2	20.102	20.205	0.140	203.15	9.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
2	19.353	N307	N217	38.6	0.988	4	A	2	19.299	19.406	0.140	204.60	8.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
3	16.146	N343	N253	37.2	1.000	3	A	2	16.101	16.191	0.140	211.00	7.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
4	15.926	N336	N246	44.8	1.000	3	A	2	15.864	15.988	0.140	210.60	6.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
5	15.823	N017	N287	26.5	1.000	3	A	2	15.797	15.849	0.140	207.00	6.00	0.0000	Fracture Planar Weathered Hairline-fracture
6	15.723	N346	N256	30.8	1.000	3	A	2	15.687	15.759	0.140	204.93	5.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
7	15.551	N336	N246	32.6	0.984	4	A	2	15.511	15.591	0.140	205.10	5.00	0.0000	Fracture Planar Weathered Hairline-fracture
8	15.386	N302	N212	33.5	1.000	3	A	0	15.340	15.432	0.140	205.79	5.00	0.8896	Vein Planar Mineralized Bedding
9	14.309	N309	N219	35.3	0.963	4	B	0	14.258	14.360	0.140	224.00	5.00	0.0000	Vein Planar Mineralized Bedding
10	13.466	N302	N212	42.9	1.000	3	A	2	13.397	13.536	0.140	228.59	5.59	0.0000	Fracture Planar Mineralized
11	12.438	N358	N268	2.2	1.000	3	A	2	12.434	12.441	0.140	220.34	4.17	0.0000	Fracture Irregular Fresh Hairline-fracture
12	11.932	N031	N301	79.8	0.992	4	A	2	11.660	12.218	0.140	237.00	4.00	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture
13	10.409	N340	N250	28.4	0.986	4	A	2	10.372	10.447	0.140	244.32	3.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture

RGLDIPv6.2 OPTV results

K = 0: BEDDING
K = 2: FRACTURE

borehole Ekbergveien 6 zone from 1.421 to 90.175 m
North ref is magnetic
Dip format: Dip-azimuth and Dip

	Depth	Azimuth	Dip	1-P0/100	n	Q	K	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well deviation Azimuth	Dev	Thickness	
1	87.293	N022	42.3	1.000	4	A	2	87.219	87.366	0.140	116.00	26.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
2	87.244	N021	41.7	0.975	4	A	2	87.173	87.316	0.140	116.00	26.03	0.0000	Fracture Planar Mineralized
3	86.141	N028	37.3	0.977	4	A	2	86.071	86.212	0.140	116.00	26.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
4	81.560	N027	38.3	0.923	4	C	2	81.489	81.632	0.140	115.00	25.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
5	80.046	N030	42.9	0.844	5	D	2	79.961	80.131	0.140	114.00	25.00	0.3003	Intrusion Irregular Mineralized
6	79.682	N036	25.9	0.936	5	C	2	79.625	79.740	0.140	113.27	25.00	0.0000	Intrusion Irregular Mineralized
7	78.876	N343	21.1	0.968	4	B	2	78.852	78.899	0.140	114.00	24.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
8	77.997	N015	23.9	0.996	4	A	2	77.956	78.039	0.140	114.00	24.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
9	77.305	N063	30.4	0.990	6	A	2	77.224	77.385	0.140	113.00	24.00	0.0281	Fracture Irregular Mineralized
10	77.273	N039	28.6	0.995	4	A	2	77.211	77.334	0.140	113.47	24.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized
11	76.375	N101	46.3	0.987	4	A	2	76.183	76.567	0.140	110.58	24.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized
12	74.286	N051	30.4	0.967	4	B	2	74.213	74.360	0.140	110.19	23.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
13	73.571	N053	36.3	0.949	7	B	2	73.481	73.660	0.140	109.50	23.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
14	71.608	N027	50.0	0.962	5	B	2	71.501	71.715	0.140	108.24	23.00	0.0000	Fracture Planar
15	71.581	N265	73.0	0.993	4	A	2	71.490	71.672	0.140	107.70	22.70	0.0000	Fracture Planar
16	71.154	N009	24.8	0.985	4	A	2	71.113	71.195	0.140	107.00	22.00	0.0000	Fracture Planar Fresh
17	70.134	N021	30.2	0.931	4	C	2	70.080	70.188	0.140	106.00	21.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
18	68.629	N033	29.6	1.000	3	A	2	68.568	68.690	0.140	104.66	21.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
19	67.903	N033	36.4	1.000	3	A	2	67.829	67.977	0.140	104.87	21.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
20	67.536	N036	34.4	0.999	4	A	2	67.462	67.609	0.140	104.79	22.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
21	67.079	N040	32.9	0.922	8	C	2	67.007	67.151	0.140	104.00	21.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
22	66.720	N023	26.5	1.000	3	A	2	66.668	66.771	0.140	105.00	22.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
23	66.658	N035	38.8	0.982	4	A	2	66.577	66.740	0.140	105.00	21.25	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
24	66.622	N019	27.2	1.000	3	A	2	66.573	66.671	0.140	104.52	21.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
25	62.993	N350	15.4	1.000	3	A	2	62.967	63.019	0.140	100.94	20.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
26	62.437	N278	37.8	1.000	3	A	2	62.415	62.460	0.140	101.00	20.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
27	62.274	N293	31.5	1.000	3	A	2	62.260	62.289	0.140	100.44	21.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
28	61.562	N265	14.6	0.994	4	A	2	61.553	61.570	0.140	100.63	20.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
29	61.175	N359	11.1	0.982	5	A	2	61.148	61.201	0.140	100.43	20.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
30	60.774	N037	22.0	0.975	4	A	2	60.724	60.823	0.140	101.00	20.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
31	59.852	N038	21.5	0.990	4	A	2	59.802	59.902	0.140	99.00	20.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
32	59.303	N042	19.8	0.972	4	B	2	59.255	59.351	0.140	97.00	19.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
33	58.781	N056	20.8	1.000	3	A	2	58.727	58.834	0.140	97.00	19.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
34	58.054	N067	24.8	0.989	4	A	2	57.990	58.117	0.140	97.00	18.85	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
35	57.410	N068	28.1	0.980	4	A	2	57.340	57.479	0.140	94.27	18.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture

36	56.489	N076	24.6	0.932	5 C 2	56.428	56.550	0.140	94.00	17.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
37	55.447	N266	52.3	1.000	3 A 2	55.397	55.497	0.140	94.02	17.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
38	54.832	N155	46.9	0.957	4 B 2	54.730	54.935	0.140	92.27	16.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Open-fracture
39	54.100	N270	44.3	0.962	4 B 2	54.062	54.138	0.140	91.08	16.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
40	53.815	N073	31.0	0.965	4 B 2	53.741	53.889	0.140	87.75	16.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
41	53.302	N071	31.4	0.967	4 B 2	53.230	53.374	0.140	88.00	15.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
42	53.136	N022	16.9	0.956	5 B 2	53.101	53.172	0.140	87.00	15.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
43	52.960	N284	54.4	0.969	4 B 2	52.902	53.018	0.140	86.00	15.72	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
44	52.606	N063	39.5	0.948	6 B 2	52.511	52.701	0.140	85.00	15.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
45	52.311	N248	47.3	0.924	4 C 2	52.265	52.357	0.140	87.29	15.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
46	51.428	N064	36.3	0.950	5 B 2	51.346	51.511	0.140	85.00	14.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
47	51.133	N069	43.0	0.937	5 C 2	51.026	51.239	0.140	83.00	14.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
48	50.074	N055	47.6	0.942	4 C 0	49.955	50.193	0.140	84.44	13.44	11.6640	Primary-structure Irregular Mineralized Bedding
49	49.219	N020	47.5	0.937	4 C 2	49.118	49.321	0.140	77.00	13.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
50	49.079	N028	51.8	0.925	4 C 2	48.955	49.204	0.140	78.66	13.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
51	48.448	N039	67.4	0.942	4 C 2	48.094	48.803	0.140	81.05	14.95	0.0000	Fracture Planar Mineralized
52	47.598	N030	61.4	0.995	4 A 2	47.399	47.796	0.140	82.03	14.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
53	44.638	N351	58.5	0.958	5 B 2	44.521	44.754	0.140	83.00	14.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
54	44.277	N078	57.2	0.915	6 C 2	44.083	44.472	0.140	78.87	13.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
55	43.879	N259	73.2	1.000	3 A 2	43.757	44.001	0.140	76.67	13.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
56	43.331	N073	51.5	1.000	3 A 2	43.184	43.477	0.140	76.00	13.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
57	40.470	N253	50.6	1.000	3 A 2	40.418	40.522	0.140	72.00	14.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
58	40.199	N028	55.4	0.918	4 C 2	40.040	40.357	0.140	71.00	14.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
59	37.969	N237	54.9	0.987	4 A 2	37.904	38.034	0.140	78.00	13.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
60	36.861	N250	49.2	1.000	3 A 2	36.811	36.910	0.140	62.29	14.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
61	36.686	N095	36.5	1.000	3 A 2	36.608	36.763	0.140	62.41	13.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
62	35.964	N160	49.3	0.869	4 D 0	35.877	36.050	0.140	73.35	12.00	0.0000	Primary-structure Irregular Bedding
63	35.408	N110	26.6	0.977	4 A 2	35.355	35.460	0.140	70.77	12.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
64	34.215	N115	20.9	0.982	4 A 2	34.174	34.256	0.140	59.38	13.38	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
65	34.121	N098	18.8	0.966	5 B 2	34.081	34.162	0.140	58.51	13.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Open-fracture
66	32.647	N097	34.8	0.962	5 B 2	32.578	32.716	0.140	50.02	13.02	0.0143	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
67	32.630	N096	32.9	0.976	5 A 2	32.565	32.695	0.140	49.36	13.32	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
68	31.127	N219	36.4	0.954	4 B 2	31.098	31.155	0.140	40.00	14.39	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
69	29.725	N088	48.7	0.971	5 B 2	29.608	29.841	0.140	36.57	15.00	0.0455	Vein Planar Mineralized
70	29.657	N083	46.9	0.960	6 B 2	29.545	29.769	0.140	36.00	15.00	0.0000	Vein Planar Mineralized
71	29.456	N078	15.4	0.930	6 C 2	29.419	29.493	0.140	33.20	15.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
72	28.442	N091	31.5	0.961	4 B 2	28.382	28.501	0.140	24.00	16.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
73	27.728	N102	41.9	1.000	3 A 2	27.647	27.809	0.140	29.36	17.00	0.0000	Fracture Irregular Fresh Hairline-fracture
74	27.244	N102	34.4	0.934	4 C 2	27.182	27.306	0.140	23.96	18.00	0.0000	Fracture Irregular Fresh Hairline-fracture
75	26.476	N056	87.1	0.940	4 C 2	26.104	26.847	0.140	19.41	17.00	0.0000	Fracture Irregular Fresh Hairline-fracture
76	26.274	N238	42.9	0.984	4 A 2	26.233	26.315	0.140	23.44	17.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
77	25.785	N231	44.6	0.989	5 A 2	25.743	25.828	0.140	22.00	16.00	0.0252	Fracture Planar Weathered Fracture-zone
78	25.748	N238	49.7	0.964	5 B 2	25.694	25.802	0.140	22.00	16.00	0.0000	Fracture Planar Weathered Fracture-zone
79	25.359	N197	31.4	0.984	4 A 2	25.341	25.377	0.140	21.00	17.00	0.0000	Fracture Irregular Fresh Hairline-fracture
80	25.002	N186	74.5	0.948	4 B 2	24.891	25.114	0.140	20.00	17.13	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
81	24.596	N073	22.3	1.000	3 A 2	24.546	24.647	0.140	19.00	18.00	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture
82	23.803	N141	35.5	0.985	4 A 2	23.762	23.844	0.140	22.00	19.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
83	23.299	N009	48.8	0.904	5 C 2	23.128	23.469	0.140	18.00	19.00	0.0363	Fracture Irregular Mineralized
84	23.244	N019	48.1	0.888	5 D 2	23.078	23.410	0.140	17.96	19.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized
85	23.084	N140	27.7	1.000	3 A 2	23.061	23.114	0.140	17.00	19.00	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture
86	23.046	N235	36.6	1.000	3 A 2	23.015	23.063	0.140	17.00	19.00	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture

87	22.950	N137	14.5	0.992	4	A	2	22.929	22.971	0.140	17.00	18.08	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
88	22.924	N155	26.1	0.933	5	C	2	22.902	22.946	0.140	17.00	18.44	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
89	22.897	N154	34.2	0.971	6	B	2	22.866	22.927	0.140	17.00	18.99	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
90	22.522	N173	48.5	1.000	3	A	2	22.478	22.566	0.140	18.00	19.00	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
91	22.387	N169	42.7	1.000	3	A	2	22.351	22.424	0.140	18.00	19.00	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
92	22.316	N172	46.2	1.000	3	A	2	22.276	22.356	0.140	17.40	19.00	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
93	21.138	N165	44.0	0.985	4	A	2	21.099	21.177	0.140	18.00	20.00	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
94	21.076	N161	32.2	0.978	4	A	2	21.050	21.101	0.140	18.00	20.00	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
95	20.696	N188	49.6	0.939	4	C	2	20.657	20.735	0.140	17.00	21.00	0.0000	Fracture Planar	Weathered Hairline-fracture
96	20.066	N205	48.9	0.997	4	A	2	20.030	20.101	0.140	19.39	22.00	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
97	19.914	N014	17.6	1.000	3	A	2	19.857	19.972	0.140	14.37	22.00	0.8390	Fracture Planar	Mineralized
98	19.041	N022	15.0	0.998	4	A	2	18.992	19.089	0.140	14.00	20.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized
99	19.033	N021	13.6	0.983	5	A	2	18.986	19.079	0.140	14.00	20.00	0.0796	Fracture Planar	Weathered Fracture-zone
100	18.950	N004	19.7	0.995	4	A	2	18.892	19.007	0.140	14.00	20.00	0.0000	Fracture Planar	Weathered Fracture-zone
101	18.492	N027	11.0	0.989	4	A	2	18.448	18.535	0.140	16.00	21.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Hairline-fracture
102	18.195	N002	23.6	0.979	4	A	2	18.127	18.263	0.140	16.00	21.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Hairline-fracture
103	18.146	N358	33.5	0.966	4	B	2	18.050	18.242	0.140	16.00	21.00	0.0000	Fracture Irregular	Mineralized Hairline-fracture
104	17.407	N020	84.9	0.905	4	C	2	17.189	17.478	0.140	13.00	23.00	0.0000	Fracture Discontinuous	Fresh Hairline-fracture
105	17.339	N330	22.7	0.990	4	A	2	17.275	17.403	0.140	12.85	23.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Hairline-fracture
106	17.144	N241	14.0	1.000	3	A	2	17.122	17.166	0.140	12.04	23.00	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
107	17.000	N270	24.4	0.933	4	C	2	16.961	17.038	0.140	13.00	23.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Hairline-fracture
108	16.638	N269	62.8	0.975	6	A	2	16.515	16.761	0.140	11.16	22.00	0.0000	Fracture Planar	Fresh Open-fracture
109	16.411	N017	8.9	0.981	4	A	2	16.367	16.454	0.140	11.00	23.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Hairline-fracture
110	16.362	N022	20.8	0.954	4	B	2	16.296	16.429	0.140	11.00	23.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Hairline-fracture
111	15.960	N295	42.2	0.930	4	C	2	15.871	16.049	0.140	11.00	23.00	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
112	15.813	N105	12.7	0.881	4	D	2	15.781	15.846	0.140	9.34	23.00	0.0585	Fracture Planar	Weathered Fracture-zone
113	15.752	N090	17.6	0.939	4	C	2	15.712	15.793	0.140	9.00	22.13	0.0000	Fracture Planar	Weathered Fracture-zone
114	15.559	N104	19.5	0.970	5	B	2	15.522	15.597	0.140	8.00	23.00	0.0000	Fracture Planar	Weathered Hairline-fracture
115	15.273	N282	27.4	0.933	4	C	2	15.221	15.325	0.140	6.54	23.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Hairline-fracture
116	15.148	N107	13.1	0.929	4	C	2	15.118	15.179	0.140	5.05	23.00	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
117	14.729	N015	6.0	0.926	4	C	2	14.690	14.768	0.140	4.00	23.34	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
118	14.462	N045	3.9	0.946	4	C	2	14.427	14.496	0.140	6.00	23.31	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Hairline-fracture
119	13.930	N280	52.3	0.957	6	B	2	13.817	14.043	0.140	2.68	23.00	0.0342	Fracture Planar	Mineralized Calcite-vein
120	13.874	N280	52.3	1.000	3	A	2	13.759	13.989	0.140	1.56	23.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Calcite-vein
121	12.868	N085	21.2	0.954	4	B	2	12.825	12.911	0.140	357.00	23.00	0.1019	Fracture Planar	Weathered Fracture-zone
122	12.759	N056	21.1	0.863	4	D	2	12.704	12.815	0.140	357.00	23.00	0.0000	Fracture Planar	Weathered Fracture-zone
123	12.331	N168	72.4	0.944	4	C	2	12.249	12.414	0.140	358.00	23.00	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
124	12.209	N347	21.1	1.000	3	A	2	12.142	12.276	0.140	359.00	23.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Hairline-fracture
125	11.959	N357	22.6	1.000	3	A	2	11.890	12.028	0.140	1.00	22.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Hairline-fracture
126	11.596	N143	37.9	0.967	5	B	2	11.565	11.628	0.140	2.00	22.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Hairline-fracture
127	11.481	N159	36.7	0.943	5	C	2	11.458	11.503	0.140	0.69	22.00	0.1322	Fracture Planar	Weathered Fracture-zone
128	11.306	N166	45.2	0.936	4	C	2	11.276	11.335	0.140	0.00	23.81	0.0000	Fracture Planar	Weathered Fracture-zone
129	10.629	N127	17.5	1.000	3	A	2	10.608	10.650	0.140	358.00	21.34	0.0000	Fracture Planar	Fresh Hairline-fracture
130	10.267	N172	82.3	0.913	4	C	2	10.143	10.391	0.140	0.00	22.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Hairline-fracture
131	9.459	N314	17.0	1.000	3	A	2	9.407	9.511	0.140	1.00	23.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Hairline-fracture
132	7.400	N328	42.7	0.959	5	B	2	7.260	7.540	0.140	358.16	23.08	0.0000	Fracture Planar	Mineralized Hairline-fracture
133	5.779	N349	13.9	0.993	4	A	2	5.725	5.834	0.140	359.00	24.00	0.0000	Fracture Planar	Weathered
134	5.316	N300	21.1	0.979	4	A	2	5.259	5.373	0.140	359.00	24.00	0.0000	Fracture Planar	Mineralized

__RGLDIPv6.2 OPTV results

K = 0: BEDDING
K = 2: FRACTURE

borehole Ekebergveien 6
zone from 85.016 to 157.902 m
North ref is magnetic
Dip format: Strike and Dip

	Depth	Azimuth	Strike	Dip	1-P0/100	n	Q	K	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well deviation Azimuth	Dev	Thickness	
1	156.169	N003	N273	66.3	0.950	7	B	2	156.011	156.326	0.140	96.45	5.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
2	155.577	N284	N194	17.8	0.985	4	A	2	155.561	155.593	0.140	90.49	5.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
3	153.649	N227	N137	17.5	0.980	4	A	2	153.633	153.666	0.140	70.86	4.93	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
4	151.077	N089	N359	24.9	0.953	5	B	2	151.038	151.117	0.140	69.37	5.00	0.0000	Fracture Irregular Fresh Hairline-fracture
5	148.664	N201	N111	24.3	0.926	4	C	2	148.639	148.689	0.140	55.00	6.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
6	147.844	N341	N251	14.0	0.991	4	A	2	147.825	147.863	0.140	74.08	6.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
7	147.779	N288	N198	39.3	0.933	5	C	2	147.731	147.827	0.140	74.63	6.00	0.0000	Fracture Irregular Fresh Hairline-fracture
8	146.712	N163	N073	71.9	0.901	6	C	2	146.493	146.932	0.140	76.00	6.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
9	143.854	N323	N233	77.3	0.956	7	B	2	143.590	144.118	0.140	74.00	6.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
10	142.298	N314	N224	57.4	0.995	4	A	2	142.199	142.397	0.140	73.00	6.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
11	138.847	N189	N099	53.4	0.974	6	A	2	138.752	138.943	0.140	99.00	7.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Open-fracture
12	137.617	N296	N206	46.7	0.996	4	A	2	137.560	137.673	0.140	103.58	8.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
13	135.870	N296	N206	54.2	0.967	7	B	2	135.801	135.939	0.140	107.56	9.52	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
14	135.427	N192	N102	78.6	0.942	6	C	2	135.176	135.822	0.140	107.62	11.00	0.0000	Fracture Discontinuous Mineralized Hairline-fracture
15	135.257	N352	N262	40.6	0.927	4	C	2	135.204	135.309	0.140	109.00	10.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
16	134.781	N346	N256	70.7	0.891	9	D	2	134.633	134.929	0.140	107.90	12.00	0.0000	Fracture Irregular Fresh Open-fracture
17	134.124	N290	N200	61.8	0.916	5	C	2	134.040	134.208	0.140	108.89	11.56	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
18	133.228	N215	N125	49.3	0.993	4	A	2	133.152	133.303	0.140	109.37	12.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
19	132.744	N294	N204	57.8	1.000	3	A	2	132.669	132.818	0.140	110.95	11.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
20	130.821	N274	N184	77.6	0.894	6	D	2	130.676	130.966	0.140	110.50	14.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized
21	130.391	N261	N171	73.7	0.943	6	C	2	130.259	130.524	0.140	114.18	14.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
22	128.929	N284	N194	63.9	0.957	6	B	2	128.848	129.011	0.140	118.33	15.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
23	127.879	N267	N177	69.5	0.954	7	B	2	127.774	127.984	0.140	120.67	16.33	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
24	125.430	N337	N247	34.4	0.959	4	B	2	125.401	125.458	0.140	120.33	19.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
25	123.819	N006	N276	42.6	0.926	6	C	2	123.763	123.876	0.140	117.47	19.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
26	122.970	N350	N260	65.4	0.990	4	A	2	122.877	123.063	0.140	122.00	20.00	0.0000	Fracture Irregular Fresh Hairline-fracture
27	120.340	N270	N180	71.0	0.957	5	B	2	120.249	120.431	0.140	119.00	22.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
28	119.643	N193	N103	61.8	0.911	6	C	2	119.455	119.830	0.140	120.07	21.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
29	119.436	N222	N132	58.8	0.967	6	B	0	119.326	119.545	0.140	122.00	21.00	0.0000	Primary-structure Irregular
30	116.296	N058	N328	72.2	0.923	5	C	2	115.696	116.521	0.140	120.00	22.00	0.0000	Fracture Discontinuous Mineralized Hairline-fracture
31	114.619	N159	N069	22.1	0.856	5	D	0	114.555	114.683	0.140	120.45	23.00	0.0000	Primary-structure Irregular
32	114.071	N249	N159	74.6	0.942	5	C	2	113.942	114.200	0.140	120.50	23.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
33	113.945	N253	N163	71.0	0.980	5	A	2	113.839	114.051	0.140	120.00	23.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
34	111.763	N250	N160	51.9	0.982	4	A	2	111.704	111.822	0.140	119.34	22.34	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
35	111.231	N257	N167	57.6	0.986	4	A	2	111.169	111.293	0.140	116.60	23.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
36	111.089	N242	N152	61.6	0.971	5	B	2	111.003	111.174	0.140	117.15	23.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
37	108.929	N255	N165	56.2	0.954	5	B	0	108.867	108.991	0.140	119.31	24.00	0.6772	Vein Irregular Clayey Bedding
38	108.349	N017	N287	79.4	0.975	4	A	2	108.071	108.626	0.140	117.95	25.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
39	107.661	N249	N159	59.2	0.846	5	D	0	107.592	107.731	0.140	116.61	25.00	0.0000	Vein Irregular Clayey Bedding

40	103.994	N294	N204	37.9	0.973	4 A 2	103.978	104.010	0.140	118.04	25.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
41	103.660	N239	N149	42.9	0.972	4 B 2	103.610	103.710	0.140	117.00	24.72	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
42	103.567	N240	N150	40.0	0.939	4 C 2	103.523	103.612	0.140	117.00	25.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
43	103.551	N225	N135	54.0	0.991	5 A 2	103.467	103.635	0.140	117.00	25.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
44	103.131	N248	N158	64.2	0.983	4 A 2	103.050	103.211	0.140	115.38	25.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
45	94.559	N024	N294	46.1	0.938	5 C 2	94.476	94.641	0.140	117.74	26.00	0.0666	Vein Planar Mineralized Quartz-vein
46	94.459	N027	N297	49.8	0.968	4 B 2	94.363	94.556	0.140	118.00	26.00	0.0000	Vein Planar Mineralized Quartz-vein
47	90.736	N176	N086	60.5	0.987	4 A 2	90.496	90.976	0.140	113.00	25.00	0.0000	Fracture Irregular Fresh Hairline-fracture
48	89.556	N056	N326	78.7	0.978	4 A 2	87.991	89.298	0.140	114.00	25.20	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture
49	89.400	N017	N287	64.4	0.946	5 C 2	89.255	89.545	0.140	113.08	25.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
50	87.604	N029	N299	56.7	1.000	3 A 2	87.594	87.732	0.140	116.00	25.00	0.0000	Fracture Discontinuous Mineralized Hairline-fracture
51	87.365	N002	N272	36.7	0.919	4 C 0	87.317	87.413	0.140	115.61	26.00	0.0000	Vein Planar Mineralized Bedding
52	87.160	N020	N290	42.4	0.945	5 C 2	87.087	87.233	0.140	115.00	26.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
53	87.115	N019	N289	40.6	0.978	4 A 2	87.047	87.184	0.140	115.00	26.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
54	86.905	N026	N296	42.3	0.994	4 A 2	86.824	86.986	0.140	115.00	27.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
55	86.014	N018	N288	36.6	0.984	4 A 2	85.952	86.076	0.140	114.00	26.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
56	85.444	N035	N305	35.2	0.930	4 C 2	85.372	85.516	0.140	115.04	24.96	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
57	85.343	N025	N295	35.5	0.929	4 C 2	85.278	85.407	0.140	115.00	25.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture

K = 0: BEDDING
 K = 2: FRACTURE
 borehole Ekebergveien 8
 zone from 1.421 to 156.242 m
 North ref is magnetic
 Dip format: Strike and Dip

	Depth	Azimuth	Strike	Dip	1-P0/100	n	Q	K	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well deviation Azimuth	Dev	Thickness	
1	154.466	N336	N246	83.9	0.871	5	D	2	154.268	154.664	0.140	347.00	26.00	0.0204	Vein Irregular Mineralized Calcite-vein
2	154.320	N345	N255	80.1	0.908	6	C	2	154.085	154.556	0.140	347.51	26.51	0.0000	Vein Irregular Mineralized Calcite-vein
3	150.859	N221	N131	31.9	0.970	4	B	2	150.825	150.892	0.140	349.00	27.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
4	148.527	N214	N124	34.6	1.000	3	A	2	148.496	148.559	0.140	347.38	27.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
5	148.428	N212	N122	40.2	0.968	4	B	2	148.392	148.463	0.140	349.00	27.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
6	147.610	N336	N246	78.7	0.946	5	C	2	147.370	147.850	0.140	346.00	28.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Calcite-vein
7	146.347	N215	N125	35.9	1.000	3	A	2	146.312	146.382	0.140	346.00	29.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
8	145.490	N190	N100	86.6	0.956	5	B	2	145.359	145.621	0.140	347.00	27.12	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
9	145.447	N224	N134	31.6	0.996	4	A	2	145.410	145.483	0.140	347.00	27.98	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
10	143.148	N039	N309	45.0	0.899	5	D	2	142.991	143.306	0.140	347.00	28.96	0.0000	Fracture Irregular Fresh Hairline-fracture
11	141.688	N078	N348	57.0	0.883	6	D	2	141.567	141.810	0.140	345.00	29.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
12	141.372	N137	N047	40.9	0.970	4	B	2	141.345	141.399	0.140	347.00	28.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
13	136.989	N337	N247	81.2	0.916	6	C	2	136.804	137.175	0.140	344.87	29.87	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
14	136.840	N227	N137	48.4	0.916	5	C	2	136.779	136.902	0.140	345.00	29.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
15	135.677	N195	N105	25.5	0.999	4	A	2	135.660	135.695	0.140	345.00	29.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
16	135.511	N175	N085	20.8	1.000	3	A	2	135.500	135.522	0.140	345.00	29.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
17	135.279	N178	N088	79.2	0.991	4	A	2	135.192	135.365	0.140	345.00	29.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
18	135.212	N086	N356	43.4	0.969	4	B	2	135.140	135.282	0.140	345.00	28.31	0.0000	Fracture Discontinuous Mineralized Hairline-fracture
19	134.041	N211	N121	78.5	0.937	5	C	2	133.915	134.168	0.140	344.00	27.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
20	132.314	N200	N110	83.0	0.925	4	C	2	132.190	132.438	0.140	345.00	28.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
21	131.859	N007	N277	73.9	0.968	5	B	2	131.470	132.248	0.140	346.00	28.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
22	130.577	N208	N118	78.2	0.981	4	A	2	130.464	130.690	0.140	343.00	30.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
23	130.461	N193	N103	79.2	0.923	5	C	2	130.364	130.558	0.140	343.00	29.70	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
24	128.630	N045	N315	53.3	0.974	6	A	2	128.428	128.831	0.140	345.00	29.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
25	123.583	N218	N128	51.6	0.985	5	A	2	123.523	123.644	0.140	342.25	29.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
26	121.865	N343	N253	46.2	0.893	5	D	2	121.601	122.130	0.140	341.00	29.00	0.0000	Vein Irregular Mineralized Calcite-vein
27	120.678	N057	N327	73.7	0.976	4	A	0	120.157	121.199	0.140	340.00	30.00	0.2210	Vein Irregular Mineralized Bedding
28	119.957	N059	N329	70.6	0.910	5	C	0	119.579	120.336	0.140	341.00	30.77	0.0000	Vein Irregular Mineralized Bedding
29	119.342	N226	N136	79.7	0.875	6	D	2	119.161	119.523	0.140	340.00	31.00	0.0000	Fracture Irregular Fresh Hairline-fracture
30	119.085	N209	N119	47.0	0.988	4	A	2	119.039	119.132	0.140	341.00	29.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
31	118.183	N220	N130	78.9	0.976	6	A	2	118.032	118.334	0.140	341.00	30.74	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
32	117.005	N177	N087	74.8	0.952	4	B	2	116.936	117.075	0.140	339.81	32.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
33	113.787	N170	N080	59.7	0.908	4	C	2	113.744	113.829	0.140	341.00	29.19	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
34	112.946	N197	N107	81.8	0.989	5	A	2	112.834	113.059	0.140	338.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
35	111.855	N214	N124	31.6	0.989	4	A	2	111.819	111.892	0.140	339.00	30.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
36	111.705	N240	N150	37.5	1.000	3	A	2	111.640	111.770	0.140	339.00	30.82	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
37	106.223	N219	N129	78.6	0.939	7	C	2	106.073	106.373	0.140	339.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Calcite-vein
38	100.749	N249	N159	64.6	0.981	5	A	2	100.560	100.938	0.140	337.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Calcite-vein
39	100.314	N187	N097	31.6	0.969	4	B	2	100.295	100.333	0.140	338.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
40	98.853	N212	N122	42.7	0.936	4	C	2	98.805	98.901	0.140	336.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
41	98.532	N212	N122	69.6	0.973	5	A	2	98.434	98.630	0.140	336.71	33.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
42	98.177	N214	N124	46.8	0.963	4	B	2	98.123	98.232	0.140	336.63	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
43	97.623	N212	N122	33.4	0.983	4	A	2	97.583	97.663	0.140	335.54	31.46	0.0000	Fracture Planar Mineralized Calcite-vein
44	96.592	N217	N127	50.5	0.962	7	B	2	96.528	96.656	0.140	336.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
45	96.486	N214	N124	49.0	0.949	4	B	2	96.429	96.542	0.140	338.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
46	96.111	N170	N080	77.8	0.912	4	C	2	96.034	96.188	0.140	337.30	31.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture

47	95.424	N212	N122	47.7	0.941	4 C 2	95.369	95.480	0.140	334.56	33.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
48	95.105	N182	N092	21.1	1.000	3 A 2	95.083	95.126	0.140	334.00	33.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
49	93.610	N231	N141	38.1	0.964	4 B 2	93.549	93.671	0.140	336.00	31.72	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
50	91.935	N207	N117	73.4	0.960	5 B 2	91.828	92.042	0.140	334.22	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
51	91.801	N187	N097	33.5	0.967	4 B 2	91.778	91.823	0.140	334.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
52	91.039	N042	N312	65.1	0.957	5 B 2	90.597	91.266	0.140	335.00	33.00	0.0000	Fracture Discontinuous Mineralized Hairline-fracture
53	86.685	N196	N106	32.2	0.984	5 A 2	86.656	86.714	0.140	334.00	34.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
54	85.088	N206	N116	49.5	0.962	4 B 2	85.036	85.139	0.140	335.00	33.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
55	84.957	N207	N117	32.7	1.000	3 A 2	84.920	84.994	0.140	334.00	33.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
56	84.552	N209	N119	56.1	0.965	4 B 2	84.484	84.620	0.140	333.00	32.12	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
57	82.736	N242	N152	38.6	0.988	4 A 2	82.659	82.813	0.140	334.00	32.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
58	81.684	N228	N138	62.0	0.962	5 B 2	81.570	81.797	0.140	334.00	33.76	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
59	81.364	N314	N224	85.8	0.953	4 B 2	81.219	81.510	0.140	334.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
60	80.817	N192	N120	25.3	1.000	3 A 2	80.792	80.842	0.140	333.57	33.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
61	80.699	N225	N135	83.5	0.951	6 B 2	80.534	80.953	0.140	334.00	32.06	0.0000	Fracture Discontinuous Mineralized Hairline-fracture
62	80.349	N195	N105	28.9	0.975	4 A 2	80.323	80.375	0.140	335.00	31.94	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
63	80.103	N206	N116	27.3	1.000	4 A 2	80.070	80.135	0.140	333.87	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
64	79.957	N209	N119	32.8	0.983	4 A 2	79.919	79.995	0.140	334.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
65	79.378	N044	N314	61.6	0.980	6 A 2	79.088	79.667	0.140	334.00	33.00	0.0565	Vein Planar Mineralized Quartz-vein
66	79.258	N044	N314	62.1	0.933	6 C 2	78.955	79.561	0.140	334.00	33.00	0.0000	Vein Planar Mineralized Quartz-vein
67	77.516	N116	N026	26.5	0.909	5 C 2	77.492	77.540	0.140	333.41	32.59	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
68	76.195	N180	N090	44.5	0.966	4 B 2	76.170	76.219	0.140	336.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
69	75.659	N191	N101	42.7	1.000	3 A 2	75.627	75.692	0.140	333.27	31.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
70	75.367	N202	N112	40.0	1.000	3 A 2	75.329	75.405	0.140	334.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
71	70.716	N258	N168	23.3	0.980	4 A 2	70.653	70.780	0.140	335.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
72	70.112	N194	N104	32.8	1.000	3 A 2	70.086	70.137	0.140	336.31	30.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
73	69.544	N039	N309	19.0	0.962	4 B 2	69.480	69.608	0.140	335.04	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
74	63.955	N185	N095	19.3	0.991	4 A 2	63.938	63.973	0.140	341.00	30.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
75	62.467	N215	N125	73.1	0.944	5 C 2	62.360	62.574	0.140	342.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
76	62.101	N100	N010	62.8	0.945	6 C 2	62.011	62.192	0.140	341.00	30.90	0.0000	Fracture Planar Fresh Open-fracture
77	58.803	N165	N075	11.2	0.913	4 C 2	58.778	58.828	0.140	341.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
78	58.307	N307	N217	12.4	0.931	4 C 2	58.242	58.372	0.140	340.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
79	56.952	N120	N030	52.1	0.928	5 C 2	56.905	56.999	0.140	342.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
80	56.733	N347	N257	16.2	0.959	5 B 2	56.658	56.809	0.140	341.26	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
81	54.641	N022	N292	27.8	0.924	5 C 2	54.537	54.745	0.140	343.00	32.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
82	54.338	N020	N290	23.0	0.947	4 B 2	54.249	54.427	0.140	343.17	31.83	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
83	53.587	N238	N148	42.4	0.934	4 C 2	53.545	53.652	0.140	344.00	31.19	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture
84	53.124	N194	N104	79.5	0.894	5 D 2	53.030	53.218	0.140	342.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Open-fracture
85	49.498	N206	N116	45.4	0.928	4 C 2	49.455	49.540	0.140	339.96	31.04	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
86	49.321	N344	N254	28.6	0.907	5 C 2	49.202	49.440	0.140	340.50	31.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized
87	47.809	N350	N260	15.2	0.955	5 B 2	47.735	47.882	0.140	343.00	31.25	0.0000	Fracture Planar Mineralized
88	47.127	N022	N292	28.7	0.873	5 D 2	47.022	47.232	0.140	340.63	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
89	45.135	N158	N068	89.5	0.853	5 D 2	45.020	45.250	0.140	343.00	31.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
90	43.989	N032	N302	15.1	0.922	4 C 0	43.926	44.052	0.140	340.86	31.00	1.9407	Vein Irregular Mineralized Bedding
91	43.747	N282	N192	25.4	0.954	5 B 2	43.666	43.827	0.140	340.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
92	43.688	N286	N196	22.1	0.882	5 D 2	43.612	43.763	0.140	340.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
93	43.092	N115	N025	78.9	0.954	5 B 2	42.976	43.208	0.140	341.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
94	42.804	N301	N211	84.4	0.929	6 C 2	42.587	43.020	0.140	341.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
95	41.954	N015	N285	20.2	0.954	4 B 0	41.874	42.034	0.140	340.16	31.00	0.0000	Vein Irregular Mineralized Bedding
96	41.820	N285	N195	12.4	0.960	4 B 2	41.762	41.877	0.140	340.47	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
97	41.230	N184	N094	44.1	1.000	3 A 2	41.207	41.254	0.140	341.00	31.68	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
98	41.004	N254	N164	16.7	0.911	4 C 2	40.954	41.054	0.140	341.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
99	39.730	N315	N225	20.7	0.910	4 C 0	39.650	39.811	0.140	344.00	30.00	0.8830	Vein Irregular Bedding
100	38.838	N085	N355	16.8	0.989	4 A 0	38.795	38.881	0.140	343.00	30.84	0.0000	Vein Irregular Bedding
101	38.362	N046	N316	34.5	0.920	5 C 2	38.262	38.462	0.140	342.68	31.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
102	37.851	N111	N021	23.8	0.927	5 C 2	37.819	37.883	0.140	344.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
103	37.375	N016	N286	12.6	0.955	4 B 0	37.312	37.439	0.140	345.42	31.00	1.8935	Vein Irregular Bedding
104	35.474	N165	N075	18.8	0.869	4 D 0	35.459	35.489	0.140	345.00	31.00	0.0000	Vein Irregular Bedding

105	33.702	N308	N218	14.3	0.912	5 C	2	33.641	33.736	0.140	345.24	29.00	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture
106	33.631	N289	N199	50.2	0.994	5 A	2	33.670	33.819	0.140	344.70	29.00	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture
107	33.205	N336	N246	38.6	0.971	5 B	2	33.029	33.382	0.140	346.19	30.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
108	32.998	N042	N312	32.0	0.970	5 B	2	32.899	33.097	0.140	347.95	30.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
109	31.799	N043	N313	18.8	0.957	5 B	2	31.732	31.866	0.140	349.95	29.95	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
110	31.750	N012	N282	29.0	0.926	5 C	2	31.643	31.857	0.140	350.00	29.08	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
111	30.877	N343	N253	43.7	0.940	5 C	2	30.648	31.085	0.140	348.00	29.37	0.1358	Fracture Discontinuous Fracture-zone
112	30.699	N343	N253	37.3	0.863	5 D	2	30.532	30.857	0.140	347.06	30.00	0.0000	Fracture Discontinuous Fracture-zone
113	30.203	N208	N118	31.3	0.971	5 B	2	30.177	30.229	0.140	347.00	29.15	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
114	26.782	N154	N064	70.6	0.990	4 A	2	26.717	26.848	0.140	350.27	29.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
115	25.093	N009	N279	23.6	0.967	5 B	0	25.004	25.182	0.140	350.06	29.00	0.4377	Vein Irregular Bedding
116	25.003	N183	N093	51.2	1.000	3 A	2	24.973	25.026	0.140	351.00	29.00	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture
117	24.910	N180	N090	53.3	1.000	3 A	2	24.879	24.940	0.140	352.00	29.72	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture
118	24.810	N185	N095	54.1	1.000	3 A	2	24.777	24.843	0.140	352.00	29.73	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture
119	24.633	N048	N318	13.9	0.889	5 D	0	24.577	24.689	0.140	354.00	29.00	0.0000	Vein Irregular Bedding
120	24.367	N038	N308	32.6	0.943	5 C	2	24.262	24.471	0.140	353.00	28.58	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
121	24.290	N044	N314	41.1	0.895	5 D	2	24.157	24.424	0.140	352.00	29.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
122	24.194	N027	N297	37.9	0.932	5 C	2	24.048	24.340	0.140	352.00	29.96	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
123	23.761	N212	N122	46.6	0.981	4 A	2	23.721	23.800	0.140	352.00	29.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
124	23.597	N097	N007	47.0	0.997	4 A	2	23.524	23.669	0.140	352.00	28.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
125	23.111	N123	N033	32.5	0.970	4 B	2	23.080	23.142	0.140	351.00	28.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
126	22.774	N052	N322	44.6	0.982	5 A	2	22.638	22.910	0.140	351.44	29.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Open-fracture
127	22.556	N104	N014	32.2	0.997	4 A	2	22.509	22.602	0.140	353.00	29.00	0.2662	Fracture Crushed Fracture-zone
128	22.257	N151	N061	25.5	0.942	4 C	2	22.245	22.270	0.140	350.22	30.00	0.0000	Fracture Crushed Fracture-zone
129	22.169	N229	N139	51.0	0.992	4 A	2	22.106	22.232	0.140	350.00	30.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
130	22.102	N242	N152	40.4	0.953	5 B	2	22.042	22.162	0.140	350.00	30.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
131	21.811	N134	N044	33.9	0.994	4 A	2	21.786	21.837	0.140	352.00	29.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
132	21.786	N134	N044	40.4	0.986	5 A	2	21.755	21.817	0.140	352.00	29.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Open-fracture
133	21.416	N165	N075	19.8	0.918	4 C	2	21.404	21.429	0.140	351.00	29.60	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
134	21.229	N049	N319	19.0	0.979	4 A	2	21.165	21.294	0.140	349.00	30.33	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
135	20.229	N304	N214	57.5	0.971	6 B	2	19.891	20.567	0.140	352.00	28.66	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
136	19.545	N189	N099	38.1	0.940	4 C	2	19.539	19.561	0.140	350.00	31.00	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture
137	18.787	N143	N053	38.7	0.967	4 B	2	18.764	18.811	0.140	351.17	29.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
138	16.186	N280	N190	89.6	0.961	4 B	2	15.749	16.622	0.140	350.79	30.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
139	15.674	N161	N071	65.9	0.977	4 A	2	15.624	15.724	0.140	348.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
140	15.059	N143	N053	84.4	0.963	5 B	2	14.953	15.164	0.140	350.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
141	14.674	N141	N051	44.6	0.924	4 C	2	14.645	14.703	0.140	351.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
142	14.612	N091	N001	81.3	0.917	5 C	2	14.304	14.920	0.140	350.32	31.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
143	14.258	N271	N181	58.1	0.973	7 B	2	14.079	14.437	0.140	350.00	31.75	0.0402	Fracture Planar Mineralized Calcite-vein
144	14.182	N269	N179	58.2	0.946	6 C	2	14.013	14.351	0.140	350.00	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Calcite-vein
145	13.192	N018	N288	85.5	0.910	5 C	2	13.023	13.361	0.140	349.08	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
146	13.044	N193	N103	81.4	0.922	5 C	2	12.947	13.141	0.140	349.96	30.04	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
147	12.899	N192	N102	78.4	0.911	4 C	2	12.813	12.985	0.140	348.07	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
148	12.380	N196	N106	84.5	0.966	5 B	2	12.276	12.483	0.140	350.00	32.32	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
149	12.081	N197	N107	74.4	0.991	4 A	2	12.004	12.157	0.140	348.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
150	11.772	N197	N107	76.7	0.915	4 C	2	11.691	11.853	0.140	351.52	31.52	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
151	11.563	N213	N123	26.5	1.000	3 A	2	11.534	11.591	0.140	348.67	32.67	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
152	11.379	N204	N114	88.7	0.937	5 C	2	11.240	11.518	0.140	348.66	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
153	11.210	N202	N112	62.7	0.937	5 C	2	11.155	11.264	0.140	349.00	33.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
154	8.112	N212	N122	85.6	0.937	6 C	2	7.975	8.249	0.140	347.00	34.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
155	7.345	N199	N109	71.3	0.895	4 D	2	7.280	7.411	0.140	348.00	35.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
156	6.885	N259	N169	61.1	0.865	5 D	2	6.715	7.054	0.140	347.00	34.00	0.1950	Fracture Irregular Open-fracture
157	6.532	N212	N122	56.2	0.959	5 B	2	6.479	6.586	0.140	348.00	34.27	0.0000	Fracture Irregular Open-fracture
158	6.246	N021	N291	86.5	0.946	4 C	2	6.091	6.401	0.140	347.00	34.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
159	4.777	N014	N284	17.8	0.979	5 A	2	4.690	4.864	0.140	346.00	35.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture

RGLDIPv6.2 OPTV results

K = 0: BEDDING
K = 2: FRACTURE

borehole Bauneveien 8
zone from 1.421 to 129.055 m
North ref is magnetic
Dip format: Strike and Dip

	Depth	Azimuth	Strike	Dip	1-P0/100	n	Q	K	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well Azimuth	Well deviation Dev	Thickness				
1	128.343	N298	N208	79.4	0.967	5	B	2	128.286	128.400	0.140	142.94	47.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
2	125.564	N273	N183	66.3	0.984	4	A	2	125.496	125.633	0.140	142.00	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
3	125.182	N349	N259	62.7	0.986	4	A	2	125.146	125.217	0.140	141.71	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
4	124.120	N349	N259	58.6	0.938	4	C	2	124.089	124.151	0.140	142.00	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
5	123.753	N306	N216	83.7	0.992	5	A	2	123.697	123.809	0.140	142.00	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
6	121.930	N347	N257	53.8	1.000	3	A	2	121.904	121.956	0.140	142.00	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
7	121.293	N349	N259	59.8	0.937	4	C	2	121.261	121.326	0.140	142.00	47.94	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
8	120.632	N316	N226	77.4	0.981	5	A	2	120.592	120.672	0.140	142.00	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	
9	120.632	N135	N045	76.8	0.958	6	B	2	120.530	120.734	0.140	142.00	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	
10	120.205	N347	N257	61.9	0.950	4	B	2	120.172	120.238	0.140	141.17	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
11	119.602	N343	N253	57.1	0.978	4	A	2	119.577	119.626	0.140	141.88	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
12	119.264	N285	N195	67.2	0.962	4	B	2	119.213	119.315	0.140	142.36	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
13	118.344	N132	N042	89.6	0.952	7	B	2	118.278	118.409	0.140	141.00	48.00	0.0062	Fracture	Planar	Mineralized	Calcite-vein
14	118.319	N315	N225	89.6	0.939	7	C	2	118.256	118.382	0.140	141.00	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Calcite-vein
15	117.023	N295	N205	58.5	0.973	5	A	2	116.992	117.054	0.140	142.00	48.00	0.0156	Fracture	Planar	Mineralized	Calcite-vein
16	116.996	N301	N211	51.5	0.962	5	B	2	116.976	117.016	0.140	142.00	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Calcite-vein
17	115.483	N347	N257	52.3	1.000	3	A	2	115.458	115.508	0.140	141.74	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
18	113.822	N343	N253	52.9	1.000	3	A	2	113.801	113.843	0.140	141.48	48.52	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	
19	112.873	N297	N207	72.8	0.986	4	A	2	112.829	112.918	0.140	141.55	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	
20	111.305	N308	N218	79.0	0.970	5	B	2	111.260	111.350	0.140	141.00	48.18	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
21	109.284	N358	N268	53.1	0.954	4	B	2	109.245	109.322	0.140	141.00	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
22	107.733	N006	N276	51.6	0.966	5	B	0	107.684	107.782	0.140	139.26	48.00	0.8340	Vein	Planar	Mineralized	Bedding
23	106.876	N186	N096	78.4	0.870	6	D	0	106.701	107.051	0.140	140.00	48.00	0.0000	Vein	Planar	Mineralized	Bedding
24	103.623	N003	N273	47.7	0.950	4	B	2	103.580	103.666	0.140	140.00	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
25	103.481	N270	N180	55.0	0.991	5	A	2	103.424	103.537	0.140	140.00	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
26	103.398	N295	N205	52.3	0.998	4	A	2	103.373	103.423	0.140	140.00	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
27	99.873	N186	N096	71.0	0.959	5	B	0	99.604	100.141	0.140	139.47	47.00	0.1617	Vein	Planar	Mineralized	Bedding
28	99.035	N190	N100	86.8	0.861	5	D	0	98.888	99.182	0.140	139.00	48.00	0.0000	Vein	Planar	Mineralized	Bedding
29	98.537	N144	N054	13.4	0.902	5	C	2	98.409	98.664	0.140	139.00	47.82	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
30	98.439	N003	N273	55.1	0.885	4	D	2	98.390	98.488	0.140	139.00	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
31	98.053	N150	N060	18.5	0.940	5	C	2	97.901	98.205	0.140	138.86	47.00	0.0000	Fracture	Irregular	Mineralized	Hairline-fracture
32	97.685	N176	N086	15.6	0.912	5	C	2	97.565	97.806	0.140	139.00	46.79	0.0000	Fracture	Irregular	Mineralized	Hairline-fracture
33	97.334	N287	N197	80.5	0.993	5	A	2	97.270	97.399	0.140	138.77	48.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
34	96.800	N279	N189	79.0	0.965	5	B	2	96.728	96.872	0.140	137.92	48.00	0.0000	Fracture	Irregular	Mineralized	
35	96.369	N337	N247	64.0	0.992	4	A	2	96.339	96.399	0.140	137.00	47.00	0.0000	Fracture	Irregular	Mineralized	Hairline-fracture
36	96.116	N294	N204	75.6	0.870	5	D	2	96.067	96.164	0.140	137.00	47.00	0.0000	Fracture	Irregular	Mineralized	Hairline-fracture
37	95.782	N005	N275	73.9	0.947	4	B	2	95.703	95.861	0.140	138.00	46.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
38	94.343	N358	N268	52.9	0.989	4	A	2	94.302	94.385	0.140	138.00	47.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
39	91.272	N237	N147	50.7	0.962	4	B	2	91.159	91.385	0.140	138.00	46.00	0.0000	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
40	89.582	N200	N110	44.0	0.915	5	C	2	89.334	89.830	0.140	137.00	46.00	0.0000	Fracture	Irregular	Mineralized	Hairline-fracture

41	84.182	N359	N269	67.7	0.964	5 B 0	84.121	84.243	0.140	137.00	45.00	0.0000	Vein Planar Mineralized Bedding
42	84.111	N157	N067	69.8	0.988	5 A 2	83.938	84.283	0.140	136.29	45.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Quartz-vein
43	80.925	N076	N346	26.7	0.961	4 B 2	80.791	81.058	0.140	136.00	45.57	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
44	79.939	N177	N087	73.5	0.940	5 C 0	79.726	80.152	0.140	136.00	45.00	0.0000	Primary-structure Planar Mineralized Hairline-fracture
45	79.624	N175	N085	81.3	0.959	6 B 2	79.483	79.765	0.140	135.44	46.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
46	79.521	N348	N258	62.4	0.989	4 A 0	79.479	79.563	0.140	135.00	46.00	0.0000	Vein Planar Mineralized Bedding
47	76.340	N153	N063	41.4	0.989	4 A 2	75.515	77.164	0.140	135.88	45.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
48	73.404	N350	N260	53.3	0.973	5 A 2	73.367	73.440	0.140	135.15	44.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
49	67.952	N343	N253	54.5	0.984	5 A 0	67.921	67.983	0.140	134.00	43.00	0.6292	Vein Planar Mineralized Bedding
50	67.503	N246	N156	77.7	0.962	5 B 2	67.337	67.669	0.140	135.72	43.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
51	66.873	N333	N243	54.4	0.985	4 A 0	66.850	66.896	0.140	135.00	42.00	0.0000	Vein Planar Mineralized Bedding
52	66.091	N294	N204	49.7	0.958	4 B 2	66.070	66.111	0.140	134.00	43.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
53	63.813	N301	N211	47.9	1.000	3 A 2	63.799	63.827	0.140	134.34	42.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
54	63.548	N352	N262	40.6	0.959	4 B 2	63.515	63.580	0.140	134.00	42.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
55	62.756	N342	N252	46.5	0.984	5 A 0	62.730	62.781	0.140	134.00	42.00	0.9677	Vein Planar Mineralized Bedding
56	61.339	N346	N256	47.3	0.989	5 A 0	61.311	61.367	0.140	135.14	42.00	0.0000	Vein Planar Mineralized Bedding
57	60.310	N307	N217	44.1	0.991	4 A 2	60.303	60.318	0.140	135.00	41.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
58	60.220	N344	N254	56.1	0.912	6 C 2	60.186	60.255	0.140	135.49	41.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
59	60.193	N335	N245	60.6	0.959	4 B 2	60.160	60.225	0.140	135.00	41.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
60	59.687	N278	N188	52.3	0.982	4 A 2	59.649	59.726	0.140	134.83	41.17	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
61	58.959	N271	N181	38.5	0.929	4 C 2	58.922	58.996	0.140	135.00	41.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
62	58.685	N258	N168	30.4	0.987	4 A 2	58.638	58.732	0.140	135.22	41.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
63	56.765	N328	N238	40.2	0.972	4 B 2	56.755	56.776	0.140	135.61	42.39	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
64	56.710	N289	N199	28.1	0.972	5 B 2	56.684	56.736	0.140	135.28	42.00	0.0369	Fracture Planar Mineralized
65	56.668	N303	N213	27.2	0.970	5 B 2	56.648	56.689	0.140	135.55	42.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
66	56.451	N306	N216	24.6	0.984	4 A 2	56.428	56.474	0.140	136.00	42.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
67	56.116	N347	N257	33.5	0.968	4 B 2	56.089	56.143	0.140	135.00	42.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
68	55.814	N344	N254	35.3	1.000	3 A 2	55.791	55.836	0.140	136.00	41.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
69	54.857	N318	N228	38.1	1.000	3 A 2	54.852	54.863	0.140	134.77	42.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
70	54.690	N357	N267	48.4	0.995	4 A 2	54.651	54.730	0.140	135.77	42.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
71	54.635	N314	N224	31.6	1.000	3 A 2	54.622	54.648	0.140	134.45	42.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
72	45.014	N340	N250	55.7	0.894	5 D 2	44.986	45.042	0.140	137.00	42.64	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
73	44.199	N014	N284	56.1	0.990	4 A 2	44.130	44.267	0.140	137.00	42.95	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
74	43.428	N343	N253	53.5	0.970	4 B 2	43.400	43.456	0.140	138.00	41.36	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
75	42.104	N301	N211	43.9	0.968	4 B 2	42.089	42.118	0.140	138.16	43.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
76	41.863	N006	N276	67.0	0.992	4 A 2	41.794	41.932	0.140	138.33	44.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
77	40.605	N267	N177	59.9	0.934	5 C 2	40.542	40.667	0.140	137.00	42.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
78	37.771	N185	N095	31.8	0.936	7 C 2	37.608	37.934	0.140	137.50	42.00	0.1266	Vein Irregular Mineralized Calcite-vein
79	37.625	N184	N094	27.8	0.900	6 C 2	37.482	37.768	0.140	138.00	42.00	0.0000	Vein Irregular Mineralized Calcite-vein
80	34.510	N330	N240	26.4	0.900	4 C 2	34.489	34.531	0.140	140.00	42.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
81	34.262	N339	N249	50.1	0.975	4 A 2	34.243	34.281	0.140	140.64	42.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
82	31.717	N004	N274	43.9	0.965	4 B 2	31.677	31.756	0.140	140.00	40.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
83	30.710	N298	N208	27.7	0.991	4 A 2	30.689	30.731	0.140	140.28	39.28	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
84	25.097	N353	N263	55.4	0.965	4 B 2	25.059	25.135	0.140	141.99	38.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
85	24.862	N149	N059	87.3	0.927	5 C 2	24.758	24.966	0.140	142.00	37.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
86	10.787	N147	N057	71.5	0.947	4 B 2	10.682	10.892	0.140	23.11	33.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture

RGLDIPv6.2 OPTV results

K = 0: BEDDING
K = 2: FRACTURE

borehole Platåveien 12
zone from 2.351 to 161.758 m
North ref is magnetic
Dip format: Strike and Dip

	Depth	Azimuth	Strike	Dip	1-P0/100	n	Q	K	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well Azimuth	Well deviation Dev	Thickness	
1	156.033	N345	N255	41.0	0.917	4	C	2	156.018	156.049	0.140	155.50	30.00	0.0559	Fracture Planar Fresh Open-fracture
2	155.959	N337	N247	41.7	0.992	4	A	2	155.946	155.973	0.140	156.26	30.74	0.0000	Fracture Planar Fresh Open-fracture
3	152.740	N204	N114	10.3	0.941	5	C	2	152.682	152.798	0.140	157.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
4	152.618	N274	N184	36.7	0.999	4	A	2	152.570	152.666	0.140	157.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
5	146.295	N256	N166	41.4	0.960	4	B	0	146.225	146.365	0.140	155.00	31.00	7.5847	Vein Planar Mineralized Bedding
6	142.919	N134	N044	69.8	0.978	4	A	2	142.432	142.793	0.140	154.00	30.00	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture
7	140.123	N134	N044	81.8	0.928	4	C	2	139.935	140.311	0.140	154.46	30.54	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
8	139.854	N005	N275	69.6	0.995	4	A	2	139.783	139.926	0.140	153.17	30.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
9	137.129	N243	N153	27.2	0.979	4	A	0	137.073	137.185	0.140	152.00	29.00	0.0000	Vein Planar Mineralized Bedding
10	137.052	N250	N160	44.5	0.968	4	B	0	136.976	137.129	0.140	152.00	28.12	1.0919	Vein Planar Mineralized Bedding
11	135.576	N245	N155	40.2	1.000	4	A	0	135.500	135.652	0.140	154.00	29.00	0.0000	Vein Planar Mineralized Bedding
12	134.781	N255	N165	35.4	0.992	4	A	0	134.724	134.837	0.140	151.31	29.69	0.1445	Vein Planar Mineralized Bedding
13	134.603	N254	N164	35.6	0.989	4	A	0	134.545	134.662	0.140	152.14	29.00	0.0000	Vein Planar Mineralized Bedding
14	133.881	N246	N156	41.1	0.906	4	C	2	133.803	133.958	0.140	154.00	29.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
15	130.096	N351	N261	43.5	0.978	4	A	2	130.073	130.120	0.140	153.99	28.01	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
16	121.814	N233	N143	77.3	0.987	4	A	2	120.992	122.635	0.140	155.00	30.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
17	117.652	N141	N051	48.5	0.960	6	B	0	117.327	117.977	0.140	153.88	29.88	0.2763	Vein Irregular Mineralized Bedding
18	117.231	N140	N050	49.5	0.924	4	C	0	116.863	117.598	0.140	153.00	30.31	0.0000	Vein Irregular Mineralized Bedding
19	114.515	N052	N322	76.6	0.987	5	A	2	114.291	114.738	0.140	153.00	31.63	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
20	110.441	N304	N214	35.9	0.978	4	A	2	110.421	110.460	0.140	152.11	32.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
21	108.910	N283	N193	30.7	1.000	3	A	2	108.877	108.942	0.140	151.28	32.72	0.0000	Fracture Irregular Mineralized
22	108.284	N248	N158	55.4	0.890	5	D	2	108.173	108.395	0.140	151.25	32.75	0.0297	Vein Irregular Mineralized
23	108.233	N244	N154	53.6	0.991	4	A	2	108.118	108.347	0.140	151.73	32.00	0.0000	Vein Irregular Mineralized
24	108.128	N271	N181	34.1	1.000	3	A	2	108.084	108.171	0.140	150.74	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
25	108.051	N262	N172	40.8	1.000	3	A	2	107.993	108.109	0.140	150.20	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Open-fracture
26	107.487	N287	N197	21.2	0.990	4	A	2	107.461	107.514	0.140	150.17	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
27	107.056	N287	N197	46.5	0.999	4	A	2	107.014	107.098	0.140	151.80	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
28	102.530	N028	N298	57.0	0.979	4	A	2	102.456	102.603	0.140	149.00	31.33	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
29	102.501	N017	N287	57.7	1.000	3	A	2	102.440	102.561	0.140	149.00	31.91	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
30	99.873	N282	N192	34.0	0.996	4	A	2	99.841	99.905	0.140	148.54	31.54	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
31	99.480	N270	N180	23.5	0.981	4	A	2	99.444	99.516	0.140	149.00	31.68	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
32	97.558	N022	N292	38.8	0.998	4	A	2	97.516	97.600	0.140	148.00	32.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
33	96.383	N051	N321	27.2	0.963	4	B	2	96.330	96.436	0.140	149.73	31.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
34	95.813	N003	N273	42.8	1.000	3	A	2	95.783	95.842	0.140	149.67	30.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
35	95.388	N017	N287	61.9	1.000	3	A	2	95.316	95.459	0.140	148.17	30.83	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
36	91.417	N313	N223	31.6	1.000	3	A	2	91.409	91.425	0.140	145.42	29.58	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
37	90.864	N277	N187	40.6	1.000	3	A	2	90.823	90.904	0.140	147.30	29.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
38	90.076	N062	N332	48.5	0.984	5	A	2	89.971	90.181	0.140	145.61	27.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
39	87.705	N338	N248	24.1	0.982	4	A	2	87.698	87.712	0.140	146.82	27.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
40	87.045	N279	N189	30.4	1.000	3	A	2	87.017	87.073	0.140	145.02	26.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
41	85.134	N281	N191	21.1	0.978	4	A	2	85.111	85.156	0.140	146.00	25.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture

42	78.107	N273	N183	37.2	0.962	4 B 2	78.068	78.146	0.140	145.78	24.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
43	78.003	N265	N175	35.7	1.000	3 A 2	77.962	78.044	0.140	144.15	24.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
44	77.921	N250	N160	30.5	1.000	3 A 2	77.877	77.966	0.140	144.01	24.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
45	77.427	N264	N174	39.1	0.957	5 B 2	77.382	77.473	0.140	143.63	23.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
46	77.386	N247	N157	37.0	0.996	4 A 2	77.332	77.440	0.140	143.00	23.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
47	74.446	N273	N183	29.1	1.000	3 A 2	74.416	74.475	0.140	144.01	22.99	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
48	74.049	N283	N193	27.2	1.000	3 A 2	74.027	74.071	0.140	143.06	22.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
49	74.005	N272	N182	33.2	0.979	4 A 2	73.972	74.038	0.140	143.00	22.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
50	71.059	N291	N201	24.5	1.000	3 A 2	71.043	71.075	0.140	142.74	22.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
51	70.768	N295	N205	38.3	0.980	4 A 0	70.741	70.795	0.140	142.57	22.00	0.1893	Vein Planar Mineralized Bedding
52	70.527	N274	N184	38.9	0.954	4 B 0	70.490	70.564	0.140	141.00	22.62	0.0000	Vein Planar Mineralized Bedding
53	64.690	N334	N244	35.6	1.000	3 A 2	64.671	64.708	0.140	141.87	22.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
54	64.476	N018	N288	22.2	1.000	3 A 2	64.449	64.503	0.140	141.00	23.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
55	64.342	N351	N261	29.5	1.000	3 A 2	64.324	64.361	0.140	141.07	23.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
56	64.218	N339	N249	26.6	1.000	3 A 2	64.208	64.228	0.140	141.56	23.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
57	64.121	N339	N249	17.0	1.000	3 A 2	64.111	64.131	0.140	142.51	23.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
58	63.806	N246	N156	63.9	0.954	4 B 2	63.682	63.930	0.140	141.42	22.79	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
59	62.773	N291	N201	32.6	1.000	3 A 2	62.751	62.795	0.140	142.00	23.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
60	62.350	N291	N201	28.8	1.000	3 A 2	62.332	62.369	0.140	143.00	22.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
61	61.587	N018	N288	29.3	0.904	4 C 2	61.555	61.619	0.140	141.18	22.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
62	49.867	N070	N340	58.9	0.949	5 B 2	49.698	50.035	0.140	142.00	22.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
63	48.166	N072	N342	62.6	0.989	6 A 2	47.953	48.380	0.140	143.00	23.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
64	38.120	N232	N142	68.8	0.895	5 D 2	37.905	38.336	0.140	146.02	22.49	0.0000	Fracture Irregular Mineralized
65	36.824	N230	N140	71.7	0.895	5 D 2	36.538	37.109	0.140	149.00	22.00	0.0000	Fracture Discontinuous Mineralized
66	34.735	N060	N330	65.9	0.952	4 B 2	34.551	34.919	0.140	147.00	23.00	0.3752	Fracture Discontinuous Weathered Fracture-zone
67	34.322	N207	N117	26.0	1.000	3 A 2	34.261	34.384	0.140	151.00	21.00	0.0000	Fracture Discontinuous Weathered Fracture-zone
68	34.041	N226	N136	79.3	0.975	4 A 2	33.417	34.665	0.140	148.00	19.09	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Open-fracture
69	32.330	N241	N151	76.1	0.997	4 A 2	32.059	32.561	0.140	146.32	21.00	0.0261	Vein Irregular Mineralized Quartz-vein
70	32.223	N242	N152	75.7	0.898	5 D 2	31.955	32.476	0.140	148.00	21.00	0.0000	Vein Irregular Mineralized Quartz-vein
71	31.026	N247	N157	60.6	0.901	5 C 2	30.900	31.153	0.140	151.60	22.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
72	30.719	N232	N142	64.8	0.967	4 B 2	30.531	30.907	0.140	151.00	20.46	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
73	28.953	N231	N141	48.6	0.944	4 C 2	28.852	29.054	0.140	152.00	20.14	0.0000	Fracture Planar Mineralized
74	28.457	N296	N206	27.1	0.955	4 B 2	28.436	28.478	0.140	153.00	18.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
75	27.586	N230	N140	59.3	0.952	5 B 2	27.429	27.744	0.140	153.19	21.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized
76	26.179	N216	N126	65.5	0.997	4 A 2	25.979	26.437	0.140	152.00	19.00	0.0000	Fracture Discontinuous Mineralized Hairline-fracture
77	23.745	N257	N167	73.5	1.000	3 A 2	23.549	23.729	0.140	155.00	19.98	0.0000	Fracture Discontinuous Mineralized Hairline-fracture
78	22.985	N066	N336	74.2	0.946	7 C 2	22.718	23.253	0.140	155.00	16.79	0.0438	Vein Irregular Mineralized Quartz-vein
79	22.823	N069	N339	74.5	0.903	6 C 2	22.550	23.097	0.140	156.91	17.00	0.0000	Vein Irregular Mineralized Quartz-vein
80	22.483	N209	N119	52.1	0.947	6 B 2	22.342	22.624	0.140	157.00	17.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Open-fracture
81	21.720	N177	N087	29.9	1.000	3 A 2	21.644	21.795	0.140	157.94	18.00	0.0000	Fracture Discontinuous Fresh Hairline-fracture
82	21.441	N073	N343	81.5	0.982	5 A 2	20.806	21.600	0.140	156.90	18.00	0.0000	Fracture Discontinuous Mineralized Hairline-fracture
83	20.584	N140	N050	46.3	0.967	5 B 2	20.434	20.734	0.140	164.29	20.00	0.0000	Fracture Discontinuous Mineralized Hairline-fracture
84	20.151	N185	N095	19.7	0.961	4 B 2	20.096	20.206	0.140	163.89	19.11	0.0000	Fracture Planar Fresh Open-fracture
85	19.607	N250	N160	39.3	0.973	4 B 2	19.543	19.670	0.140	158.58	18.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Open-fracture
86	18.916	N305	N215	10.6	0.982	4 A 2	18.900	18.932	0.140	165.60	19.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
87	17.108	N183	N093	48.8	0.982	5 A 2	16.945	17.270	0.140	161.00	19.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Quartz-vein
88	16.754	N169	N079	17.4	1.000	3 A 2	16.704	16.804	0.140	163.00	18.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
89	16.551	N094	N004	5.6	1.000	3 A 2	16.525	16.577	0.140	165.91	18.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
90	14.140	N097	N007	42.5	0.952	4 B 2	14.046	14.234	0.140	159.88	19.00	0.0000	Fracture Planar Weathered Hairline-fracture
91	13.210	N077	N347	42.7	0.944	4 C 2	13.128	13.292	0.140	158.43	21.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
92	11.961	N066	N336	45.0	0.934	4 C 2	11.885	12.037	0.140	159.60	20.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
93	11.511	N047	N317	47.4	0.984	4 A 2	11.444	11.577	0.140	158.00	20.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
94	11.080	N023	N293	47.2	0.928	4 C 2	11.031	11.129	0.140	158.37	20.31	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
95	11.037	N340	N250	56.7	0.894	4 D 2	10.986	11.087	0.140	157.19	21.00	0.0000	Fracture Irregular Mineralized Hairline-fracture
96	10.781	N307	N217	38.1	0.998	4 A 2	10.752	10.810	0.140	158.70	21.00	0.0000	Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
97	5.246	N050	N320	59.8	0.959	4 B 2	5.155	5.336	0.140	167.01	21.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
98	3.802	N057	N327	60.5	0.908	5 C 2	3.698	3.905	0.140	166.00	22.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture
99	2.821	N329	N239	52.7	1.000	3 A 2	2.777	2.865	0.140	165.51	22.00	0.0000	Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture

RGLDIPv6.2 DIP DATA INTERPRETATION: FRACTURE ANALYSIS

borehole Kb3 Krokfaret
zone from 3.000 to 33.000 m
North ref is magnetic
04 Jan 2006

Data is classed into 1 types
5 OPTV_dips

Quality cut-off level: *

Mean well deviation: 1.8°deg to N304.6°

4 small-circles defined

	SEARCH AREA			MEAN DIP		n	f
	azim	pl	cone	strike	dip		
1	316.6°	38.1°	25.4°	47°	53°	14	0.76
2	4.2°	71.6°	14.9°	97°	16°	5	0.18
3	152.6°	44.7°	20.9°	243°	47°	4	0.20
4	246.8°	47.9°	27.7°	339°	50°	5	0.26

Total number of data = 28
Number of data unaccounted for = 1

ZONE No.	DEVIATION		DEPTHS m		No. DATA	MEAN DIPS and FREQUENCIES															
	Dev	Azim	TOP	BASE		Str	Dip	n	f	Str	Dip	n	f	Str	Dip	n	f	Str	Dip	n	f
1	2.8	344.2	3.90	11.29	12	48	48	11	2.14	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	308	55	1	0.24
2	3.5	344.9	11.29	19.91	7	44	68	3	0.84	88	15	3	0.36	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
3	2.5	310.0	19.91	25.45	7	0	0	0	0.00	108	18	2	0.38	243	47	4	1.10	11	50	1	0.27
4	4.3	212.8	25.45	33.25	3	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	340	51	3	0.57

RGLDIPv6.2 DIP DATA INTERPRETATION: FRACTURE ANALYSIS

borehole kb4
zone from 7.000 to 40.000 m
North ref is magnetic
04 Jan 2006

Data is classed into 1 types
5 OPTV_dips

Quality cut-off level: *

Mean well deviation: 24.1°deg to N166.9°

4 small-circles defined

	SEARCH AREA			MEAN DIP		n	f
	azim	pl	cone	strike	dip		
1	157.1°	30.1°	22.8°	241°	54°	20	0.70
2	97.7°	43.0°	26.6°	196°	49°	7	0.28
3	215.2°	28.4°	18.8°	297°	60°	5	0.20
4	321.3°	63.8°	11.8°	49°	26°	2	0.09

Total number of data = 34
Number of data unaccounted for = 0

ZONE No.	DEVIATION		DEPTHS m		No. DATA	MEAN DIPS and FREQUENCIES															
	Dev	Azim	TOP	BASE		Str	Dip	n	f	Str	Dip	n	f	Str	Dip	n	f	Str	Dip	n	f
1	4.4	182.5	7.29	13.45	8	236	49	5	1.16	165	31	1	0.19	0	0	0	0.00	49	26	2	0.37
2	15.3	164.7	13.45	21.45	3	240	49	3	0.46	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
3	28.8	165.7	21.45	30.07	12	243	59	4	0.54	199	52	6	0.93	291	56	2	0.28	0	0	0	0.00
4	38.1	167.3	30.07	40.94	11	244	58	8	0.79	0	0	0	0.00	301	62	3	0.36	0	0	0	0.00

RGLDIPv6.2 DIP DATA INTERPRETATION: FRACTURE ANALYSIS

borehole Kb5
 zone from 9.000 to 20.000 m
 North ref is magnetic
 04 Jan 2006

Data is classed into 1 types
 5 OPTV_dips

Quality cut-off level: *

Mean well deviation: 5.8°deg to N216.3°

2 small-circles defined

	SEARCH AREA			MEAN DIP		n	f
	azim	pl	cone	strike	dip		
1	140.2°	68.8°	34.3°	237°	28°	10	1.04
2	210.3°	10.2°	3.4°	301°	80°	1	0.34

Total number of data = 11
 Number of data unaccounted for = 0

ZONE No.	DEVIATION		DEPTHS m		No. DATA	MEAN DIPS and FREQUENCIES											
	Dev	Azim	TOP	BASE		Str	Dip	n	f	Str	Dip	n	f	Str	Dip	n	f
1	4.8	223.2	9.91	16.84	9	248	29	8	1.30	301	80	1	0.56	0	0	0	0.00
2	7.8	208.6	16.84	20.64	2	197	33	2	0.64	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00

RLGDIPv6.2 DIP DATA INTERPRETATION: FRACTURE ANALYSIS

borehole Ekebergveien 6
zone from 4.000 to 87.000 m
North ref is magnetic
21 Feb 2007

Data is classed into 1 types
5 OPTV_dips

Quality cut-off level: *

Mean well deviation: 14.3°deg to N 70.9°

3 small-circles defined

SEARCH AREA				MEAN DIP			
	azim	pl	cone	azimuth	dip	n	f
1	235.1°	62.6°	35.1°	318°	24°	82	1.25
2	341.6°	48.5°	19.2°	69°	38°	13	0.21
3	75.8°	45.0°	32.0°	170°	43°	24	0.33

Total number of data = 119
Number of data unaccounted for = 13

ZONE No.	DEVIATION		DEPTHS m		No. DATA	MEAN DIPS and FREQUENCIES											
	Dev	Azim	TOP	BASE		Azi	Dip	n	f	Azi	Dip	n	f	Azi	Dip	n	f
1	23.9	0.0	4.82	9.13	3	259	14	1	0.29	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
2	22.2	6.2	9.13	20.21	36	298	12	22	2.39	66	40	3	0.29	187	39	7	0.88
3	17.6	21.9	20.21	30.06	27	344	30	10	1.38	71	37	9	1.02	146	43	4	0.47
4	12.9	61.3	30.06	41.15	11	356	29	7	0.83	0	0	0	0.00	151	47	4	0.44
5	14.0	79.7	41.15	48.54	6	346	54	2	0.73	0	0	0	0.00	169	73	1	0.26
6	17.0	93.3	48.54	63.31	25	320	27	17	1.51	65	47	1	0.12	182	40	7	0.51
7	21.7	106.0	63.31	75.01	13	302	33	12	1.41	0	0	0	0.00	175	73	1	0.14
8	24.8	114.3	75.01	87.00	9	309	29	9	1.01	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00

RLGDIPv6.2 DIP DATA INTERPRETATION: FRACTURE ANALYSIS

borehole Ekebergveien 6
zone from 85.000 to 156.000 m
North ref is magnetic
27 Apr 2007

Data is classed into 1 types
5 OPTV_dips

Quality cut-off level: *

Mean well deviation: 17.1°deg to N113.5°

4 small-circles defined

SEARCH AREA				MEAN DIP			
	azim	pl	cone	azimuth	dip	n	f
1	190.6°	44.9°	37.1°	281°	47°	18	0.36
2	61.5°	22.4°	33.3°	161°	60°	14	0.30
3	114.2°	37.1°	18.9°	205°	52°	8	0.14
4	1.3°	25.9°	20.3°	92°	65°	5	0.22

Total number of data = 45
Number of data unaccounted for = 7

ZONE No.	DEVIATION		DEPTHS m		No. DATA	MEAN DIPS and FREQUENCIES															
	Dev	Azim	TOP	BASE		Azi	Dip	n	f	Azi	Dip	n	f	Azi	Dip	n	f	Azi	Dip	n	f
1	25.6	114.7	85.02	89.94	9	293	44	8	2.48	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
2	25.8	115.3	89.94	102.26	3	296	48	2	0.27	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	86	60	1	0.32
3	24.2	118.1	102.26	115.80	11	287	79	1	0.30	155	57	9	0.95	204	38	1	0.08	0	0	0	0.00
4	20.6	119.8	115.80	126.27	6	262	47	3	0.36	180	71	1	0.16	0	0	0	0.00	103	62	1	0.27
5	10.8	108.7	126.27	142.90	14	258	56	2	0.19	167	66	4	0.44	205	57	6	0.52	101	66	2	0.32
6	5.3	74.0	142.90	156.66	9	268	40	2	0.19	0	0	0	0.00	198	39	1	0.09	73	72	1	0.24

RGLDIPv6.2 DIP DATA INTERPRETATION: FRACTURE ANALYSIS

borehole Ekebergveien 8
zone from 4.000 to 154.000 m
North ref is magnetic
27 Apr 2007

Data is classed into 1 types
5 OPTV_dips

Quality cut-off level: *

Mean well deviation: 30.4°deg to N342.0°

5 small-circles defined

SEARCH AREA				MEAN DIP			
azim	pl	cone	azimuth	dip	n	f	
1	24.3°	58.5°	30.0°	117°	36°	54	0.39
2	26.8°	2.3°	29.5°	114°	81°	26	0.34
3	204.9°	57.5°	35.7°	293°	30°	28	0.34
4	291.4°	38.2°	30.5°	25°	42°	15	0.11
5	340.8°	4.3°	24.6°	71°	85°	11	0.13

Total number of data = 134
Number of data unaccounted for = 15

ZONE No.	DEVIATION		DEPTHS m		No. DATA	MEAN DIPS and FREQUENCIES																			
	Dev	Azim	TOP	BASE		Azi	Dip	n	f	Azi	Dip	n	f	Azi	Dip	n	f	Azi	Dip	n	f				
1	32.6	348.0	4.29	16.60	22	122	41	2	0.18	109	81	11	1.52	284	18	1	0.12	51	45	1	0.09	62	75	2	0.23
2	29.3	350.8	16.60	27.69	22	106	39	9	0.85	0	0	0	0.00	312	35	5	0.83	32	36	6	0.60	64	71	1	0.12
3	30.1	345.1	27.69	43.70	17	115	28	3	0.20	0	0	0	0.00	274	27	8	0.90	24	51	2	0.16	0	0	0	0.00
4	31.4	341.7	43.70	59.71	14	125	31	3	0.21	104	79	1	0.11	272	20	7	0.69	30	52	1	0.08	68	89	1	0.12
5	30.4	337.6	59.71	75.10	6	120	22	3	0.21	125	73	1	0.13	309	19	1	0.09	10	63	1	0.10	0	0	0	0.00
6	32.2	334.8	75.10	101.58	33	116	38	22	0.95	125	75	3	0.24	313	63	3	0.54	26	26	1	0.04	80	78	1	0.06
7	30.7	339.4	101.58	124.36	11	130	41	4	0.22	126	80	4	0.40	253	46	1	0.19	0	0	0	0.00	87	75	1	0.06
8	28.4	344.8	124.36	143.45	15	116	30	3	0.17	110	85	5	0.56	312	49	2	0.27	7	44	3	0.21	77	89	2	0.21
9	27.4	347.5	143.45	154.97	9	127	35	5	0.48	100	87	1	0.18	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	249	81	3	0.84

RGLDIPv6.2 DIP DATA INTERPRETATION: FRACTURE ANALYSIS

borehole Bauneveien
zone from 10.000 to 128.000 m
North ref is magnetic
26 Apr 2007

Data is classed into 1 types
5 OPTV_dips

Quality cut-off level: *

Mean well deviation: 43.0°deg to N138.1°

4 small-circles defined

SEARCH AREA				MEAN DIP			
azim	pl	cone	strike	dip	n	f	
1	174.7°	37.3°	23.1°	260°	52°	28	0.26
2	103.2°	44.4°	34.4°	199°	46°	25	0.22
3	315.4°	8.3°	25.8°	46°	89°	10	0.13
4	340.3°	61.7°	31.0°	84°	26°	7	0.14

Total number of data = 70
Number of data unaccounted for = 5

ZONE No.	DEVIATION		DEPTHS m		No. DATA	MEAN DIPS and FREQUENCIES																			
	Dev	Azim	TOP	BASE		Str	Dip	n	f	Str	Dip	n	f	Str	Dip	n	f	Str	Dip	n	f				
1	34.2	138.5	10.29	29.99	3	263	55	1	0.06	0	0	0	0.00	58	79	2	0.26	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
2	41.6	139.0	29.99	45.39	12	265	54	6	0.44	204	37	4	0.27	0	0	0	0.00	95	30	2	0.31	0	0	0	0.00
3	41.9	136.0	45.39	54.01	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
4	41.8	135.0	54.01	66.32	18	254	45	7	0.60	204	36	11	0.92	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
5	44.6	135.7	66.32	89.11	6	260	53	1	0.05	0	0	0	0.00	67	70	1	0.12	63	41	1	0.48	0	0	0	0.00
6	47.0	138.2	89.11	103.88	15	265	54	4	0.31	187	61	5	0.42	0	0	0	0.00	87	21	4	0.63	0	0	0	0.00
7	48.2	140.5	103.88	114.35	4	261	53	2	0.21	207	73	1	0.11	218	79	1	0.11	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
8	47.9	141.7	114.35	128.83	17	257	58	7	0.52	198	60	4	0.32	220	87	6	0.55	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00

RGLDIPv6.2 DIP DATA INTERPRETATION: FRACTURE ANALYSIS

borehole Platåveien 12
 zone from 2.000 to 156.000 m
 North ref is magnetic
 25 Apr 2007

Data is classed into 1 types
 5 OPTV_dips

Quality cut-off level: *

Mean well deviation: 25.4°deg to N150.7°

5 small-circles defined

	SEARCH AREA			MEAN DIP		n	f
	azim	pl	cone	azimuth	dip		
1	94.9°	57.7°	23.1°	187°	32°	28	0.20
2	58.0°	22.5°	20.9°	147°	66°	15	0.28
3	182.9°	48.5°	29.6°	269°	40°	19	0.13
4	249.8°	33.0°	26.6°	335°	60°	14	0.21
5	3.2°	52.8°	29.7°	93°	29°	8	0.09

Total number of data = 84
 Number of data unaccounted for = 5

ZONE No.	DEVIATION		DEPTHS m		No. DATA	MEAN DIPS and FREQUENCIES																			
	Dev	Azim	TOP	BASE		Azi	Dip	n	f	Azi	Dip	n	f	Azi	Dip	n	f	Azi	Dip	n	f				
1	21.1	164.4	2.35	9.74	3	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	239	53	1	0.16	324	60	2	0.47	0	0	0	0.00
2	19.1	159.7	9.74	23.90	20	188	35	2	0.16	167	73	1	0.23	270	50	2	0.17	340	58	7	0.98	88	33	6	0.69
3	20.9	150.1	23.90	38.68	13	206	27	1	0.07	143	67	10	2.08	0	0	0	0.00	330	66	1	0.18	117	26	1	0.09
4	21.9	143.6	38.68	60.85	2	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	341	61	2	0.25	0	0	0	0.00
5	22.5	141.9	60.85	65.16	9	201	31	2	0.48	156	64	1	0.47	263	26	6	1.43	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
6	22.6	142.1	65.16	70.09	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
7	22.7	143.5	70.09	79.94	9	178	32	9	1.02	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
8	27.8	147.0	79.94	100.26	12	194	29	6	0.31	0	0	0	0.00	279	41	4	0.22	332	48	1	0.09	0	0	0	0.00
9	31.9	150.5	100.26	110.73	10	192	34	6	0.64	156	54	2	0.36	292	57	2	0.26	0	0	0	0.00	0	0	0	0.00
10	29.5	153.3	110.73	139.67	4	156	41	1	0.05	143	77	1	0.33	261	43	1	0.04	322	77	1	0.12	0	0	0	0.00
11	31.0	155.5	139.67	156.53	7	184	37	1	0.07	0	0	0	0.00	261	50	3	0.19	0	0	0	0.00	114	10	1	0.08

Borehole: Kbl
 Depth range: 1.450 - 35.896m
 North ref is magnetic
 Mean deviation: 15.50 to N78.04
 End deviation components
 North: 1.706
 East : 8.199
 Down : 30.115
 Azimuth of end: N78.24
 Distance start-end: 8.375m

Deviation components					
Depth	North	East	Down	Devaz	Dev
1.496	0.000	0.000	0.000	326.00	30.00
2.496	0.475	-0.145	0.866	354.00	30.00
3.496	0.859	-0.037	1.728	140.00	30.00
4.496	1.131	-0.027	2.591	39.00	31.00
5.496	1.590	0.063	3.453	355.00	31.00
6.496	1.706	0.052	4.319	294.00	30.00
7.496	2.179	-0.074	5.178	334.00	31.00
8.496	2.051	-0.426	6.036	331.00	31.00
9.496	2.204	-0.165	6.893	66.00	31.00
10.496	2.499	-0.319	7.751	202.00	31.00
11.496	2.819	-0.536	8.608	41.00	31.00
12.496	3.289	-0.399	9.466	31.00	31.00
13.496	3.460	-0.466	10.323	129.00	31.00
14.496	3.814	-0.660	11.180	7.00	31.00
15.496	4.189	-0.707	12.033	36.00	33.00
16.496	4.240	-0.201	12.879	99.00	32.00
17.496	4.119	0.311	13.729	101.00	32.00
18.496	3.964	0.809	14.582	110.00	32.00
19.496	3.795	1.302	15.435	109.00	31.00
20.496	3.628	1.785	16.295	109.00	30.00
21.496	3.469	2.262	17.159	109.00	30.00
22.496	3.298	2.740	18.021	111.00	30.00
23.496	3.119	3.221	18.879	108.00	31.00
24.496	2.959	3.696	19.744	109.00	30.00
25.496	2.784	4.161	20.612	110.00	30.00
26.496	2.621	4.615	21.488	110.00	28.00
27.496	2.479	5.053	22.375	107.00	27.00
28.496	2.348	5.482	23.269	108.00	26.00
29.496	2.229	5.899	24.170	107.00	26.00
30.496	2.124	6.298	25.081	104.00	24.00
31.496	2.028	6.685	25.998	104.00	23.00
32.496	1.932	7.055	26.922	102.00	21.00
33.496	1.856	7.407	27.855	102.00	21.00
34.496	1.792	7.746	28.793	100.00	20.00
35.496	1.729	8.073	29.736	101.00	19.00

Borehole: KB2
 Depth range: 1.450 - 37.196m
 North ref is magnetic
 Mean deviation: 15.30 to N144.33
 End deviation components
 North: -7.286
 East : 5.251
 Down : 32.850
 Azimuth of end: N144.22
 Distance start-end: 8.981m

Deviation components					
Depth	North	East	Down	Devaz	Dev
1.496	0.000	0.000	0.000	195.00	27.00
2.496	-0.297	-0.269	0.883	306.00	28.00
3.496	0.160	-0.322	1.766	354.00	28.00
4.496	0.624	-0.331	2.649	29.00	28.00
5.496	0.590	-0.708	3.532	324.00	28.00
6.496	1.045	-0.747	4.416	333.00	28.00
7.496	1.496	-0.715	5.304	349.00	27.00
8.496	1.384	-0.374	6.175	143.00	29.00
9.496	0.982	-0.104	7.050	149.00	29.00
10.496	0.582	0.135	7.935	149.00	27.00
11.496	0.191	0.373	8.823	148.00	29.00
12.496	-0.208	0.618	9.707	149.00	26.00
13.496	-0.596	0.856	10.598	149.00	27.00
14.496	-0.965	1.086	11.498	148.00	25.00
15.496	-1.334	1.324	12.397	147.00	26.00
16.496	-1.702	1.550	13.298	147.00	24.00
17.496	-2.063	1.773	14.204	147.00	25.00
18.496	-2.409	1.995	15.115	148.00	24.00
19.496	-2.756	2.204	16.030	149.00	24.00
20.496	-3.072	2.415	16.954	145.00	22.00
21.496	-3.372	2.614	17.887	147.00	21.00
22.496	-3.673	2.827	18.817	146.00	22.00
23.496	-3.970	3.021	19.752	149.00	20.00
24.496	-4.260	3.209	20.690	148.00	20.00
25.496	-4.533	3.387	21.635	148.00	19.00
26.496	-4.802	3.563	22.582	146.00	19.00
27.496	-5.054	3.734	23.534	144.00	18.00
28.496	-5.299	3.903	24.489	148.00	17.00
29.496	-5.533	4.062	25.448	145.00	17.00
30.496	-5.784	4.239	26.400	145.00	17.00
31.496	-6.028	4.399	27.356	145.00	16.00
32.496	-6.258	4.549	28.318	148.00	16.00
33.496	-6.482	4.700	29.281	144.00	16.00
34.496	-6.701	4.860	30.243	144.00	15.00
35.496	-6.918	5.010	31.207	147.00	16.00
36.496	-7.137	5.153	32.173	147.00	15.00

Borehole: Kb3 Krokfaret
 Depth range: 1.446 - 39.196m
 North ref is magnetic
 Mean deviation: 1.78 to N259.30
 End deviation components
 North: -0.222
 East : -1.152
 Down : 37.631
 Azimuth of end: N259.09
 Distance start-end: 1.173m

Deviation components					
Depth	North	East	Down	Devaz	Dev
1.446	0.000	0.000	0.000	231.00	1.00
2.446	-0.014	-0.010	1.000	219.00	1.00
3.446	-0.028	-0.019	2.000	199.00	1.00
4.446	-0.016	-0.014	2.999	334.00	1.00
5.446	0.011	-0.028	3.999	342.00	2.00
6.446	0.047	-0.041	4.998	345.00	2.00
7.446	0.093	-0.056	5.997	341.00	3.00
8.446	0.152	-0.069	6.995	346.00	4.00
9.446	0.204	-0.084	7.994	351.00	4.00
10.446	0.269	-0.101	8.991	346.00	4.00
11.446	0.331	-0.114	9.989	351.00	4.00
12.446	0.388	-0.122	10.988	350.00	3.00
13.446	0.444	-0.131	11.986	353.00	3.00
14.446	0.502	-0.137	12.984	351.00	3.00
15.446	0.563	-0.161	13.982	343.00	5.00
16.446	0.629	-0.179	14.929	1.00	3.00
17.446	0.681	-0.197	15.928	331.00	3.00
18.446	0.736	-0.218	16.926	335.00	5.00
19.446	0.796	-0.238	17.924	342.00	3.00
20.446	0.856	-0.264	18.922	332.00	4.00
21.446	0.918	-0.296	19.919	325.00	4.00
22.446	0.964	-0.337	20.917	307.00	3.00
23.446	0.989	-0.379	21.916	293.00	2.00
24.446	1.000	-0.412	22.915	287.00	2.00
25.446	0.981	-0.433	23.915	211.00	2.00
26.446	0.960	-0.463	24.914	244.00	2.00
27.446	0.940	-0.495	25.913	240.00	3.00
28.446	0.888	-0.535	26.911	207.00	4.00
29.446	0.827	-0.569	27.909	217.00	4.00
30.446	0.757	-0.605	28.906	208.00	5.00
31.446	0.676	-0.655	29.901	207.00	6.00
32.446	0.576	-0.710	30.894	207.00	7.00
33.446	0.466	-0.760	31.887	199.00	7.00
34.446	0.359	-0.788	32.881	201.00	7.00
35.446	0.233	-0.843	33.871	205.00	8.00
36.446	0.112	-0.915	34.861	210.00	9.00
37.446	-0.013	-0.994	35.850	214.00	9.00
38.446	-0.135	-1.082	36.839	216.00	8.00

Borehole: Kb4
 Depth range: 1.450 - 45.096m
 North ref is magnetic
 Mean deviation: 22.13 to N166.75
 End deviation components
 North: -15.452
 East : 3.640
 Down : 38.938
 Azimuth of end: N166.74
 Distance start-end: 15.875m

Deviation components					
Depth	North	East	Down	Devaz	Dev
1.496	0.000	0.000	0.000	321.00	4.00
2.496	0.043	-0.027	0.998	60.00	3.00
3.496	0.091	-0.023	1.997	25.00	3.00
4.496	0.117	0.010	2.995	115.00	3.00
5.496	0.101	-0.023	3.994	302.00	3.00
6.496	0.142	-0.046	4.992	299.00	4.00
7.496	0.127	-0.097	5.990	235.00	3.00
8.496	0.092	-0.130	6.989	210.00	2.00
9.496	0.045	-0.151	7.988	186.00	4.00
10.496	-0.019	-0.153	8.986	173.00	5.00
11.496	-0.107	-0.150	9.982	175.00	5.00
12.496	-0.216	-0.133	10.976	170.00	7.00
13.496	-0.349	-0.105	11.966	164.00	9.00
14.496	-0.512	-0.059	12.952	164.00	11.00
15.496	-0.698	-0.009	13.933	166.00	12.00
16.496	-0.910	0.049	14.908	163.00	14.00
17.496	-1.155	0.122	15.875	164.00	15.00
18.496	-1.424	0.201	16.835	164.00	17.00
19.496	-1.724	0.282	17.785	165.00	19.00
20.496	-2.048	0.367	18.728	167.00	21.00
21.496	-2.395	0.455	19.661	165.00	22.00
22.496	-2.768	0.552	20.584	166.00	23.00
23.496	-3.168	0.659	21.494	164.00	25.00
24.496	-3.590	0.785	22.392	164.00	27.00
25.496	-4.039	0.906	23.277	165.00	29.00
26.496	-4.515	1.018	24.149	167.00	30.00
27.496	-5.012	1.137	25.009	166.00	32.00
28.496	-5.532	1.260	25.854	166.00	33.00
29.496	-6.073	1.394	26.684	166.00	35.00
30.496	-6.627	1.539	27.504	166.00	35.00
31.496	-7.199	1.682	28.312	166.00	37.00
32.496	-7.786	1.821	29.109	166.00	38.00
33.496	-8.375	1.962	29.905	167.00	38.00
34.496	-8.975	2.101	30.693	167.00	38.00
35.496	-9.579	2.227	31.480	168.00	38.00
36.496	-10.182	2.354	32.267	167.00	38.00
37.496	-10.794	2.482	33.047	168.00	39.00
38.496	-11.409	2.613	33.825	168.00	39.00
39.496	-12.033	2.744	34.595	169.00	39.00
40.496	-12.653	2.887	35.367	166.00	40.00
41.496	-13.267	3.037	36.142	165.00	39.00
42.496	-13.877	3.194	36.918	165.00	39.00
43.496	-14.483	3.363	37.695	164.00	39.00
44.496	-15.087	3.535	38.473	165.00	39.00

Borehole: Kb5
 Depth range: 1.450 - 45.246m
 North ref is magnetic
 Mean deviation: 5.92 to N207.45
 End deviation components
 North: -3.998
 East : -2.078
 Down : 43.428
 Azimuth of end: N207.47
 Distance start-end: 4.506m

Deviation components					
Depth	North	East	Down	Devaz	Dev
1.496	0.000	0.000	0.000	339.00	2.00
2.496	0.001	-0.013	1.000	347.00	1.00
3.496	0.006	-0.014	2.000	251.00	2.00
4.496	-0.004	-0.028	2.999	194.00	2.00
5.496	0.001	-0.055	3.999	322.00	2.00
6.496	0.022	-0.072	4.998	61.00	2.00
7.496	0.027	-0.077	5.997	282.00	2.00
8.496	0.048	-0.059	6.996	11.00	2.00
9.496	0.051	-0.102	7.995	259.00	3.00
10.496	0.038	-0.154	8.994	244.00	3.00
11.496	0.009	-0.208	9.992	227.00	4.00
12.496	-0.038	-0.260	10.989	219.00	4.00
13.496	-0.095	-0.323	11.986	228.00	5.00
14.496	-0.168	-0.389	12.981	220.00	6.00
15.496	-0.240	-0.441	13.977	203.00	5.00
16.496	-0.337	-0.496	14.970	210.00	8.00
17.496	-0.446	-0.559	15.962	208.00	7.00
18.496	-0.553	-0.625	16.954	209.00	9.00
19.496	-0.674	-0.690	17.945	206.00	7.00
20.496	-0.811	-0.756	18.933	204.00	9.00
21.496	-0.954	-0.815	19.921	197.00	9.00
22.496	-1.111	-0.866	20.907	204.00	9.00
23.496	-1.250	-0.930	21.895	207.00	8.00
24.496	-1.395	-0.982	22.883	200.00	9.00
25.496	-1.538	-1.036	23.872	199.00	9.00
26.496	-1.693	-1.078	24.859	193.00	10.00
27.496	-1.843	-1.113	25.847	196.00	9.00
28.496	-2.003	-1.160	26.832	198.00	11.00
29.496	-2.159	-1.204	27.819	189.00	9.00
30.496	-2.306	-1.231	28.808	191.00	8.00
31.496	-2.447	-1.274	29.797	203.00	9.00
32.496	-2.585	-1.326	30.786	201.00	8.00
33.496	-2.713	-1.381	31.776	203.00	8.00
34.496	-2.848	-1.431	32.766	201.00	8.00
35.496	-2.982	-1.473	33.756	193.00	9.00
36.496	-3.128	-1.513	34.744	200.00	9.00
37.496	-3.268	-1.561	35.733	201.00	8.00
38.496	-3.393	-1.625	36.723	205.00	8.00
39.496	-3.516	-1.683	37.714	202.00	8.00
40.496	-3.627	-1.743	38.706	210.00	7.00
41.496	-3.719	-1.806	39.699	217.00	6.00
42.496	-3.812	-1.880	40.692	224.00	7.00
43.496	-3.892	-1.957	41.686	232.00	6.00
44.496	-3.953	-2.027	42.681	223.00	5.00

Borehole: Ekebergveien 6
 Depth range: 1.446 - 157m

North ref is magnetic
 Mean deviation: 14.47 to N70.25
 End deviation components
 North: 7.232
 East : 20.237
 Down : 83.289

Azimuth of end: N70.33
 Distance start-end: 21.491m

Deviation components					
Depth	North	East	Down	Devaz	Dev
1.446	0.000	0.000	0.000	7.00	25.00
2.446	0.222	0.315	0.903	59.00	26.00
3.446	0.605	0.437	1.814	6.00	24.00
4.446	1.011	0.469	2.728	4.00	24.00
5.446	1.411	0.483	3.644	358.00	24.00
6.446	1.825	0.480	4.554	1.00	25.00
7.446	2.227	0.473	5.470	0.00	24.00
8.446	2.634	0.472	6.383	1.00	23.00
9.446	3.024	0.483	7.304	1.00	23.00
10.446	3.404	0.486	8.229	359.00	22.00
11.446	3.789	0.476	9.151	0.00	22.00
12.446	4.170	0.477	10.076	359.00	23.00
13.446	4.557	0.467	10.998	1.00	23.00
14.446	4.951	0.488	11.917	6.00	23.00
15.446	5.343	0.527	12.835	8.00	22.00
16.446	5.707	0.591	13.711	11.00	23.00
17.446	6.083	0.670	14.634	13.00	23.00
18.446	6.440	0.765	15.563	16.00	21.00
19.446	6.774	0.855	16.501	12.00	20.00
20.446	7.131	0.958	17.430	19.00	22.00
21.446	7.463	1.062	18.367	18.00	19.00
22.446	7.776	1.159	19.312	18.00	19.00
23.446	8.083	1.256	20.258	19.00	19.00
24.446	8.379	1.366	21.207	20.00	18.00
25.446	8.664	1.473	22.160	21.00	17.00
26.446	8.931	1.584	23.117	21.00	17.00
27.446	9.215	1.689	24.070	26.00	17.00
28.446	9.469	1.817	25.028	24.00	16.00
29.446	9.696	1.946	25.994	31.00	15.00
30.446	9.902	2.089	26.961	32.00	14.00
31.446	10.103	2.242	27.929	41.00	14.00
32.446	10.277	2.404	28.900	44.00	14.00
33.446	10.427	2.584	29.872	55.00	13.00
34.446	10.547	2.775	30.846	62.00	13.00
35.446	10.636	2.977	31.822	71.00	12.00
36.446	10.703	3.181	32.798	68.00	13.00
37.446	10.794	3.387	33.773	72.00	12.00
38.446	10.843	3.601	34.748	78.00	14.00
39.446	10.899	3.822	35.722	71.00	12.00
40.446	10.972	4.035	36.696	72.00	14.00
41.446	11.028	4.270	37.666	81.00	14.00
42.446	11.068	4.510	38.636	78.00	14.00
43.446	11.119	4.743	39.607	77.00	13.00
44.446	11.170	4.964	40.581	82.00	14.00
45.446	11.218	5.203	41.550	79.00	15.00
46.446	11.263	5.455	42.517	80.00	14.00
47.446	11.298	5.690	43.488	79.00	13.00
48.446	11.330	5.938	44.456	81.00	15.00
49.446	11.372	6.168	45.429	78.00	14.00
50.446	11.401	6.412	46.398	85.00	15.00
51.446	11.425	6.660	47.366	85.00	14.00
52.446	11.439	6.918	48.332	87.00	15.00
53.446	11.455	7.178	49.298	87.00	16.00
54.446	11.457	7.456	50.258	92.00	16.00
55.446	11.443	7.739	51.217	94.00	16.00
56.446	11.423	8.028	52.174	95.00	17.00
57.446	11.397	8.328	53.128	94.00	18.00
58.446	11.361	8.636	54.078	97.00	18.00
59.446	11.323	8.958	55.024	98.00	19.00
60.446	11.269	9.292	55.966	100.00	20.00
61.446	11.206	9.628	56.905	101.00	20.00
62.446	11.144	9.971	57.842	101.00	20.00
63.446	11.077	10.307	58.782	100.00	20.00
64.446	11.011	10.645	59.721	102.00	20.00
65.446	10.936	10.990	60.656	103.00	20.00
66.446	10.852	11.336	61.591	104.00	21.00
67.446	10.760	11.692	62.521	105.00	22.00
68.446	10.668	12.043	63.452	104.00	20.00
69.446	10.572	12.401	64.381	106.00	22.00
70.446	10.467	12.753	65.311	107.00	22.00
71.446	10.356	13.116	66.236	107.00	23.00
72.446	10.235	13.480	67.160	108.00	22.00
73.446	10.112	13.846	68.082	110.00	23.00
74.446	9.975	14.212	69.002	111.00	23.00
75.446	9.840	14.582	69.922	110.00	23.00
76.446	9.698	14.958	70.837	111.00	24.00
77.446	9.542	15.338	71.749	113.00	24.00
78.446	9.372	15.710	72.661	116.00	25.00
79.446	9.207	16.086	73.573	113.00	25.00

80.446	9.038	16.468	74.482	115.00	25.00
81.446	8.862	16.857	75.386	114.00	25.00
82.446	8.676	17.253	76.285	115.00	26.00
83.446	8.480	17.650	77.182	118.00	26.00
84.446	8.296	18.033	78.087	115.00	25.00
85.446	8.120	18.412	78.995	118.00	24.00
86.446	7.928	18.794	79.899	115.00	25.00
87.446	7.737	19.188	80.798	116.00	26.00
88.446	7.550	19.573	81.702	117.00	26.00
89.446	7.361	19.961	82.604	116.00	24.00

Depth	North	East	Down	Devaz	Dev
85.096	0.000	0.000	0.000	115.00	24.00
86.096	-0.183	0.389	0.903	114.00	25.00
87.096	-0.364	0.786	1.802	115.00	26.00
88.096	-0.546	1.176	2.705	116.00	25.00
89.096	-0.730	1.572	3.605	115.00	25.00
90.096	-0.902	1.966	4.507	113.00	26.00
91.096	-1.066	2.363	5.410	110.00	27.00
92.096	-1.241	2.774	6.304	116.00	25.00
93.096	-1.429	3.159	7.208	115.00	26.00
94.096	-1.625	3.544	8.110	118.00	26.00
95.096	-1.823	3.933	9.009	115.00	25.00
96.096	-2.011	4.320	9.912	117.00	25.00
97.096	-2.188	4.722	10.810	115.00	26.00
98.096	-2.376	5.106	11.714	116.00	26.00
99.096	-2.572	5.506	12.609	116.00	26.00
100.096	-2.769	5.904	13.505	115.00	26.00
101.096	-2.956	6.297	14.406	115.00	27.00
102.096	-3.145	6.693	15.304	116.00	25.00
103.096	-3.330	7.083	16.206	114.00	25.00
104.096	-3.522	7.459	17.112	118.00	26.00
105.096	-3.720	7.846	18.013	118.00	25.00
106.096	-3.916	8.222	18.919	117.00	26.00
107.096	-4.119	8.600	19.822	119.00	25.00
108.096	-4.317	8.973	20.728	119.00	25.00
109.096	-4.516	9.342	21.636	118.00	25.00
110.096	-4.716	9.716	22.542	118.00	25.00
111.096	-4.901	10.071	23.458	117.00	23.00
112.096	-5.085	10.407	24.382	121.00	23.00
113.096	-5.271	10.737	25.307	120.00	23.00
114.096	-5.464	11.077	26.228	121.00	23.00
115.096	-5.659	11.410	27.150	121.00	22.00
116.096	-5.847	11.749	28.072	120.00	23.00
117.096	-6.034	12.069	29.000	122.00	22.00
118.096	-6.222	12.397	29.926	121.00	22.00
119.096	-6.400	12.719	30.856	120.00	22.00
120.096	-6.581	13.034	31.788	119.00	22.00
121.096	-6.770	13.356	32.715	122.00	21.00
122.096	-6.949	13.655	33.652	121.00	20.00
123.096	-7.128	13.948	34.591	121.00	20.00
124.096	-7.287	14.232	35.537	118.00	20.00
125.096	-7.446	14.516	36.482	120.00	19.00
126.096	-7.595	14.792	37.432	115.00	18.00
127.096	-7.730	15.060	38.386	117.00	16.00
128.096	-7.867	15.302	39.346	120.00	16.00
129.096	-7.999	15.536	40.309	117.00	15.00
130.096	-8.121	15.768	41.275	116.00	15.00
131.096	-8.216	15.987	42.246	114.00	13.00
132.096	-8.309	16.188	43.221	116.00	12.00
133.096	-8.382	16.373	44.201	109.00	11.00
134.096	-8.442	16.555	45.182	110.00	11.00
135.096	-8.508	16.750	46.161	104.00	11.00
136.096	-8.559	16.916	47.145	105.00	9.00
137.096	-8.600	17.067	48.133	105.00	9.00
138.096	-8.630	17.204	49.123	99.00	8.00
139.096	-8.648	17.327	50.115	98.00	8.00
140.096	-8.656	17.462	51.106	89.00	7.00
141.096	-8.646	17.575	52.099	82.00	6.00
142.096	-8.637	17.697	53.092	79.00	7.00
143.096	-8.605	17.795	54.087	74.00	6.00
144.096	-8.571	17.895	55.081	72.00	6.00
145.096	-8.539	17.996	56.075	74.00	6.00
146.096	-8.513	18.097	57.070	76.00	6.00
147.096	-8.486	18.198	58.064	72.00	6.00
148.096	-8.447	18.295	59.059	69.00	6.00
149.096	-8.394	18.383	60.053	61.00	6.00
150.096	-8.363	18.477	61.049	72.00	5.00
151.096	-8.331	18.558	62.045	69.00	5.00
152.096	-8.300	18.639	63.041	76.00	5.00
153.096	-8.274	18.722	64.037	75.00	5.00
154.096	-8.250	18.800	65.034	80.00	5.00
155.096	-8.246	18.879	66.031	88.00	4.00
156.096	-8.248	18.963	67.027	95.00	5.00
157.096	-8.257	19.038	68.024	74.00	4.00

Borehole: Ekebergveien 8
 Depth range: 1.450 - 156.196m
 North ref is magnetic
 Mean deviation: 30.39 to N342.08
 End deviation components
 North: 74.336
 East : -24.035
 Down : 133.227
 Azimuth of end: N342.08
 Distance start-end: 78.125m

Depth	Deviation components				
	North	East	Down	Devaz	Dev
1.496	0.000	0.000	0.000	346.00	34.00
2.496	0.541	-0.139	0.830	345.00	33.00
3.496	1.091	-0.285	1.652	345.00	34.00
4.496	1.628	-0.432	2.482	347.00	35.00
5.496	2.182	-0.573	3.303	345.00	35.00
6.496	2.730	-0.706	4.128	348.00	35.00
7.496	3.274	-0.822	4.959	347.00	34.00
8.496	3.821	-0.959	5.785	346.00	34.00
9.496	4.363	-1.092	6.615	349.00	34.00
10.496	4.890	-1.204	7.457	350.00	33.00
11.496	5.415	-1.307	8.302	348.00	32.00
12.496	5.936	-1.407	9.149	348.00	32.00
13.496	6.440	-1.505	10.007	350.00	30.00
14.496	6.949	-1.593	10.863	350.00	31.00
15.496	7.459	-1.683	11.719	347.00	31.00
16.496	7.953	-1.773	12.583	352.00	30.00
17.496	8.451	-1.866	13.445	348.00	31.00
18.496	8.941	-1.956	14.312	351.00	29.00
19.496	9.427	-2.034	15.183	350.00	31.00
20.496	9.909	-2.110	16.056	351.00	29.00
21.496	10.398	-2.198	16.923	352.00	29.00
22.496	10.885	-2.273	17.793	353.00	29.00
23.496	11.354	-2.342	18.674	353.00	28.00
24.496	11.831	-2.406	19.550	353.00	28.00
25.496	12.310	-2.481	20.425	349.00	29.00
26.496	12.795	-2.556	21.296	351.00	30.00
27.496	13.275	-2.638	22.169	350.00	28.00
28.496	13.751	-2.712	23.046	351.00	28.00
29.496	14.232	-2.788	23.919	351.00	29.00
30.496	14.711	-2.888	24.791	347.00	30.00
31.496	15.193	-2.993	25.661	348.00	29.00
32.496	15.673	-3.093	26.532	348.00	29.00
33.496	16.158	-3.206	27.399	345.00	29.00
34.496	16.637	-3.328	28.268	343.00	30.00
35.496	17.129	-3.454	29.130	345.00	31.00
36.496	17.606	-3.583	29.999	345.00	29.00
37.496	18.093	-3.712	30.863	346.00	31.00
38.496	18.587	-3.858	31.720	342.00	32.00
39.496	19.078	-4.008	32.578	344.00	31.00
40.496	19.565	-4.163	33.437	339.00	31.00
41.496	20.051	-4.336	34.294	341.00	31.00
42.496	20.534	-4.515	35.151	339.00	31.00
43.496	21.020	-4.686	36.008	340.00	31.00
44.496	21.513	-4.857	36.861	342.00	32.00
45.496	22.006	-5.014	37.716	340.00	31.00
46.496	22.502	-5.183	38.568	341.00	31.00
47.496	22.994	-5.356	39.421	341.00	32.00
48.496	23.488	-5.515	40.276	342.00	31.00
49.496	23.983	-5.689	41.127	340.00	31.00
50.496	24.476	-5.859	41.980	342.00	32.00
51.496	24.974	-6.018	42.833	342.00	32.00
52.496	25.479	-6.181	43.680	342.00	32.00
53.496	25.984	-6.346	44.527	344.00	32.00
54.496	26.480	-6.492	45.383	343.00	32.00
55.496	26.976	-6.657	46.236	342.00	31.00
56.496	27.463	-6.820	47.093	341.00	31.00
57.496	27.953	-6.981	47.950	342.00	31.00
58.496	28.442	-7.147	48.806	340.00	31.00
59.496	28.922	-7.309	49.668	342.00	30.00
60.496	29.408	-7.465	50.529	342.00	30.00
61.496	29.886	-7.631	51.391	340.00	32.00
62.496	30.370	-7.803	52.249	342.00	31.00
63.496	30.844	-7.973	53.113	341.00	30.00
64.496	31.310	-8.147	53.980	338.00	31.00
65.496	31.766	-8.335	54.850	337.00	30.00
66.496	32.233	-8.516	55.715	338.00	31.00
67.496	32.706	-8.714	56.574	338.00	32.00
68.496	33.174	-8.902	57.437	337.00	29.00
69.496	33.635	-9.100	58.302	336.00	31.00
70.496	34.095	-9.306	59.165	335.00	30.00
71.496	34.556	-9.513	60.028	336.00	30.00
72.496	35.017	-9.734	60.888	336.00	30.00
73.496	35.473	-9.953	61.750	335.00	31.00
74.496	35.935	-10.175	62.609	334.00	31.00
75.496	36.408	-10.400	63.460	333.00	31.00
76.496	36.884	-10.625	64.311	336.00	32.00
77.496	37.357	-10.859	65.160	333.00	33.00
78.496	37.832	-11.096	66.008	334.00	32.00

79.496	38.317	-11.336	66.848	334.00	34.00
80.496	38.791	-11.564	67.698	334.00	32.00
81.496	39.275	-11.801	68.541	335.00	32.00
82.496	39.764	-12.040	69.380	334.00	32.00
83.496	40.241	-12.277	70.226	333.00	33.00
84.496	40.727	-12.512	71.067	333.00	32.00
85.496	41.214	-12.746	71.909	336.00	32.00
86.496	41.701	-12.987	72.748	333.00	34.00
87.496	42.194	-13.217	73.587	335.00	32.00
88.496	42.681	-13.457	74.427	333.00	33.00
89.496	43.164	-13.679	75.274	336.00	31.00
90.496	43.646	-13.907	76.119	334.00	33.00
91.496	44.135	-14.137	76.961	335.00	32.00
92.496	44.613	-14.364	77.809	335.00	32.00
93.496	45.097	-14.583	78.656	336.00	32.00
94.496	45.577	-14.804	79.506	335.00	32.00
95.496	46.062	-15.033	80.349	334.00	32.00
96.496	46.538	-15.241	81.204	338.00	31.00
97.496	47.015	-15.464	82.054	335.00	32.00
98.496	47.496	-15.677	82.904	336.00	33.00
99.496	47.975	-15.888	83.756	336.00	30.00
100.496	48.453	-16.098	84.609	338.00	32.00
101.496	48.938	-16.303	85.459	338.00	31.00
102.496	49.422	-16.508	86.309	337.00	31.00
103.496	49.899	-16.701	87.167	338.00	31.00
104.496	50.385	-16.906	88.016	338.00	31.00
105.496	50.865	-17.098	88.873	337.00	32.00
106.496	51.346	-17.288	89.728	338.00	31.00
107.496	51.823	-17.484	90.585	339.00	31.00
108.496	52.301	-17.671	91.443	338.00	31.00
109.496	52.780	-17.859	92.300	339.00	31.00
110.496	53.256	-18.045	93.160	339.00	30.00
111.496	53.737	-18.230	94.017	339.00	32.00
112.496	54.215	-18.411	94.876	340.00	32.00
113.496	54.706	-18.597	95.727	340.00	30.00
114.496	55.173	-18.758	96.596	341.00	30.00
115.496	55.650	-18.934	97.457	339.00	32.00
116.496	56.129	-19.110	98.317	340.00	30.00
117.496	56.616	-19.293	99.171	341.00	31.00
118.496	57.089	-19.457	100.037	341.00	30.00
119.496	57.557	-19.623	100.905	340.00	31.00
120.496	58.032	-19.791	101.769	341.00	29.00
121.496	58.509	-19.952	102.632	341.00	29.00
122.496	58.974	-20.112	103.503	342.00	31.00
123.496	59.454	-20.270	104.365	343.00	29.00
124.496	59.927	-20.426	105.233	341.00	30.00
125.496	60.403	-20.572	106.100	343.00	29.00
126.496	60.876	-20.721	106.968	342.00	30.00
127.496	61.342	-20.865	107.841	343.00	28.00
128.496	61.793	-20.996	108.724	345.00	28.00
129.496	62.246	-21.128	109.606	343.00	28.00
130.496	62.703	-21.267	110.484	343.00	29.00
131.496	63.160	-21.394	111.364	345.00	27.00
132.496	63.615	-21.515	112.247	345.00	29.00
133.496	64.064	-21.629	113.133	345.00	28.00
134.496	64.504	-21.747	114.023	345.00	27.00
135.496	64.965	-21.870	114.902	345.00	29.00
136.496	65.431	-21.998	115.777	345.00	29.00
137.496	65.896	-22.119	116.654	347.00	28.00
138.496	66.351	-22.232	117.537	346.00	27.00
139.496	66.803	-22.336	118.423	346.00	27.00
140.496	67.263	-22.455	119.303	344.00	29.00
141.496	67.718	-22.568	120.186	346.00	28.00
142.496	68.179	-22.680	121.066	348.00	27.00
143.496	68.641	-22.786	121.947	347.00	29.00
144.496	69.102	-22.901	122.826	345.00	29.00
145.496	69.560	-23.012	123.708	347.00	27.00
146.496	70.013	-23.121	124.593	345.00	29.00
147.496	70.474	-23.231	125.473	346.00	28.00
148.496	70.926	-23.325	126.360	348.00	27.00
149.496	71.368	-23.421	127.252	347.00	27.00
150.496	71.813	-23.522	128.142	349.00	27.00
151.496	72.259	-23.612	129.032	348.00	27.00
152.496	72.702	-23.703	129.924	349.00	26.00
153.496	73.148	-23.790	130.814	347.00	28.00
154.496	73.595	-23.889	131.704	347.00	26.00
155.496	74.033	-23.975	132.598	348.00	26.00

Borehole: Bauneveien 8
 Depth range: 1.450 - 129.046m
 North ref is magnetic
 Mean deviation: 40.14 to N136.47
 End deviation components
 North: -57.308
 East : 54.415
 Down : 93.691
 Azimuth of end: N136.48
 Distance start-end: 79.027m

Depth	Deviation components				
	North	East	Down	Devaz	Dev
1.496	0.000	0.000	0.000	99.00	32.00
2.496	-0.011	0.256	0.855	320.00	31.00
3.496	0.214	-0.049	1.710	322.00	31.00
4.496	0.626	0.075	2.562	79.00	31.00
5.496	0.545	-0.041	3.410	348.00	32.00
6.496	1.008	0.085	4.258	16.00	32.00
7.496	1.515	0.214	5.105	32.00	32.00
8.496	1.919	0.247	5.953	14.00	32.00
9.496	2.327	0.442	6.800	93.00	32.00
10.496	2.726	0.605	7.642	28.00	33.00
11.496	2.836	1.053	8.466	127.00	34.00
12.496	2.457	1.436	9.308	139.00	33.00
13.496	2.047	1.788	10.149	141.00	33.00
14.496	1.617	2.139	10.981	140.00	33.00
15.496	1.184	2.487	11.812	141.00	33.00
16.496	0.755	2.829	12.648	141.00	33.00
17.496	0.322	3.172	13.482	142.00	34.00
18.496	-0.135	3.519	14.301	143.00	36.00
19.496	-0.594	3.872	15.115	143.00	36.00
20.496	-1.054	4.225	15.930	143.00	35.00
21.496	-1.517	4.584	16.741	142.00	38.00
22.496	-1.983	4.948	17.547	143.00	36.00
23.496	-2.446	5.309	18.357	142.00	36.00
24.496	-2.916	5.675	19.160	142.00	37.00
25.496	-3.391	6.055	19.953	141.00	38.00
26.496	-3.872	6.440	20.741	141.00	38.00
27.496	-4.355	6.821	21.529	142.00	38.00
28.496	-4.845	7.212	22.308	140.00	38.00
29.496	-5.327	7.609	23.089	141.00	40.00
30.496	-5.822	8.013	23.858	141.00	39.00
31.496	-6.317	8.417	24.627	140.00	40.00
32.496	-6.816	8.827	25.391	141.00	40.00
33.496	-7.317	9.247	26.147	140.00	41.00
34.496	-7.822	9.669	26.900	140.00	42.00
35.496	-8.327	10.101	27.648	138.00	41.00
36.496	-8.826	10.535	28.397	139.00	42.00
37.496	-9.331	10.968	29.144	138.00	42.00
38.496	-9.830	11.412	29.888	138.00	42.00
39.496	-10.337	11.862	30.623	138.00	43.00
40.496	-10.840	12.307	31.364	138.00	42.00
41.496	-11.335	12.750	32.111	138.00	43.00
42.496	-11.845	13.204	32.842	138.00	42.00
43.496	-12.343	13.654	33.583	139.00	42.00
44.496	-12.843	14.108	34.321	137.00	41.00
45.496	-13.334	14.563	35.063	137.00	42.00
46.496	-13.823	15.020	35.806	138.00	43.00
47.496	-14.311	15.480	36.548	137.00	42.00
48.496	-14.799	15.938	37.291	137.00	42.00
49.496	-15.282	16.397	38.036	136.00	42.00
50.496	-15.763	16.861	38.780	134.00	42.00
51.496	-16.234	17.333	39.525	135.00	42.00
52.496	-16.710	17.805	40.267	135.00	42.00
53.496	-17.185	18.277	41.010	134.00	42.00
54.496	-17.656	18.743	41.759	136.00	42.00
55.496	-18.124	19.211	42.508	135.00	41.00
56.496	-18.596	19.679	43.255	136.00	42.00
57.496	-19.075	20.150	43.996	134.00	42.00
58.496	-19.552	20.615	44.742	136.00	41.00
59.496	-20.018	21.080	45.495	135.00	41.00
60.496	-20.483	21.546	46.247	135.00	42.00
61.496	-20.948	22.018	46.996	135.00	42.00
62.496	-21.417	22.484	47.746	136.00	41.00
63.496	-21.885	22.962	48.489	134.00	42.00
64.496	-22.361	23.439	49.228	134.00	42.00
65.496	-22.835	23.922	49.964	134.00	44.00
66.496	-23.314	24.409	50.695	135.00	42.00
67.496	-23.790	24.881	51.437	136.00	43.00
68.496	-24.268	25.364	52.170	135.00	42.00
69.496	-24.747	25.851	52.900	135.00	43.00
70.496	-25.238	26.345	53.618	135.00	44.00
71.496	-25.732	26.834	54.337	134.00	44.00
72.496	-26.221	27.321	55.060	135.00	43.00
73.496	-26.713	27.813	55.779	136.00	43.00
74.496	-27.208	28.299	56.499	135.00	44.00
75.496	-27.704	28.790	57.214	135.00	44.00
76.496	-28.207	29.280	57.926	135.00	46.00
77.496	-28.719	29.774	58.630	135.00	45.00

78.496	-29.229	30.266	59.335	136.00	46.00
79.496	-29.735	30.757	60.043	135.00	46.00
80.496	-30.247	31.251	60.746	136.00	45.00
81.496	-30.757	31.745	61.450	135.00	45.00
82.496	-31.270	32.232	62.157	137.00	45.00
83.496	-31.785	32.717	62.864	137.00	45.00
84.496	-32.298	33.203	63.571	135.00	45.00
85.496	-32.811	33.692	64.277	136.00	45.00
86.496	-33.323	34.187	64.979	137.00	46.00
87.496	-33.840	34.688	65.673	136.00	46.00
88.496	-34.360	35.184	66.368	136.00	46.00
89.496	-34.883	35.676	67.064	137.00	46.00
90.496	-35.405	36.169	67.760	137.00	46.00
91.496	-35.934	36.658	68.453	138.00	46.00
92.496	-36.468	37.145	69.144	138.00	46.00
93.496	-36.999	37.634	69.836	138.00	46.00
94.496	-37.536	38.123	70.524	138.00	46.00
95.496	-38.075	38.608	71.212	139.00	46.00
96.496	-38.612	39.097	71.900	137.00	47.00
97.496	-39.160	39.594	72.572	139.00	47.00
98.496	-39.710	40.080	73.252	139.00	47.00
99.496	-40.271	40.565	73.922	139.00	47.00
100.496	-40.823	41.056	74.596	137.00	48.00
101.496	-41.385	41.537	75.269	140.00	47.00
102.496	-41.944	42.016	75.946	140.00	48.00
103.496	-42.511	42.501	76.611	140.00	48.00
104.496	-43.078	42.989	77.274	139.00	48.00
105.496	-43.641	43.471	77.946	139.00	48.00
106.496	-44.210	43.949	78.615	139.00	49.00
107.496	-44.776	44.425	79.288	142.00	48.00
108.496	-45.348	44.910	79.950	140.00	48.00
109.496	-45.926	45.382	80.615	140.00	49.00
110.496	-46.504	45.853	81.281	140.00	48.00
111.496	-47.084	46.325	81.945	141.00	48.00
112.496	-47.667	46.788	82.613	142.00	49.00
113.496	-48.248	47.255	83.278	142.00	48.00
114.496	-48.831	47.722	83.944	141.00	48.00
115.496	-49.410	48.187	84.613	142.00	48.00
116.496	-49.990	48.655	85.281	142.00	48.00
117.496	-50.577	49.118	85.944	142.00	49.00
118.496	-51.160	49.576	86.615	141.00	48.00
119.496	-51.742	50.040	87.283	142.00	48.00
120.496	-52.324	50.504	87.951	142.00	48.00
121.496	-52.904	50.963	88.623	142.00	48.00
122.496	-53.488	51.421	89.293	142.00	48.00
123.496	-54.073	51.880	89.962	142.00	48.00
124.496	-54.659	52.337	90.632	142.00	48.00
125.496	-55.241	52.799	91.301	141.00	48.00
126.496	-55.818	53.254	91.978	141.00	47.00
127.496	-56.400	53.708	92.653	142.00	48.00
128.496	-56.984	54.166	93.323	142.00	48.00

Borehole: Platåveien 12
 Depth range: 2.396 - 161.746m
 North ref is magnetic
 Mean deviation: 25.58 to N150.94
 End deviation components

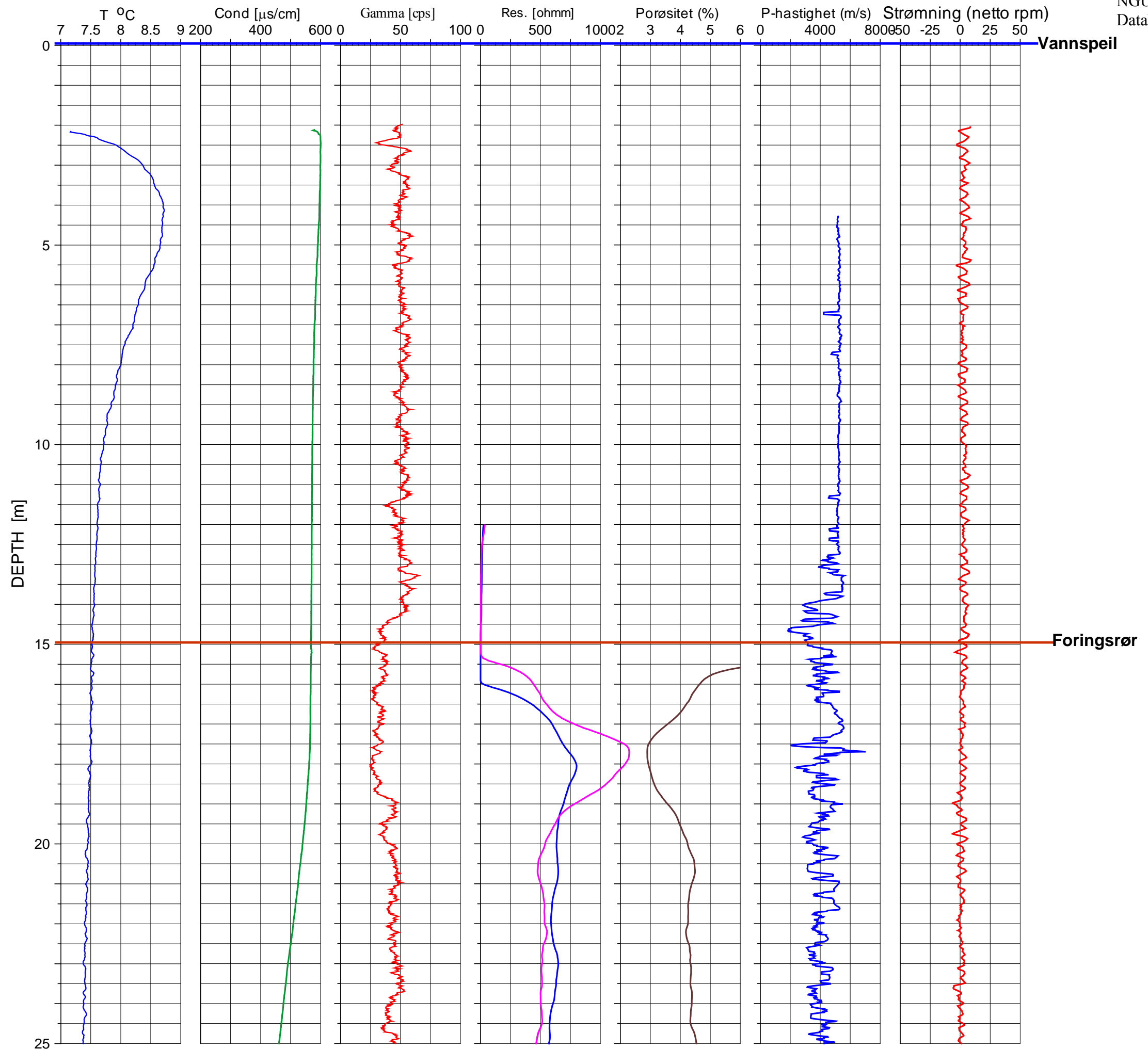
North: -59.891
 East : 33.283
 Down : 143.090

Azimuth of end: N150.94
 Distance start-end: 68.518m

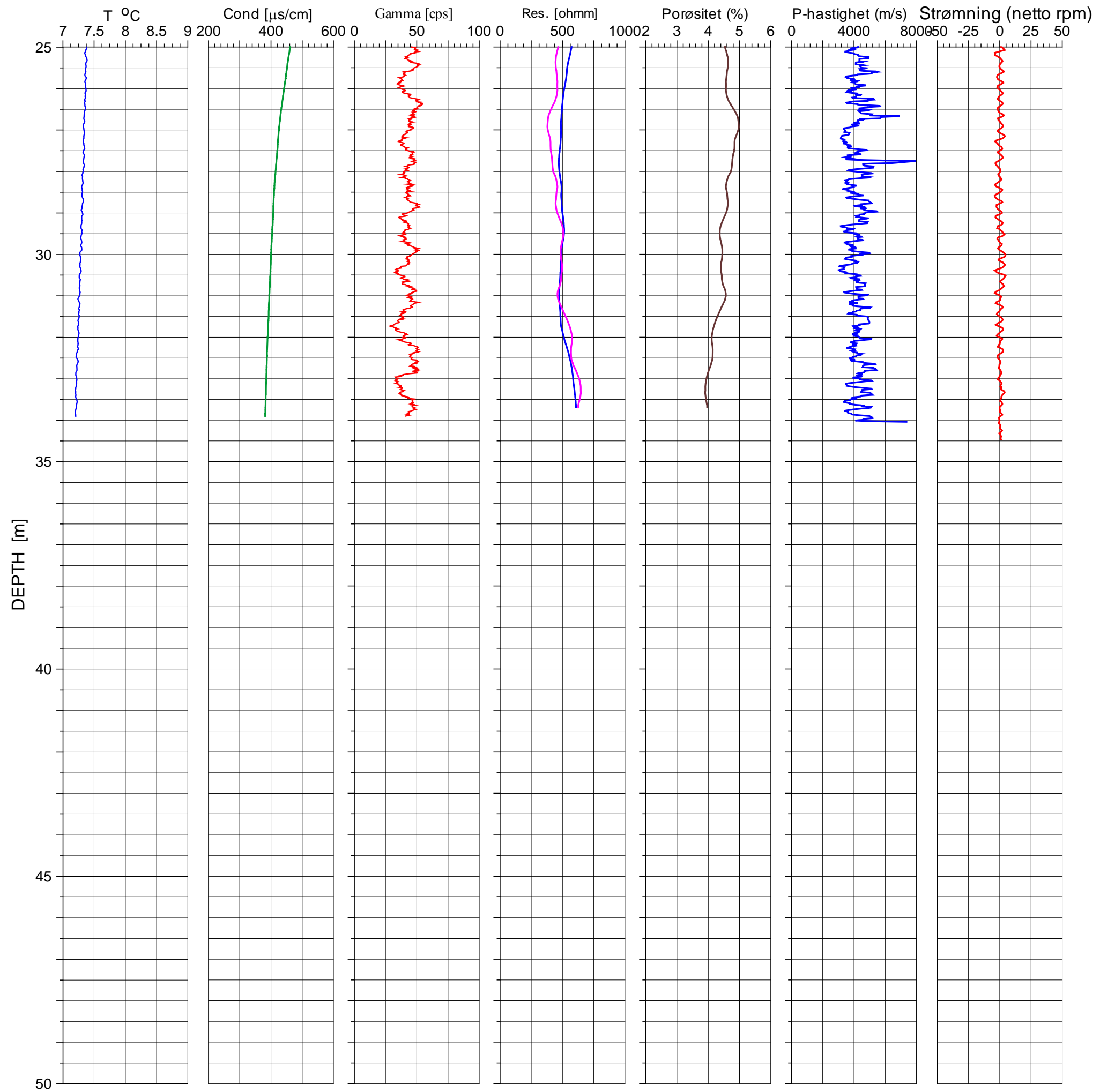
Depth	Deviation components				
	North	East	Down	Devaz	Dev
2.396	0.000	0.000	0.000	166.00	23.00
3.396	-0.341	0.086	0.882	168.00	21.00
4.396	-0.694	0.174	1.814	166.00	21.00
5.396	-1.038	0.255	2.749	166.00	21.00
6.396	-1.388	0.344	3.682	164.00	23.00
7.396	-1.739	0.447	4.612	162.00	21.00
8.396	-2.082	0.556	5.545	162.00	22.00
9.396	-2.412	0.666	6.482	160.00	20.00
10.396	-2.736	0.783	7.421	158.00	20.00
11.396	-3.062	0.912	8.358	158.00	20.00
12.396	-3.378	1.031	9.299	158.00	20.00
13.396	-3.709	1.159	10.234	157.00	20.00
14.396	-4.024	1.282	11.175	158.00	19.00
15.396	-4.321	1.408	12.121	158.00	18.00
16.396	-4.614	1.513	13.071	163.00	18.00
17.396	-4.917	1.607	14.020	163.00	20.00
18.396	-5.240	1.692	14.962	164.00	21.00
19.396	-5.554	1.780	15.907	160.00	19.00
20.396	-5.855	1.887	16.855	164.00	20.00
21.396	-6.162	1.997	17.800	156.00	18.00
22.396	-6.447	2.114	18.751	156.00	17.00
23.396	-6.714	2.240	19.707	152.00	18.00
24.396	-7.008	2.381	20.652	157.00	19.00
25.396	-7.313	2.537	21.591	150.00	20.00
26.396	-7.609	2.682	22.535	151.00	20.00
27.396	-7.914	2.836	23.475	156.00	21.00
28.396	-8.220	2.992	24.414	153.00	18.00
29.396	-8.522	3.150	25.354	152.00	22.00
30.396	-8.836	3.320	26.288	151.00	21.00
31.396	-9.154	3.491	27.220	152.00	22.00
32.396	-9.456	3.676	28.155	146.00	21.00
33.396	-9.756	3.869	29.089	147.00	20.00
34.396	-10.053	4.050	30.027	151.00	21.00
35.396	-10.365	4.247	30.956	144.00	22.00
36.396	-10.685	4.453	31.881	148.00	23.00
37.396	-11.016	4.653	32.803	148.00	23.00
38.396	-11.335	4.872	33.725	147.00	24.00
39.396	-11.655	5.082	34.648	148.00	22.00
40.396	-11.963	5.285	35.578	145.00	22.00
41.396	-12.277	5.490	36.505	147.00	21.00
42.396	-12.589	5.692	37.433	145.00	22.00
43.396	-12.893	5.896	38.363	147.00	21.00
44.396	-13.197	6.101	39.294	146.00	21.00
45.396	-13.500	6.313	40.223	144.00	21.00
46.396	-13.791	6.523	41.156	146.00	21.00
47.396	-14.090	6.735	42.087	145.00	22.00
48.396	-14.396	6.961	43.011	142.00	22.00
49.396	-14.710	7.194	43.932	143.00	23.00
50.396	-15.009	7.424	44.858	142.00	21.00
51.396	-15.321	7.654	45.779	143.00	22.00
52.396	-15.619	7.874	46.708	143.00	22.00
53.396	-15.913	8.106	47.635	142.00	22.00
54.396	-16.207	8.337	48.563	141.00	21.00
55.396	-16.496	8.570	49.491	139.00	21.00
56.396	-16.784	8.804	50.420	140.00	23.00
57.396	-17.089	9.043	51.341	142.00	23.00
58.396	-17.378	9.271	52.271	142.00	23.00
59.396	-17.664	9.501	53.201	142.00	23.00
60.396	-17.955	9.736	54.129	141.00	22.00
61.396	-18.258	9.971	55.052	142.00	22.00
62.396	-18.552	10.202	55.980	143.00	22.00
63.396	-18.859	10.440	56.901	142.00	23.00
64.396	-19.166	10.678	57.822	141.00	23.00
65.396	-19.459	10.915	58.749	141.00	22.00
66.396	-19.762	11.151	59.672	142.00	23.00
67.396	-20.074	11.384	60.593	144.00	24.00
68.396	-20.384	11.613	61.516	141.00	21.00
69.396	-20.680	11.854	62.440	142.00	23.00
70.396	-20.972	12.097	63.365	141.00	22.00
71.396	-21.270	12.328	64.291	143.00	22.00
72.396	-21.570	12.555	65.217	142.00	22.00
73.396	-21.870	12.782	66.144	143.00	22.00
74.396	-22.171	13.005	67.071	143.00	22.00
75.396	-22.485	13.233	67.993	144.00	23.00
76.396	-22.796	13.469	68.913	142.00	23.00
77.396	-23.110	13.700	69.834	143.00	23.00
78.396	-23.437	13.936	70.749	146.00	24.00
79.396	-23.766	14.156	71.667	146.00	23.00

80.396	-24.074	14.385	72.591	144.00	24.00
81.396	-24.385	14.615	73.513	142.00	24.00
82.396	-24.717	14.856	74.425	143.00	24.00
83.396	-25.053	15.100	75.334	146.00	25.00
84.396	-25.398	15.342	76.241	145.00	25.00
85.396	-25.747	15.585	77.146	148.00	26.00
86.396	-26.109	15.826	78.047	147.00	26.00
87.396	-26.471	16.071	78.946	146.00	26.00
88.396	-26.850	16.321	79.837	148.00	28.00
89.396	-27.243	16.579	80.720	146.00	28.00
90.396	-27.626	16.837	81.607	146.00	28.00
91.396	-28.031	17.102	82.482	146.00	29.00
92.396	-28.441	17.362	83.355	148.00	29.00
93.396	-28.856	17.615	84.229	149.00	29.00
94.396	-29.276	17.876	85.099	149.00	31.00
95.396	-29.710	18.143	85.959	149.00	30.00
96.396	-30.143	18.403	86.822	149.00	31.00
97.396	-30.579	18.670	87.681	148.00	31.00
98.396	-31.023	18.939	88.536	148.00	31.00
99.396	-31.469	19.203	89.391	149.00	31.00
100.396	-31.924	19.471	90.240	150.00	33.00
101.396	-32.394	19.743	91.080	149.00	32.00
102.396	-32.859	20.006	91.925	149.00	31.00
103.396	-33.312	20.274	92.776	149.00	32.00
104.396	-33.760	20.540	93.629	150.00	31.00
105.396	-34.225	20.800	94.475	150.00	31.00
106.396	-34.667	21.057	95.334	150.00	31.00
107.396	-35.130	21.312	96.183	151.00	31.00
108.396	-35.586	21.569	97.035	153.00	33.00
109.396	-36.056	21.831	97.878	150.00	32.00
110.396	-36.516	22.077	98.731	153.00	32.00
111.396	-36.990	22.320	99.577	154.00	32.00
112.396	-37.448	22.559	100.433	152.00	30.00
113.396	-37.899	22.792	101.295	152.00	31.00
114.396	-38.350	23.031	102.154	155.00	32.00
115.396	-38.809	23.263	103.012	155.00	32.00
116.396	-39.262	23.495	103.873	153.00	30.00
117.396	-39.728	23.722	104.728	155.00	30.00
118.396	-40.176	23.951	105.592	153.00	31.00
119.396	-40.643	24.174	106.447	152.00	30.00
120.396	-41.094	24.393	107.313	154.00	30.00
121.396	-41.543	24.613	108.179	154.00	30.00
122.396	-41.990	24.829	109.046	154.00	29.00
123.396	-42.429	25.048	109.917	154.00	31.00
124.396	-42.886	25.262	110.781	155.00	29.00
125.396	-43.320	25.473	111.656	153.00	28.00
126.396	-43.739	25.687	112.539	152.00	28.00
127.396	-44.157	25.900	113.422	153.00	28.00
128.396	-44.565	26.113	114.310	153.00	28.00
129.396	-44.989	26.332	115.188	153.00	28.00
130.396	-45.420	26.542	116.066	152.00	28.00
131.396	-45.841	26.755	116.948	153.00	28.00
132.396	-46.266	26.963	117.828	155.00	28.00
133.396	-46.697	27.180	118.704	153.00	28.00
134.396	-47.127	27.390	119.582	153.00	28.00
135.396	-47.556	27.613	120.457	153.00	28.00
136.396	-47.981	27.831	121.336	152.00	28.00
137.396	-48.404	28.056	122.214	152.00	29.00
138.396	-48.843	28.277	123.085	153.00	30.00
139.396	-49.287	28.508	123.951	152.00	31.00
140.396	-49.739	28.732	124.814	155.00	30.00
141.396	-50.200	28.955	125.673	154.00	31.00
142.396	-50.660	29.185	126.530	154.00	31.00
143.396	-51.115	29.409	127.392	153.00	31.00
144.396	-51.572	29.625	128.254	154.00	30.00
145.396	-52.036	29.844	129.113	155.00	30.00
146.396	-52.499	30.065	129.971	154.00	31.00
147.396	-52.976	30.279	130.824	156.00	31.00
148.396	-53.452	30.491	131.677	155.00	32.00
149.396	-53.933	30.701	132.528	156.00	31.00
150.396	-54.399	30.909	133.388	156.00	30.00
151.396	-54.865	31.118	134.248	154.00	31.00
152.396	-55.333	31.322	135.107	157.00	31.00
153.396	-55.817	31.529	135.958	157.00	32.00
154.396	-56.300	31.739	136.808	156.00	33.00
155.396	-56.780	31.943	137.661	158.00	32.00
156.396	-57.249	32.146	138.520	156.00	31.00
157.396	-57.739	32.350	139.367	159.00	32.00
158.396	-58.231	32.548	140.215	158.00	32.00
159.396	-58.716	32.758	141.064	155.00	31.00
160.396	-59.202	32.976	141.910	156.00	33.00
161.396	-59.692	33.197	142.754	155.00	32.00

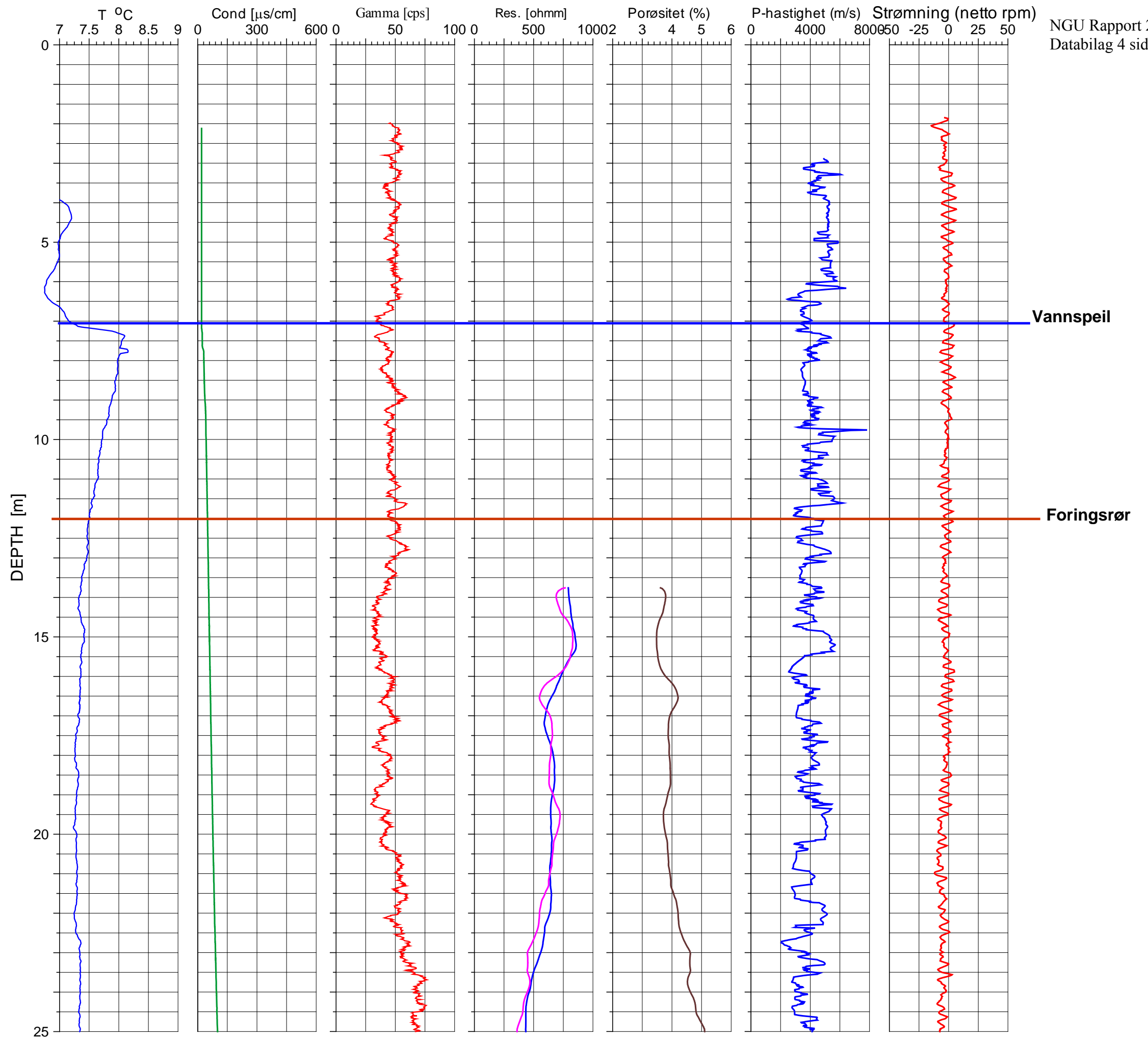
Kb1, Storengveien



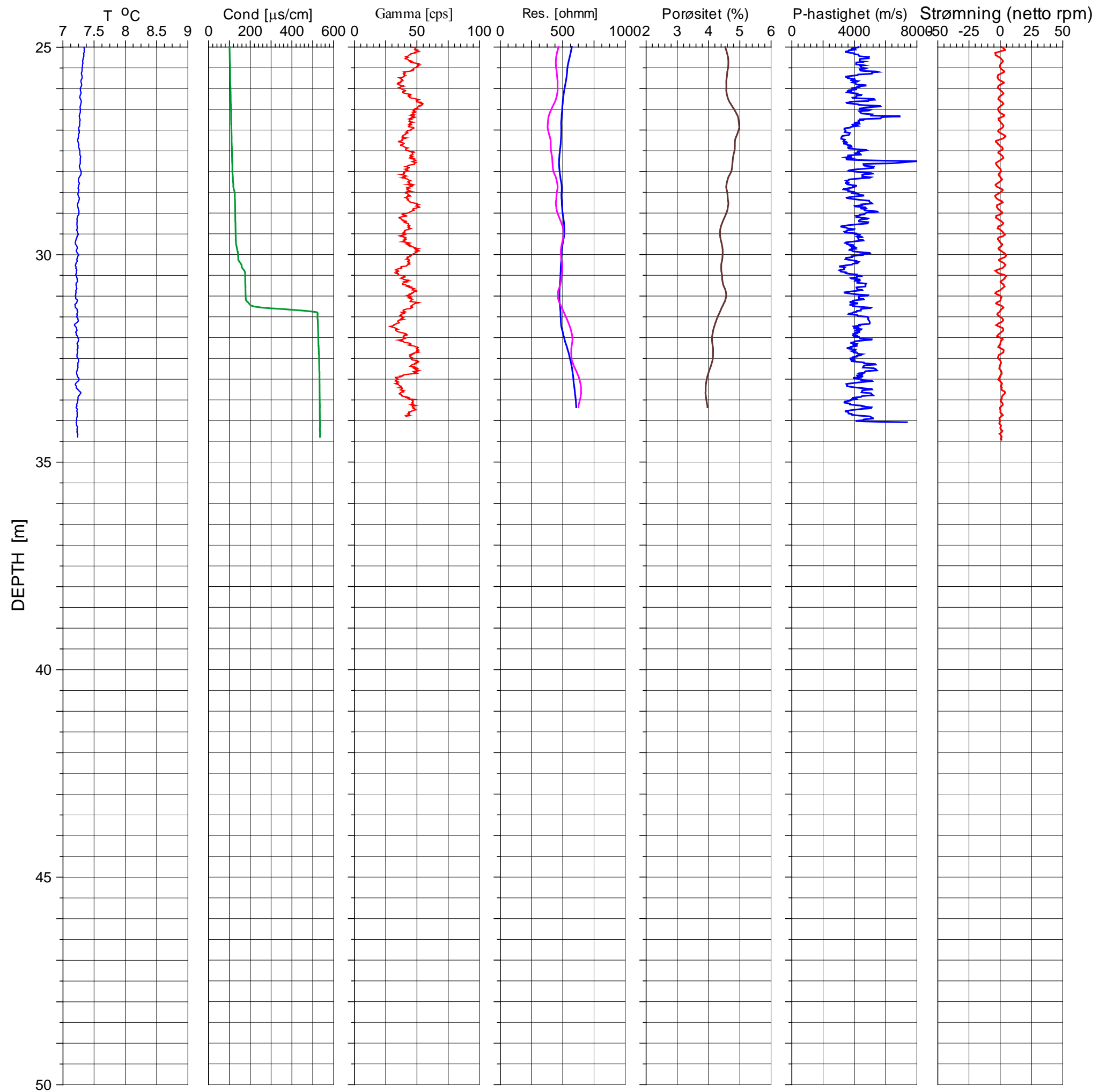
Kb1 Storengveien



Kb2, Storengveien

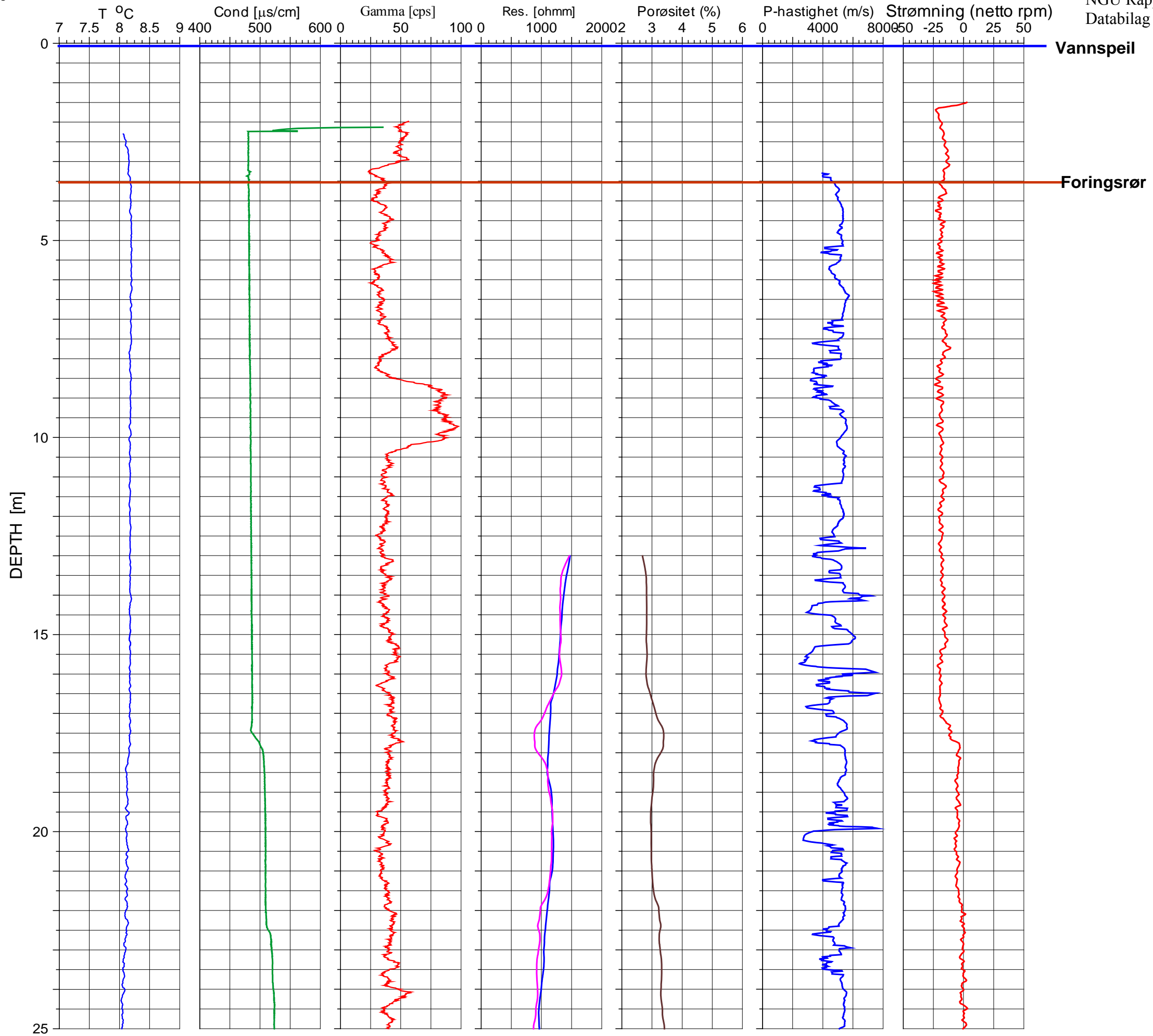
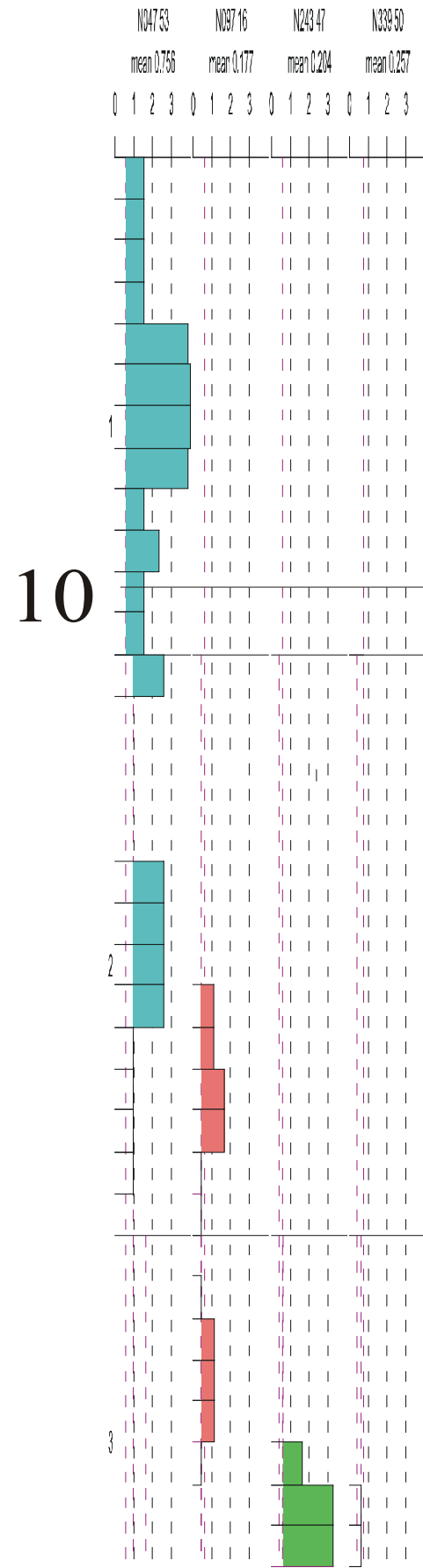


Kb2 Storengveien

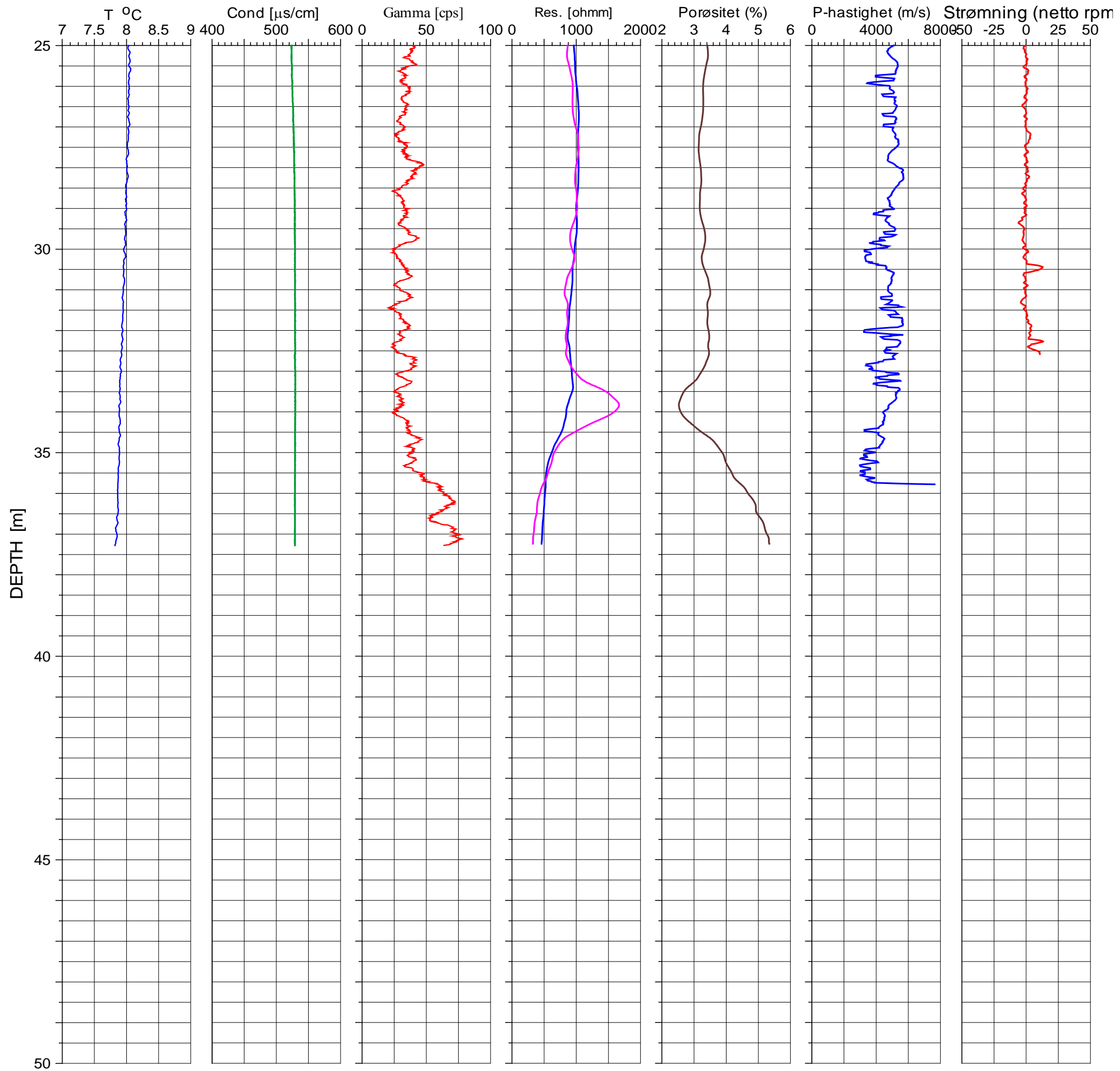
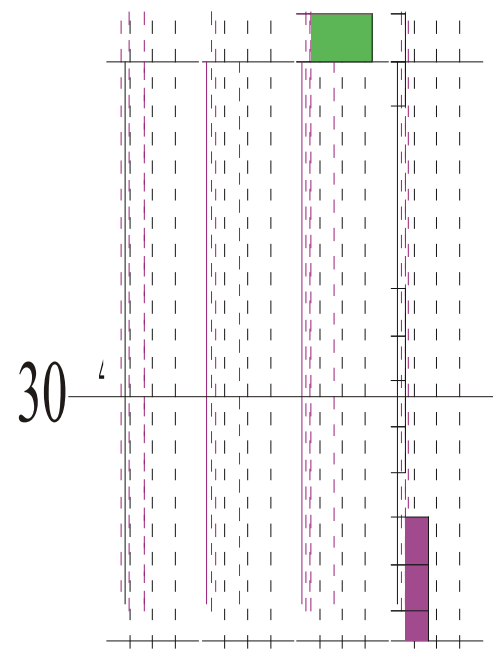


Kb3, Krokfaret

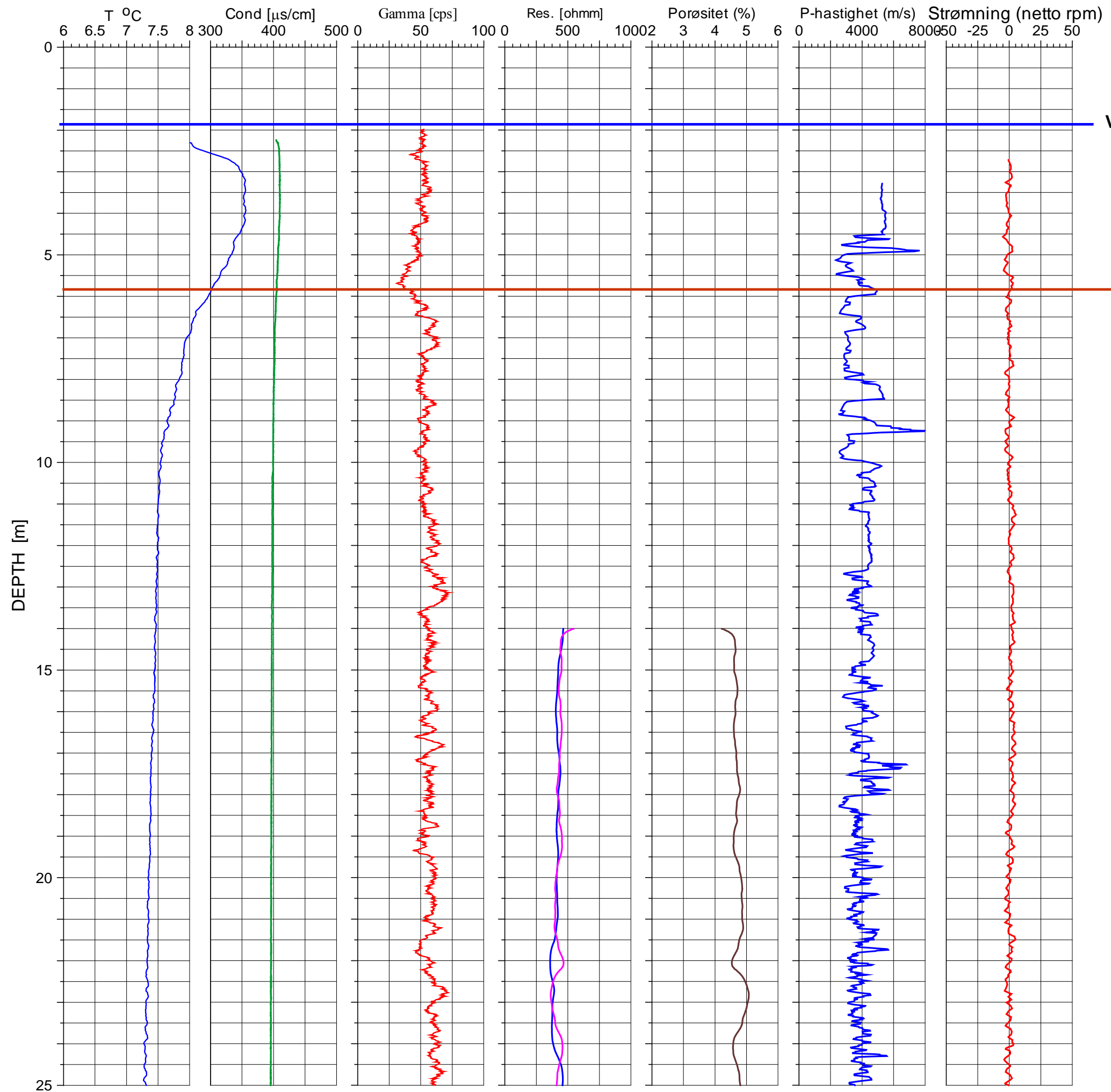
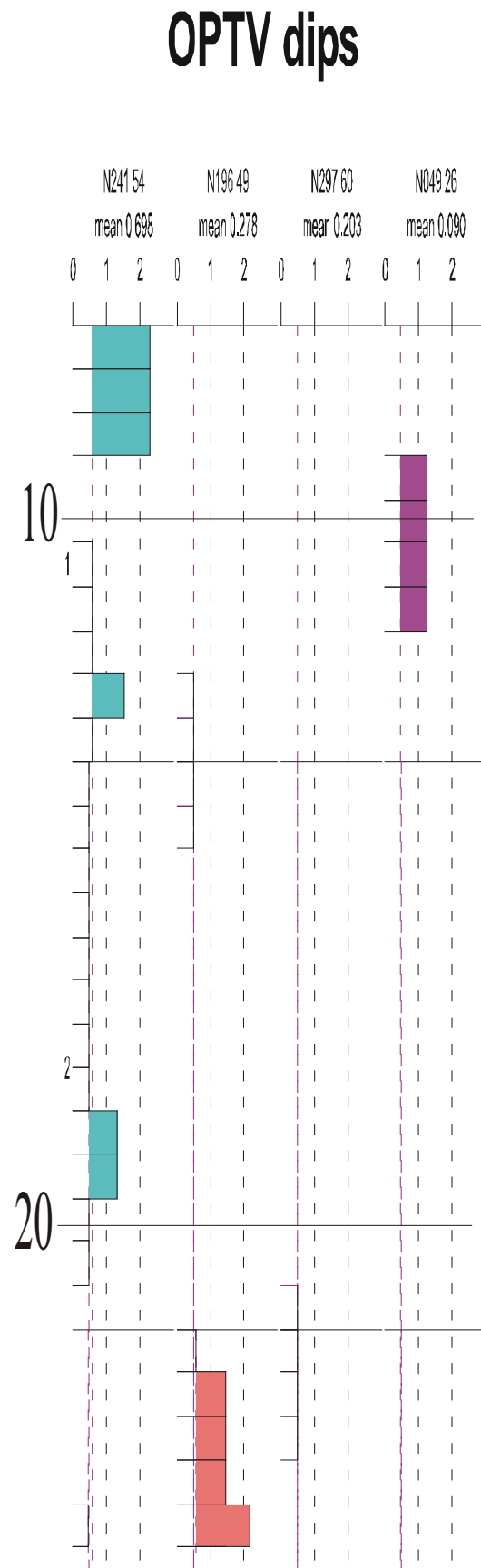
OPTV dips



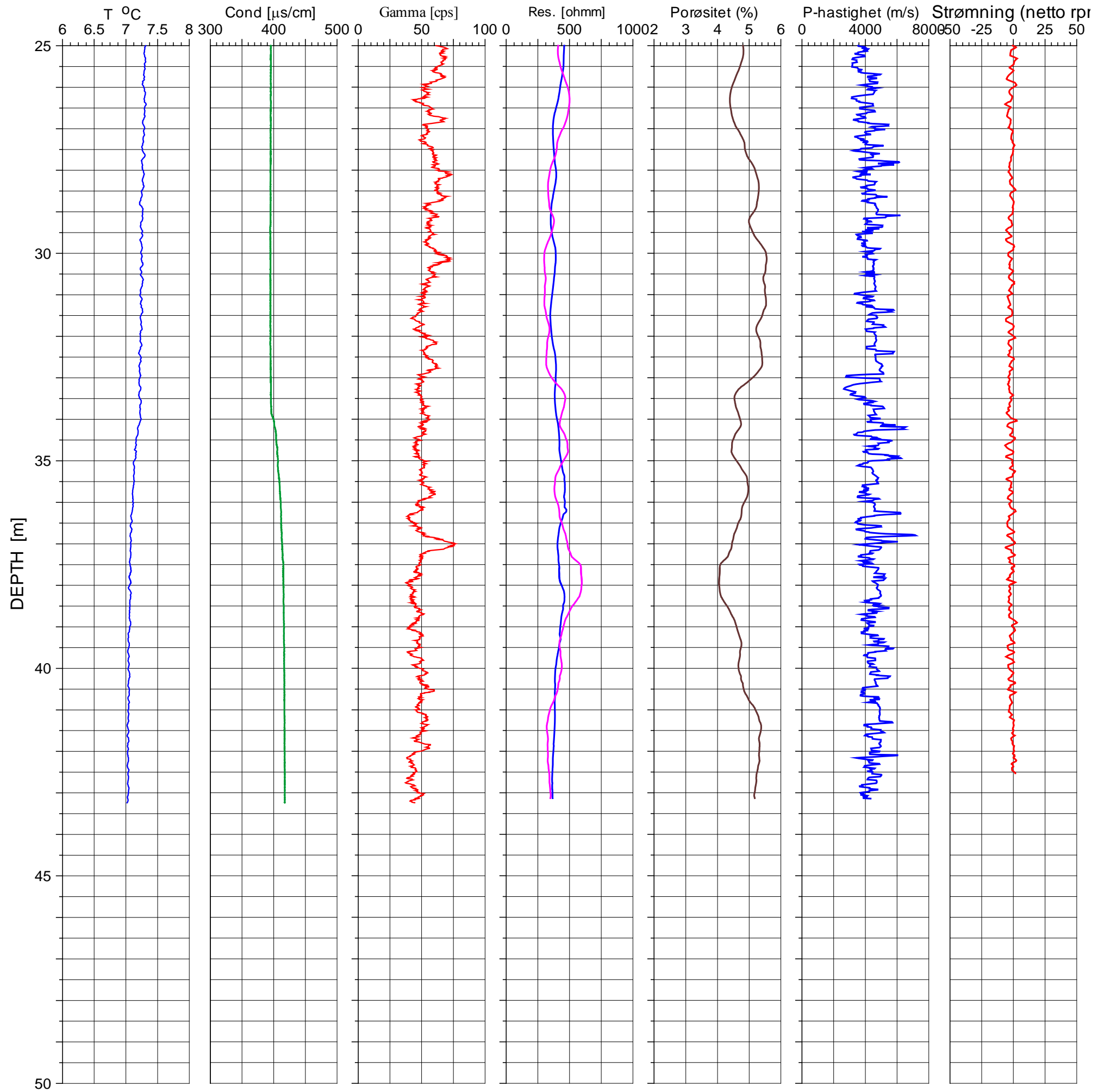
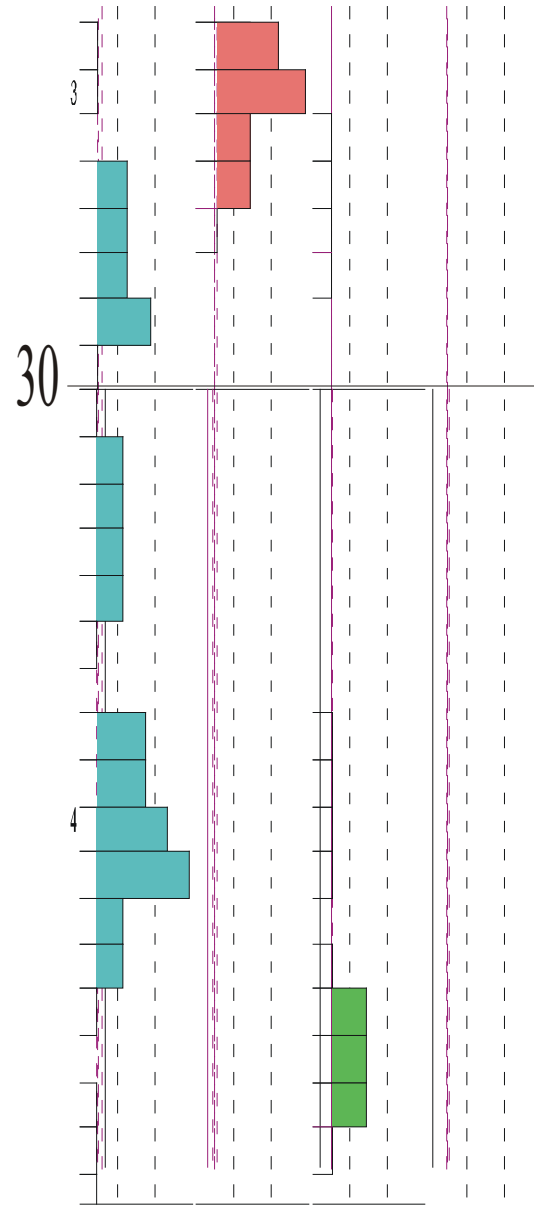
Kb3 Krokfaret



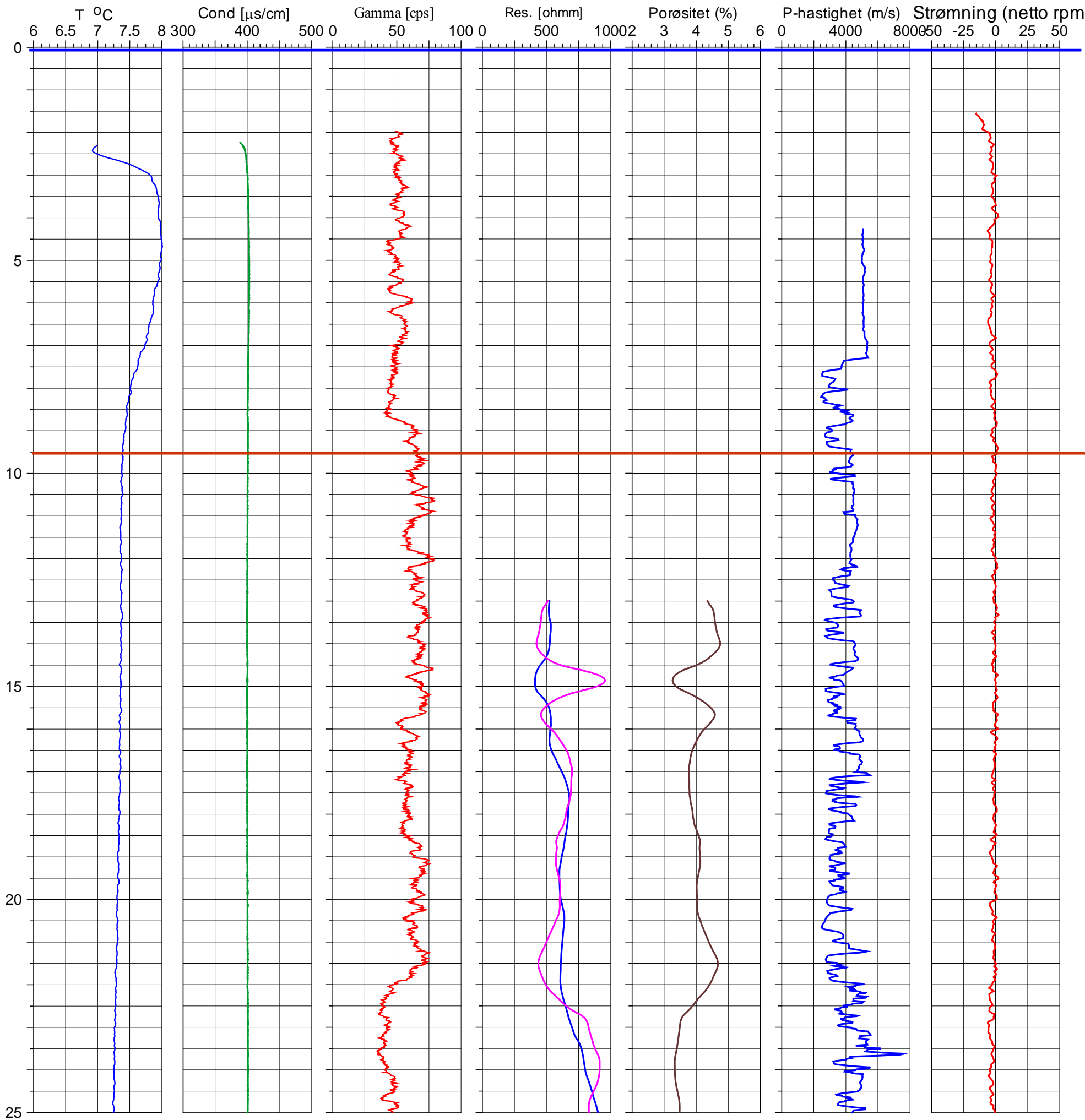
Kb4, Gartneri



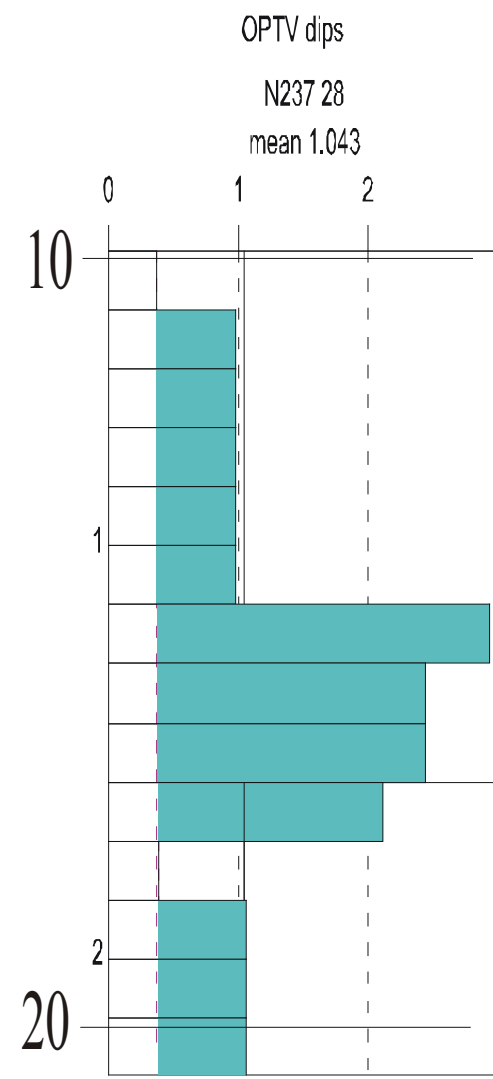
Kb4 Gartneri



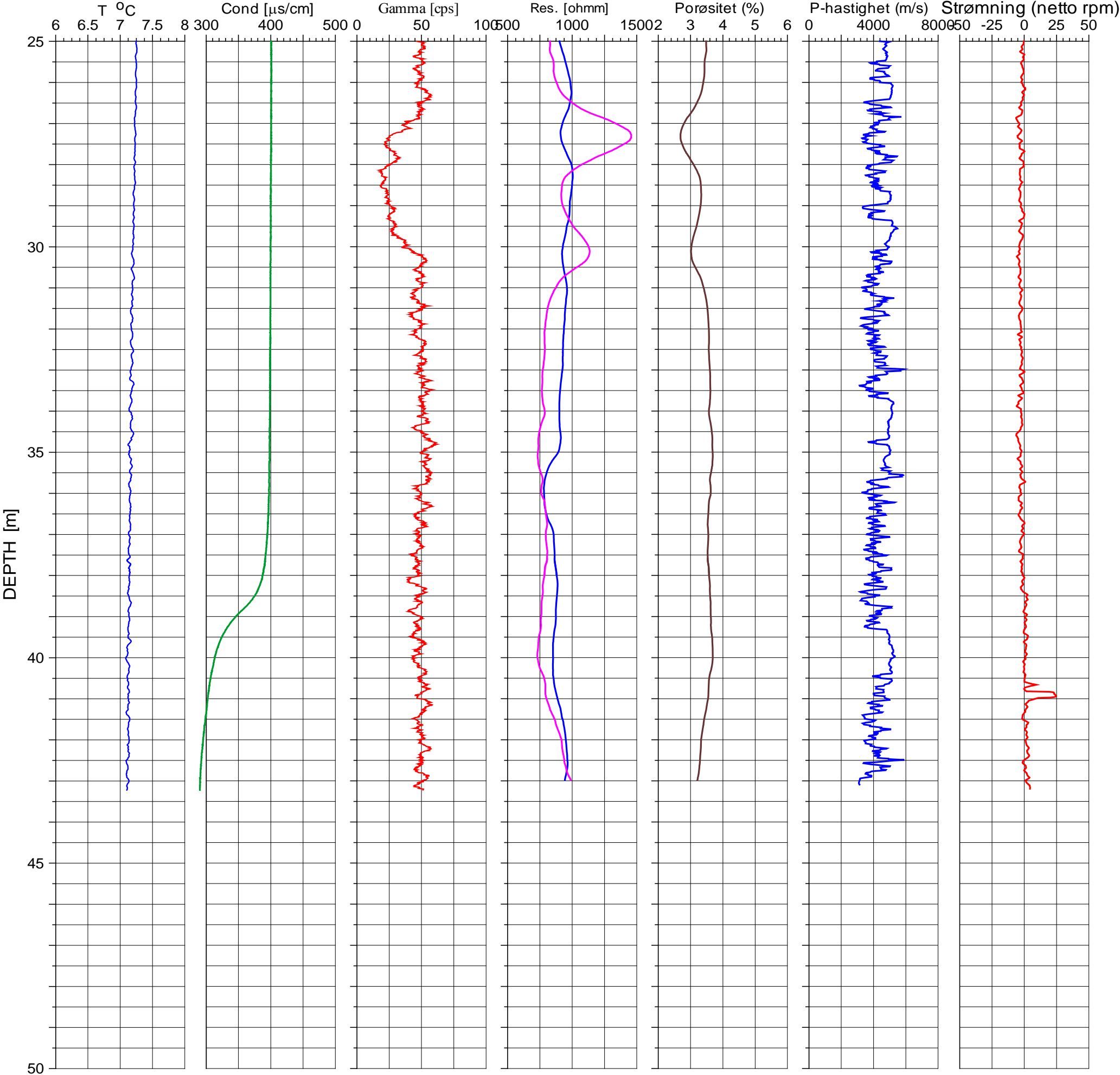
Kb5, Skogveien



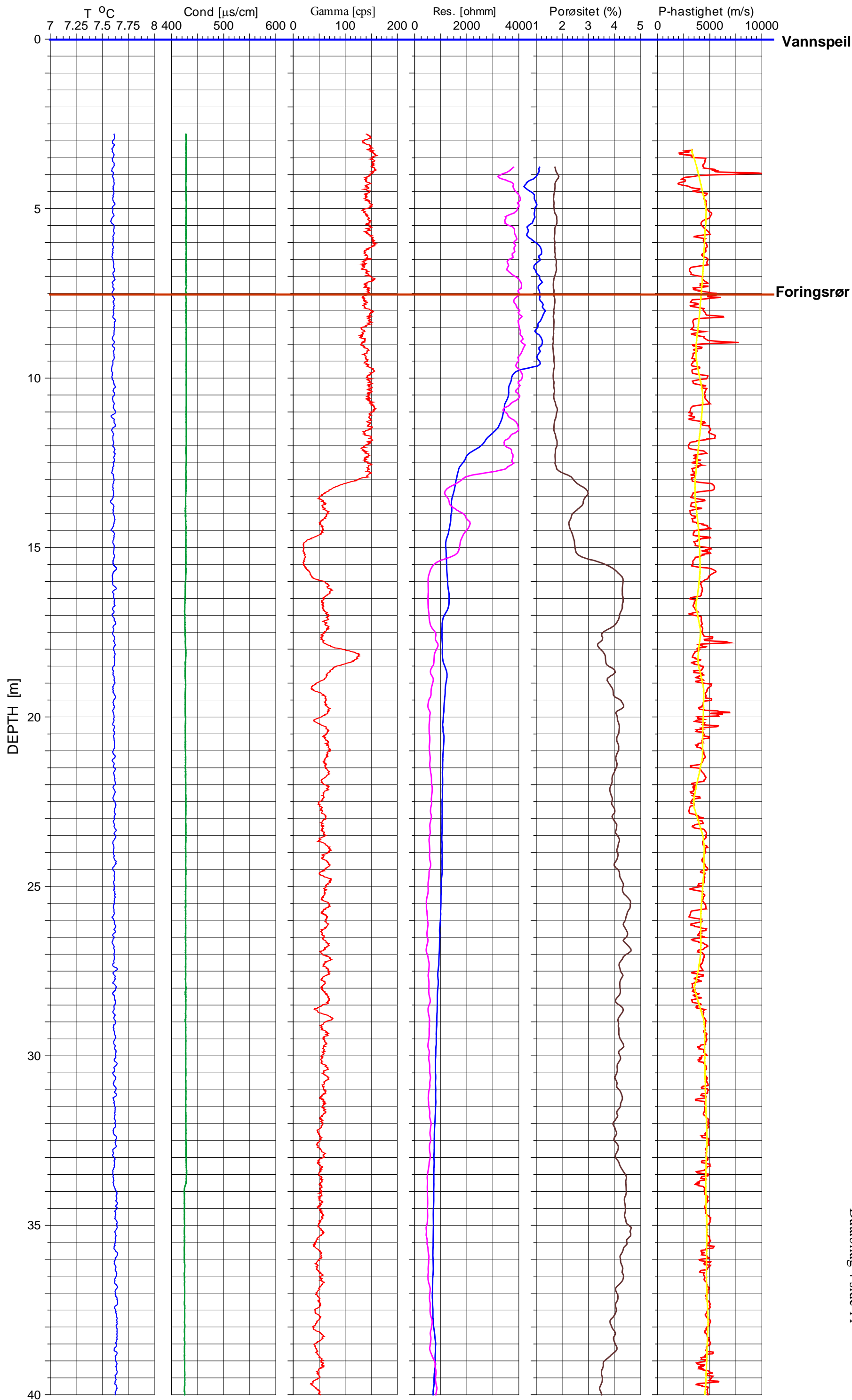
OPTV dips



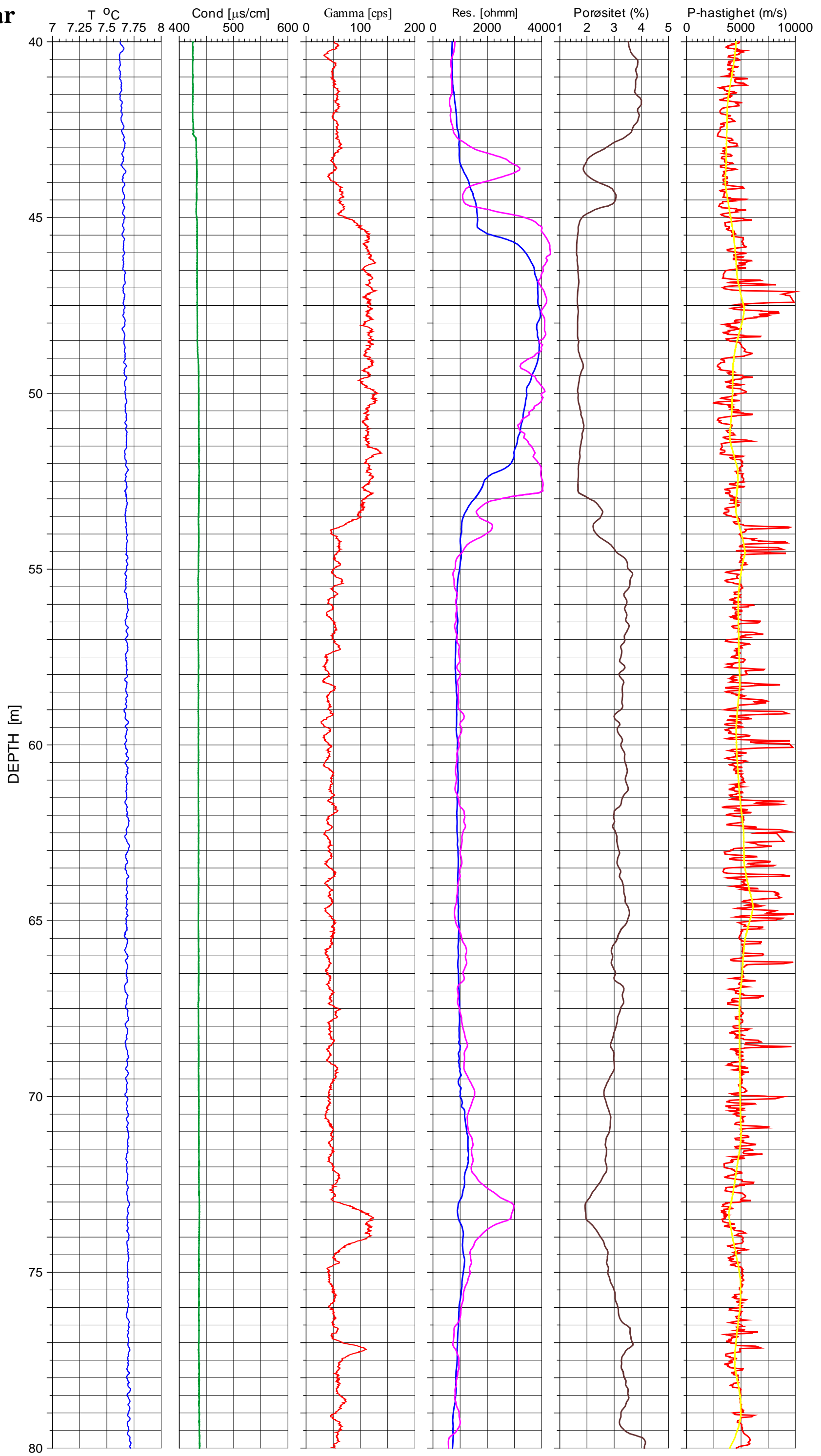
Kb5 Skogveien

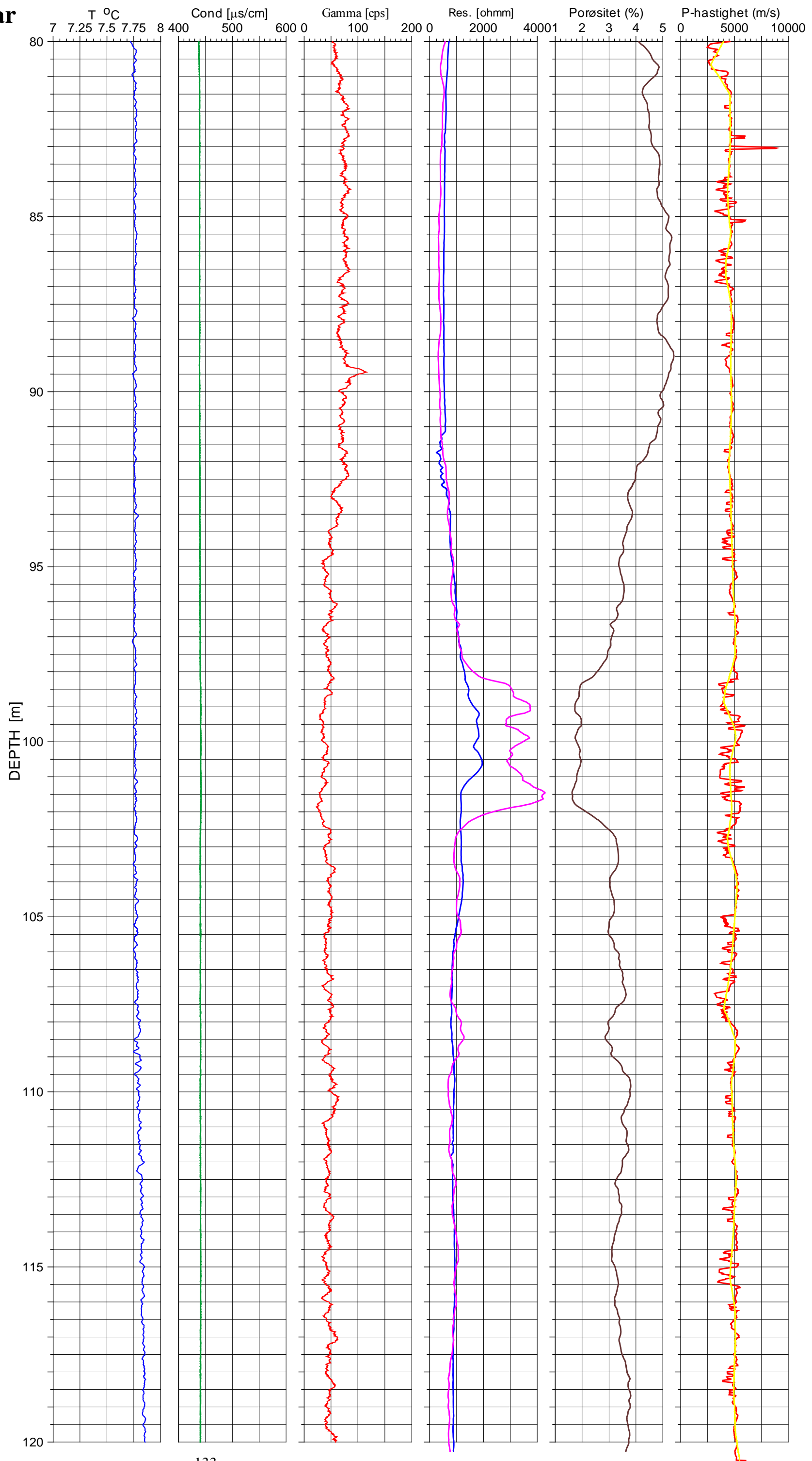


K1, Jar

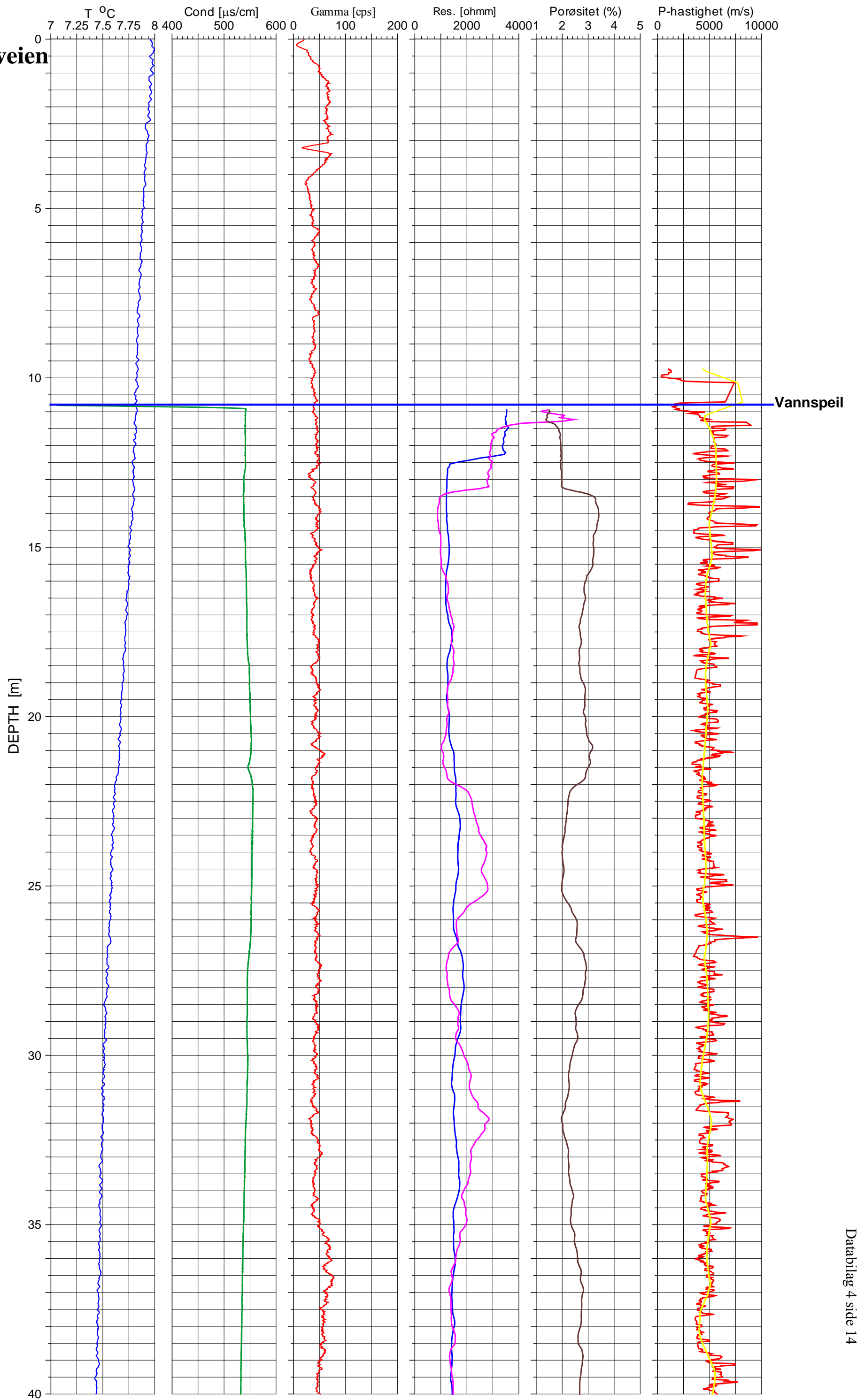


K1, Jar

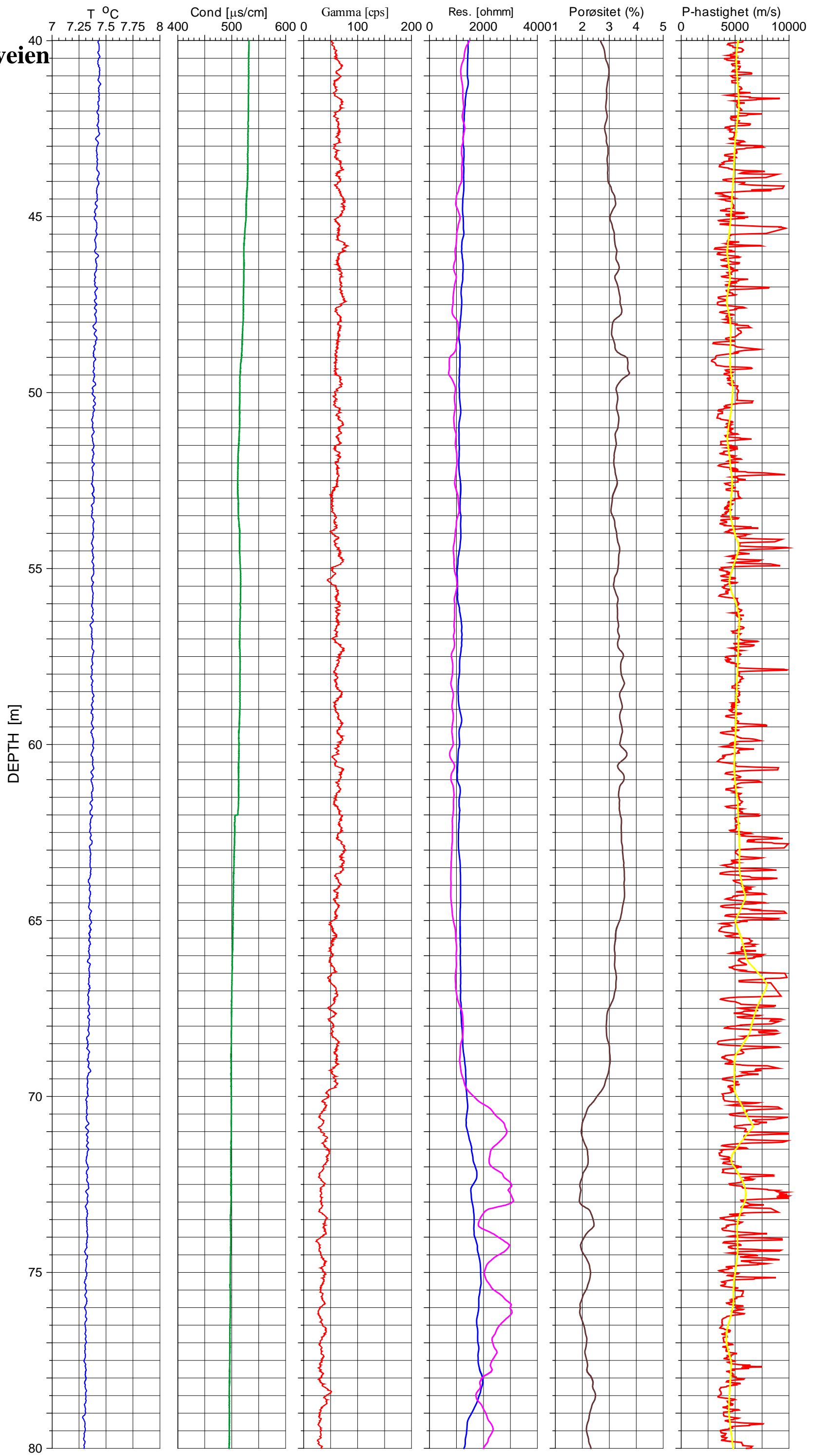




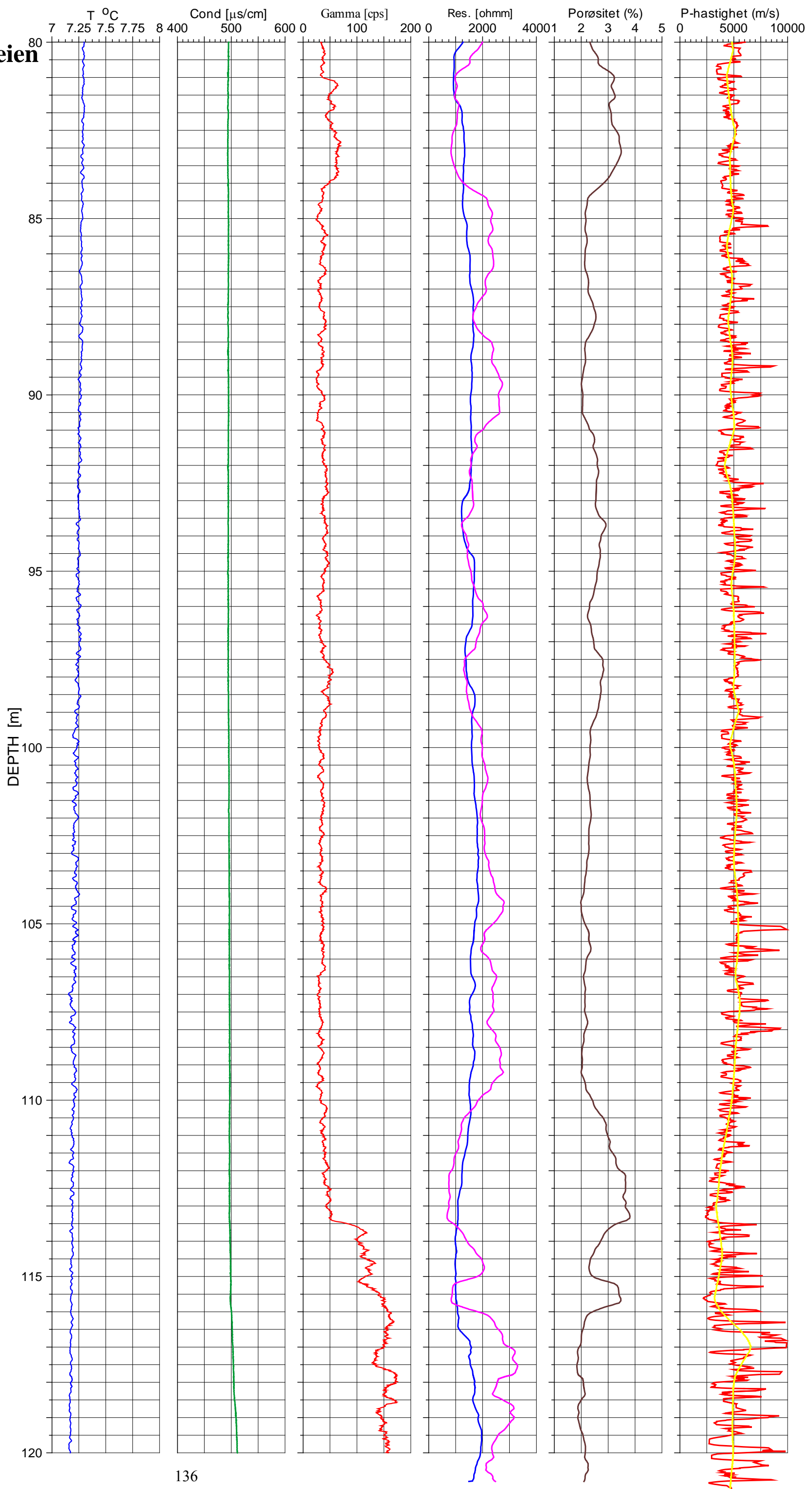
K2, Ekebergveien

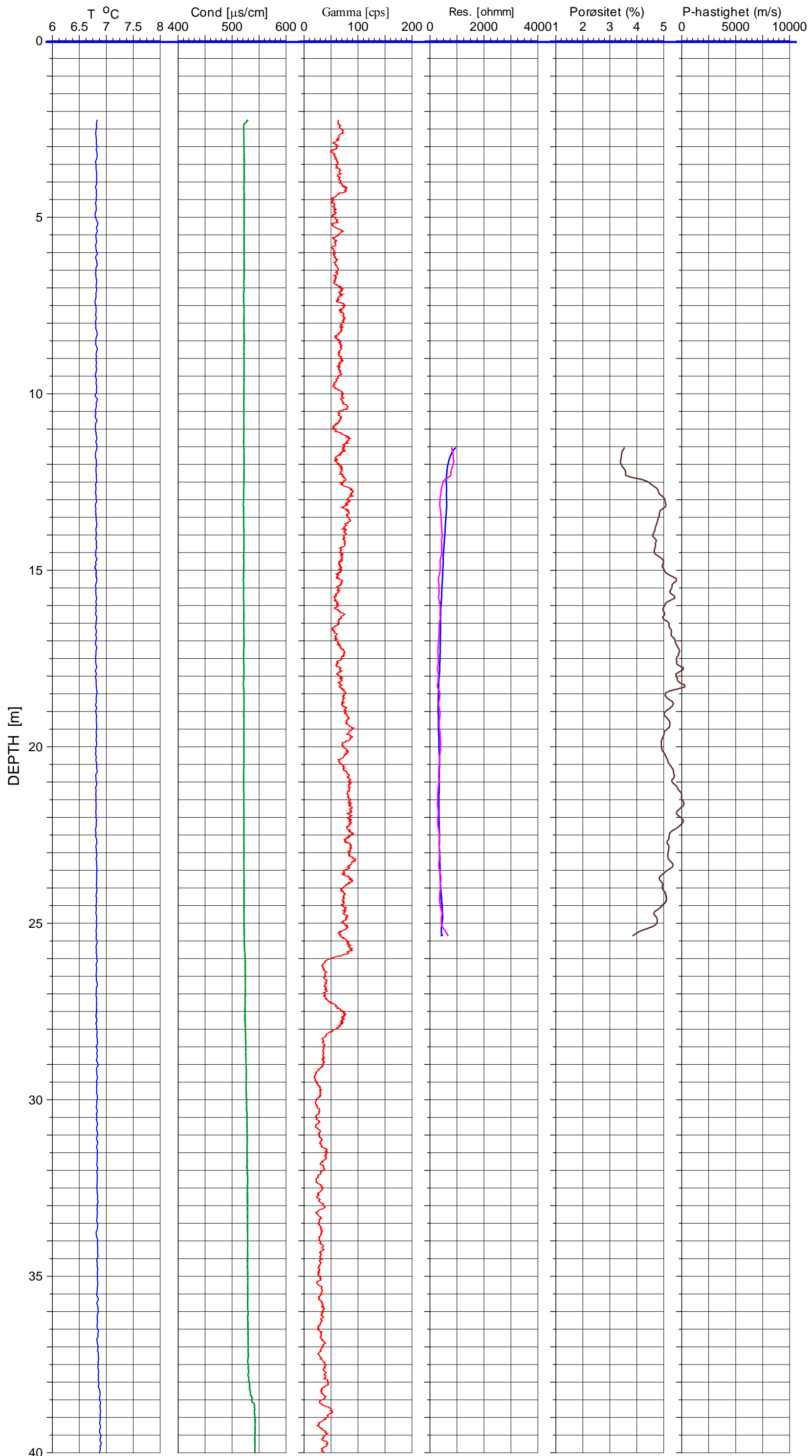


K2, Ekebergveien



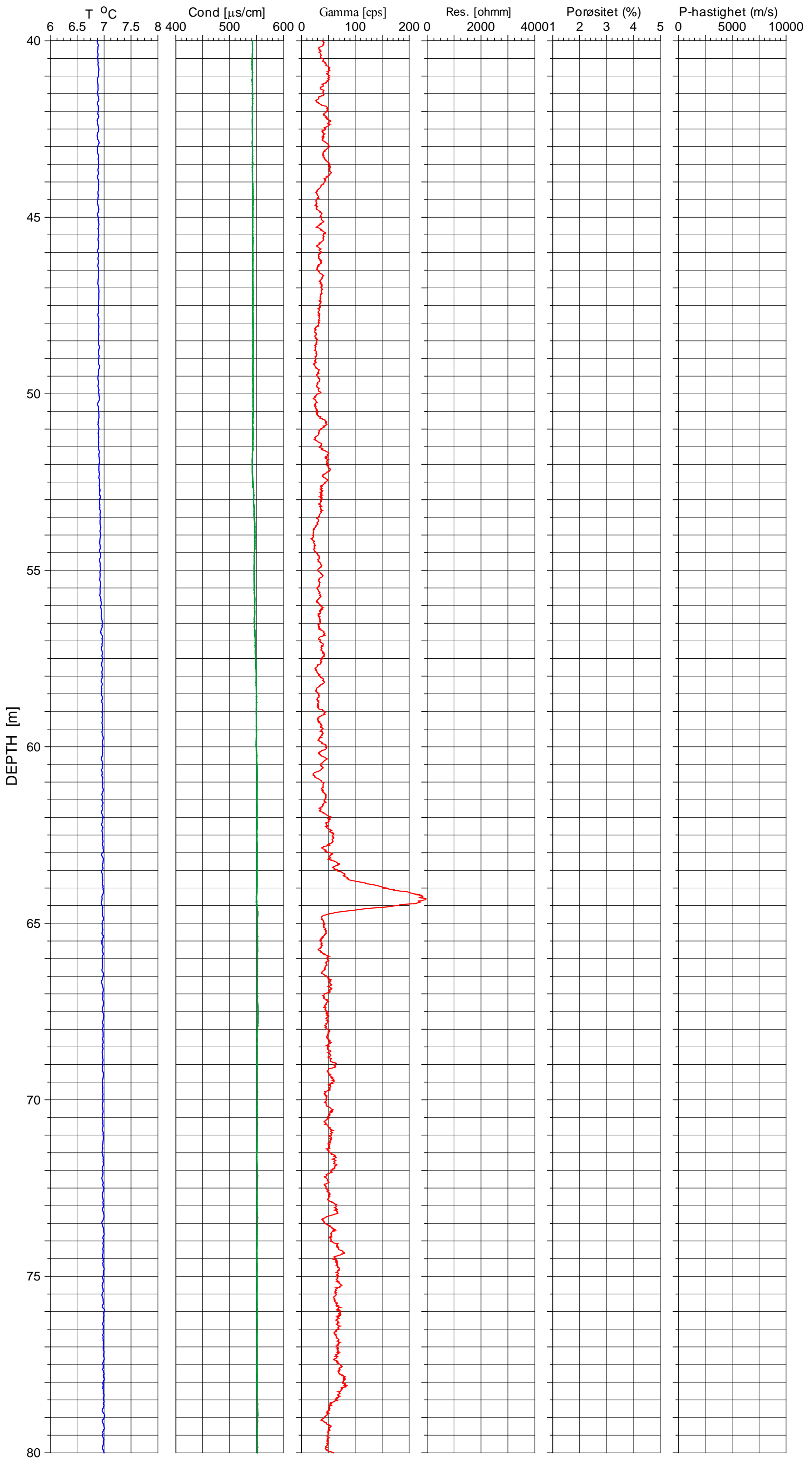
K2, Ekebergveien





Vannspeil

K4



K4

