

GEOLOGI FOR SAMFUNNET

GEOLOGY FOR SOCIETY



Rapport nr.: 2013.032		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Borehullslogging i KH-08, Åknes, Stranda kommune, Møre og Romsdal.			
Forfatter: Harald Elvebakk		Oppdragsgiver: Åknes/Tafjord Beredskap	
Fylke: Møre og Romsdal		Kommune: Stranda	
Kartblad (M=1:250.000) Ålesund		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1219 II Geiranger	
Forekomstens navn og koordinater: KH-08-2012 WGS-84, 6895850N 395400Ø sone 32 W		Sidetall: 100 Kartbilag:	Pris: kr 405.-
Feltarbeid utført: 27.09. og 28.09. 2012	Rapportdato: 10.06.2013	Prosjektnr.: 340103	Ansvarlig: <i>Jan S. Rønning</i>
<p>Sammendrag:</p> <p>NGU har, på oppdrag av Åknes/Tafjord Beredskap (ÅTB), gjort borehullslogging i et 200 m dypt borehull, KH-08-2012, i det ustabile fjellpartiet Åknes i Stranda kommune. Hullet ble boret ca 50 m ovenfor Bh Åknes øvre – 2006 som var i ferd med å gå tapt på grunn av bevegelsene i fjellet. Hullet skal brukes som overvåkningshull. ÅTB hadde på forhånd logget ned til 175 m med egen optisk televiwer. Bortsett fra ca 15 m i nedre borehull har det ikke vært logget med optisk televiwer i Åkneset. Televiwer har vist seg å gi mye informasjon om oppsprekking og foliasjon. På grunn av svært dårlig fjell med mye oppsprekking foregikk boring og logging i flere etapper. Flere partier måtte støpes for å stabilisere borehullet.</p> <p>NGU logget temperatur, elektrisk ledningsevne i vann, total naturlig gammastråling, resistivitet i fjell, seismisk hastighet i fjell, vannstrømning og gjort opptak med akustisk televiwer. Rapporten presenterer ulike foliasjons- og sprekkestatistikker basert på prosesserte optisk og akustisk televiwer-data fra borehullet.</p> <p>Foliasjonsberegningene viser entydig fall mot SØ i stort sett hele hullet og spesielt ned til ca 65 m dyp. Fallvinkelen varierer lite 20 - 40°. Fallretningen er ned mot Synnulfsvfjorden noe som er ugunstig ved foliasjonsparallele sprekker med hensyn til utglidninger. Fjellsida faller ca 30° ned mot fjorden i sørøstlig retning.</p> <p>Det er observert flere sprekkesoner med oppknust fjell og åpne sprekker. Sprekkefrekvensen er klart størst over 65 m dyp og er spesielt høy ved 6 -19 m dyp og 28 - 42 m dyp. De fleste sprekker er foliasjonsparallele med fallretning ned mot fjorden. En 30 cm tykk knusningssone ved 63 m inneholder mye finstoff (leire?) og kan representere et glideplan i bunnen av det sterkt oppsprukne fjellpartiet. Strømningsmåling viser en tydelig vanninnstrømning ved 73 – 75 m dyp. Vannet strømmer oppover og ut av hullet ved sonen på 63 m dyp.</p> <p>De øvrige logger er gjort under vannspeilet på 61.4 m. Fjellet er lite oppsprukket under 75 m og ingen spesielle hendelser er indikert. Caliper4- og ovalisasjonslogg kan utledes fra data målt med akustisk televiwer. Her beregnes borehulldiameteren kontinuerlig nedover hullet og sprekker kan på denne måten indikeres. Fra ovalisasjonsloggen kan en beregne retningen til største hovedspenning. I store deler av hullet er den mot SØ.</p>			
Emneord: Geofysikk	Borehullslogging	Optisk televiwer	
Elektrisk måling	Naturlig radioaktivitet	Lydhastighet	
Vannstrømning	Temperaturmåling	Fagrapport	

INNHOOLD

1. INNLEDNING	9
2. MÅLEOMRÅDE OG BOREHULL	9
3. MÅLEMETODE OG UTFØRELSE	11
3.1 Målemetoder og målte parametere.	11
4. RESULTATER	13
4.1 Optisk televiewer	13
4.1.1 Beregnet foliasjon KH-08-2012	13
4.1.2 Sprekkekartlegging i KH-08-2012 med optisk televiewer	16
4.2 Akustisk televiewer med Caliper4 og ovalisasjonslogg.	26
4.3 Temperatur og temperaturgradient	31
4.4 Temperatur, ledningsevne i vann, naturlig gamma, resistivitet, porøsitet og seismisk hastighet	32
4.5 Strømning	34
4.6 Borehullsforløp	37
5. KONKLUSJON	38
6. REFERANSER	39

FIGURER

Figur 1. Oversiktskart med borehullene KH-08-2012 og Åknes øvre 2006 inntegnet.....	10
Figur 2. Logging på boreplass for KH-08-2012. (foto Tore Bergeng).....	10
Figur 3. KH-08, Åknes. Diagram som viser foliasjonens fallretning og fallvinkel.	14
Figur 4. KH-08-2012 Åknes, Foliasjonens fallretning (venstre) og fallvinkel (høyre).....	15
Figur 5. Sprekkestereogram, KH-08. Øverst 4 – 25 m dyp, i midten 23 – 60 m dyp og nederst 59 – 175 m dyp.....	17
Figur 6. Rosediagram for observerte sprekker i KH-08, 2 – 60 m dyp (øverst) og 60 – 175 m (nederst)...	18
Figur 7. KH-08, Åknes. Sprekkefrekvenshistogram av observerte sprekker, 4 - 25 m hulldyp.....	19
Figur 8. KH-08, Åknes. Sprekkefrekvenshistogram av observerte sprekker, 24 - 60 m hulldyp.....	20
Figur 9. KH-08, Åknes. Sprekkefrekvenshistogram av observerte sprekker, 60 - 117 m hulldyp.....	21
Figur 10. KH-08, Åknes. Sprekkefrekvenshistogram av observerte sprekker, 117 - 175 m hulldyp.....	22
Figur 11. Åknes OPTV, eksempler på sprekker og sprekkesoner i KH-08-2012.	23
Figur 12. Åknes OPTV, eksempler på sprekker og sprekkesoner i KH-08-2012.	24
Figur 13. KH-08-2012. Fallretning og fallvinkel for foliasjon (svart) og sprekker (rød).....	25
Figur 14. KH-08. Sprekkestereogram over observerte sprekker med akustisk televiewer.	26
Figur 15. KH-08. Sprekkefrekvenshistogram, akustisk televiewer, 62 – 130 m. Borehullsforløp til høyre.	27
Figur 16. KH-08. Sprekkefrekvenshistogram, akustisk televiewer, 130 – 200 m. Borehullsforløp til høyre.	28
Figur 17. KH-08. Ovalisasjonslogg (største (alpha) og minste diameter (beta)) med azimut til største diameter, caliper4-logg viser NS og ØV diameter.	29
Figur 18. KH-08. Breakoutlogg 61.7 – 62.8 m (venstre). 100 summerte tverrsnitt av borehull (borehulldiameter) (høyre).	30
Figur 19. KH-08-2012. Temperatur og temperaturgradient.	31
Figur 20. KH-08 Åknes. Plott av temperatur, ledningsevne i vann, total naturlig gammastråling, resistivitet, tilsynelatende porøsitet og seismisk hastighet (P- og S-bølge).	33
Figur 21. KH-08 Åknes. Strømningsmåling, rpm ned og opp (blå) og netto rpm (rød).....	34
Figur 22. Optisk og akustisk bilde som viser sprekker hvor vann strømmer inn i borehull KH-08-2012. .	35
Figur 23. Optisk og akustisk bilde som viser knusningszone ved 63 m hvor vann strømmer ut av KH-08-2012.	36
Figur 24. KH-08-2012. Borehullsforløp. Nord og østkomponent (venstre) og retning (høyre).	37

TABELLER

Tabell 1. Data for borehull KH-08-2012.....	9
Tabell 2. Målte parametere i KH-08, med loggehastighet og samplingstetthet.....	11

DATABILAG

Databilag 1: Forklaring til databilag 2,3,4,5,6.....	40
Databilag 2: OPTV, Tabell målt foliasjon.....	41
Databilag 3: OPTV, Målt foliasjon, strøk, azimuth og fallvinkel.....	46
Databilag 4: OPTV, Data over alle digitaliserte sprekker.....	61
Databilag 5: OPTV, Tolket sprekkelogg.....	63
Databilag 6: Data for borehullsforløp.....	98

1. INNLEDNING

NGU har på oppdrag av Åknes/Tafjord Beredskap (ÅTB) gjort borehullslogging i et 200 m dypt borehull i det ustabile fjellpartiet Åknes i Stranda kommune. Hullet ble boret ca 50 m ovenfor Bh Åknes øvre – 2006 som var i ferd med å gå tapt på grunn av bevegelsene i fjellet. Hensikten var å etablere nytt overvåkningshull samt å kartlegge sprekker og sprekkesoner som kan ha betydning for fjellets stabilitet. På grunn av svært dårlig fjell med mye oppsprekking foregikk boring og logging i flere etapper. Flere partier måtte støpes for å stabilisere fjellet. Det ble logget ned til 200 m dyp. ÅTB hadde på forhånd logget ned til 175 m med egen optisk televiwer.

NGU logget temperatur, elektrisk ledningsevne i vann, total naturlig gammastråling, resistivitet i fjell, seismisk hastighet i fjell, vannstrømning og gjorde opptak med akustisk televiwer. NGU har tidligere gjort logging i 6 andre hull i samme område (Rønning 2006 og Elvebakk 2008) samt 2D resistivitetsmålinger og georadar (Tønnesen & Dalsegg 2004) og 2D resistivitetsmålinger og refraksjonsseismikk (Rønning et al 2008). Kjernene fra KH-8-2012 er logget av NGU (Ganerød 2013).

NGUs målinger ble utført av Harald Elvebakk 27.09. og 28.09. 2012 med assistanse av ÅTB. ÅTB logget OPTV i flere perioder i august – september 2012. Alle data, også ÅTB's målinger, er prosessert av Harald Elvebakk, NGU.

2. MÅLEOMRÅDE OG BOREHULL

Figur 1 viser oversiktskart med borehullene KH-08-2012 og Åknes øvre - 2006 tegnet inn. Figur 2 viser et bilde fra boreplassen ved KH-08-2012 tatt under logging 2012. Tabell 1 viser data for borehull KH-08-2012.

Tabell 1. Data for borehull KH-08-2012.

Lokalitet	Nord wgs 84	Øst wgs 84	Sone	Høyde m.o.h.	Dato logging	Fall	Diam (cm)	Dyp (m)	Boring
KH-08- 2012	6895850	395400	32W	735	27.09.2012 28.09.2012	90 °	9.8	200	aug-sep 2012



Figur 1. Oversiktskart med borehullene KH-08-2012 og Åknes øvre 2006 inntegnet.



Figur 2. Logging på boreplass for KH-08-2012. (foto Tore Bergeng).

3. MÅLEMETODE OG UTFØRELSE

Det er benyttet loggeutstyr produsert av Robertson Geologging Ltd. (<http://www.geologging.com>).

Metodebeskrivelse NGU's målesonder ligger på NGU's hjemmesider på følgende link: <http://www.ngu.no/no/hm/Norges-geologi/Geofysikk/Borehullsgeofysikk/>

Tabell 2 viser loggehastighet og samplingstetthet for de ulike målesondene.

Tabell 2. Målte parametere i KH-08, med loggehastighet og samplingstetthet.

Målt parameter	Loggehastighet	Samplingstetthet
Temperatur	3 m/min	1 cm
Ledningsevne i vann	3 m/min	1 cm
Resistivitet i fjell, porøsitet	5 m/min	1 cm
Lydhastighet, P- og S-bølge	4 m/min	20 cm
Naturlig gammastråling	5 m/min	1 cm
Optisk Televiewer	1 m/min	1 mm
Akustisk televiewer (HIRAT)	3-4 m/min	1 mm
Borehullsavvik	1 m/min	1 cm
Strømningsmåling	5 m/min	1 cm

3.1 Målemetoder og målte parametere.

Temperatur, elektrisk ledningsevne i vann og total naturlig gammastråling måles med samme sonde. Gammastråling måles i cps er tilpasset API-standard, og data kan sammenlignes med data målt med andre sensorer med samme standard.

Lydhastigheten viser P- og S-bølgehastighet. Det er gjort "full waveform" prosessering ved programvare fra ALT (ALT 2006).

Resistivetsdata er korrigert for vannets ledningsevne i borehullet, borehulldiameter og sondens størrelse (diameter) (Thunhead & Olsson 2004). Sonden måler også gamma.

Den beregnede porøsiteten er ikke en eksakt størrelse. Det er en tilsynelatende porøsitet beregnet med en modifisert versjon av Archie's lov ut fra målt fjellresistivitet og ledningsevne

i porevannet (Archie 1942). Tilsynelatende porøsitet Φ kan finnes ut fra følgende sammenheng:

$$\sigma = a \cdot \sigma_w \cdot \Phi^m + \sigma_s$$

σ = bergartens ledningsevne

σ_w = ledningsevne i porevannet

σ_s = overflatekonduktivitet

Faktorene a og m (kornform, sementeringsfaktor) er avhengig av bergartstype og bestemmes ved laboratoriemålinger. Ved beregningen av porøsiteten brukes $a=1.928$ etter Thunehed og Olsson som fant dette for krystalline bergarter (Thunehed & Olsson 2004). Verdien på m er satt lik 2.0 (personlig meddelelse Hans Thunehed). σ_s er satt lik 10^{-5} og er så godt som neglisjerbar.

Archie's lov er egentlig tilpasset homogene sedimentære bergarter (sandstein) men ved å tilpasse (måle) faktorene kan en tilsynelatende porøsitet også beregnes for andre bergarter. En stor feilkilde ved denne tilpassningen vil være tilstedeværelsen av elektronisk ledende mineraler (grafitt, sulfider, oksider, leire).

Akustisk televiwer gir et bilde av innvendig borehullsvegg ved å prosessere gangtid og amplitude til en utsendt lydimpuls. Ved å digitalisere bildet kan en identifisere og beregne sprekkes fall og retning. Sprekkefrekvens kan ut fra dette beregnes fortløpende langs hullet. Fra akustisk televiwer-data beregnes en ovalisasjonslogg og en caliper4 logg. Disse logger er basert på endringer i borehulldiameter som skyldes sprekker og breakouts i borehullet. Ovalisasjonslogg kan også si noe om bergspenninger i hullet med retning til største hovedspenning, men NGU har liten erfaring med dette.

Optisk televiwer filmer innvendig borehullsvegg kontinuerlig nedover med en pixelstørrelse på ca.1 x 1 mm. Opptaket analyseres på samme måte som ved Akustisk Televiwer og viser digitaliserte sprekker og geologiske strukturer. Data presenteres som sprekkestereogram, frekvenshistogram og rosedigram.

Foliasjonen (fallretning og fallvinkel) er presentert i tabell og i grafisk plott som viser variasjon av fallretning og fallvinkel nedover hullet. Alle sprekker og sprekkesoner er digitalisert med beregning av strøk og fall. Der det er mulig er det beregnet tykkelse (åpning) av sprekken. Prosesserte data er presentert som sprekkestereogram og sprekkefrekvenshistogram. Prosessert OPTV-logg for hele hullet er også presentert for å få et bedre og helhetlig bilde av oppsprekningen nedover hullet (Databilag 4).

Strømningsmåling kan gjøres for å kartlegge eventuell vertikal vannstrøm i borehullet. En kan også se hvor en eventuell vannstrøm kommer inn, eller strømmer ut av hullet. Målingene gjøres ved å sende en propell innbygd i en sone ned i hullet med en bestemt hastighet. Propellens turtall registreres og en endring i dette vil indikere vannstrøm, der retningen kan bestemmes.

4. RESULTATER

I det følgende blir resultatene de forskjellige undersøkelsene kommentert.

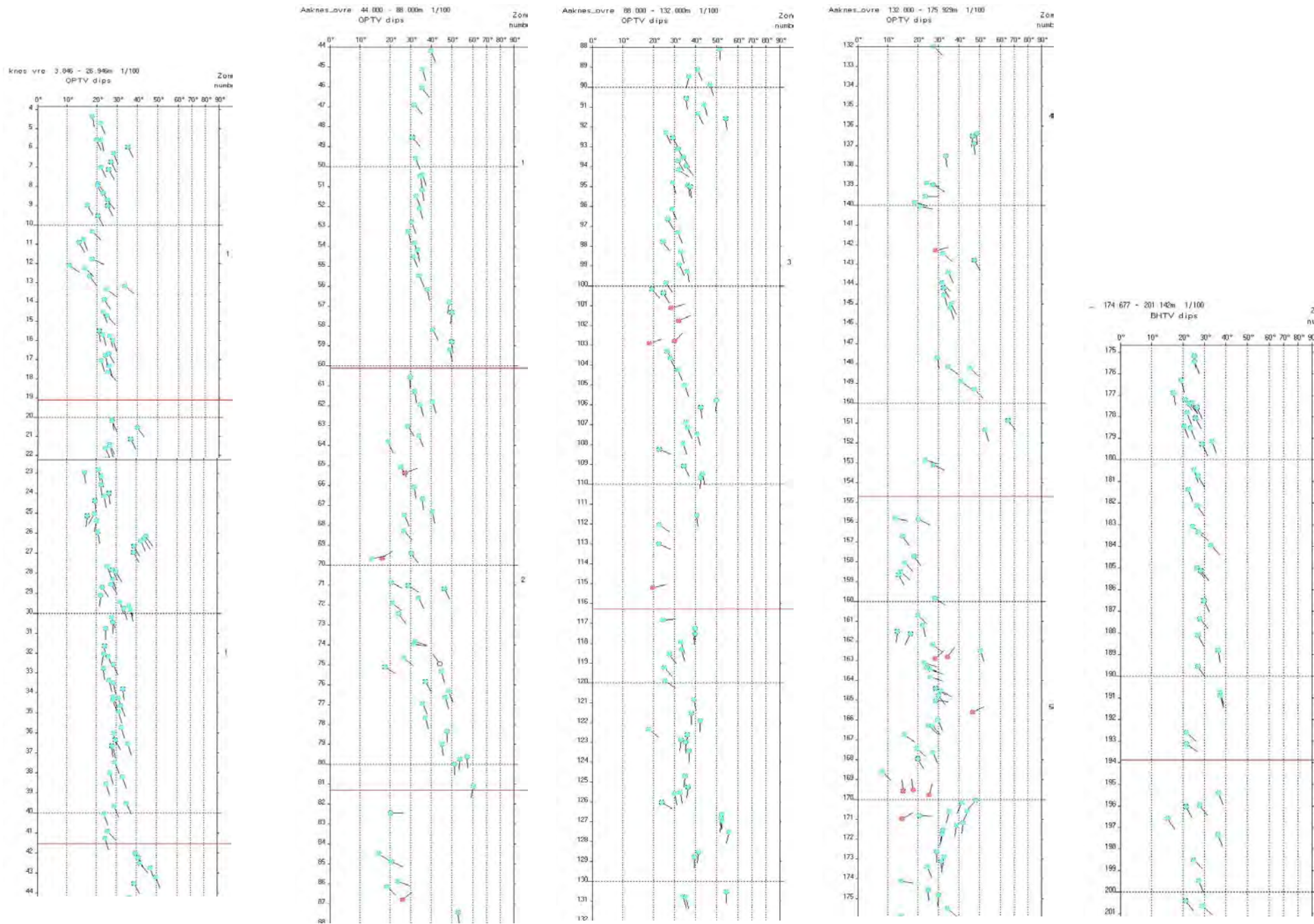
4.1 Optisk televiewer

Som nevnt i innledningen ble ÅTB's televiewer benyttet til OPTV loggingen. Målingene ble utført av ÅTB i flere perioder. De øverste 65 m var sterkt oppsprukket og hullet ble sementert flere ganger med påfølgende oppboring. Måling med OPTV ble gjort før støping. OPTV ble logget i tre seksjoner, 2 – 26 m, 20 – 60 m og 40 -175m. Det er ikke mulig å slå sammen filer logget med denne televieweren slik at stereogram og histogram er laget for hver målte seksjon. Tolkninger og tabeller av foliasjon og sprekke-data er vist databilag 2 – 5. Forklaring på databilagene er vist i databilag 1.

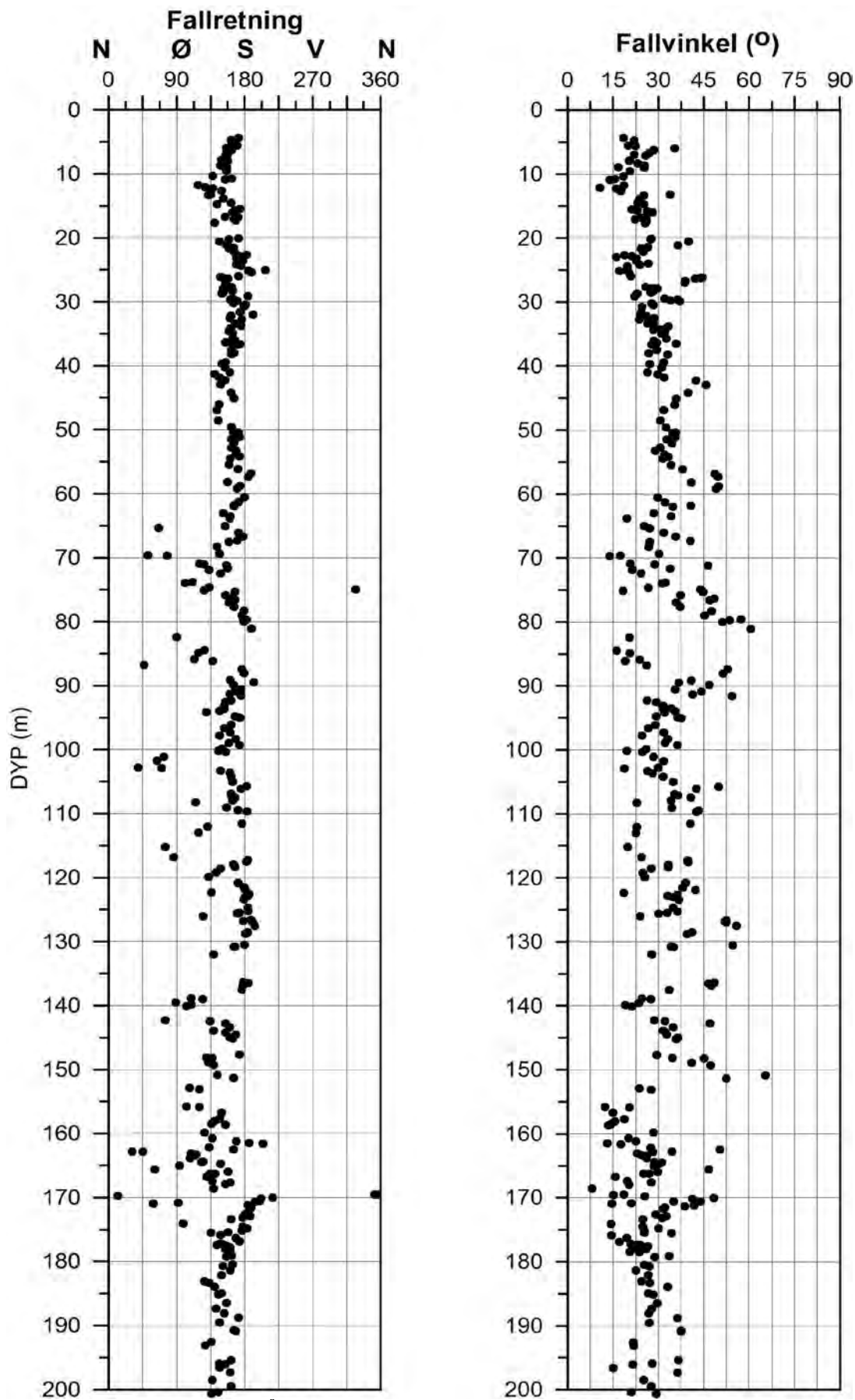
4.1.1 Beregnet foliasjon KH-08-2012

Foliasjonens fallretning (strøk + 90°) og fallvinkel er beregnet langs hullet der det er tydelig foliasjon å se. Til dette er prosesseringsprogrammet til OPTV benyttet. Resultatet er vist i figur 3 som viser nålplott av alle digitaliserte foliasjonsretninger, der "nålene" peker i fallretning (vest til venstre, nord rett opp osv.) og nålens hode angir fall. De ulike fargene på pilene fremkommer ved inndeling av beregnet foliasjon i hovedgrupper med noenlunde samme fall og fallretning. Hver gruppe får sin farge. Dette brukes mest i sprekkekartlegging for å fremstille sprekkeretninger i sprekkestereogram. Databilag 2 viser foliasjonsdata i tabellform mens databilag 3 viser OPTV-logg som viser hvor foliasjonen er målt.

Figur 4 viser de samme data plottet i XY-plott med hhv. fallretning og fallvinkel plottet mot hulldyp. Både figur 3 og 4 viser entydig fall mot SØ i stort sett hele hullet og spesielt ned til ca 65 m dyp. Fallvinkelen varierer lite 20 - 40°. Det er en svak tendens til økning i fallvinkel fra 5 m dyp til 65 m dyp. Under 65 m dyp er det litt variasjon i fallretningen og fallvinkel, men hovedtendensen er fall mot SSØ. Stedvis er fallretningen Ø – SØ og fallvinkelen 15 – 65°. Fallretningen er ned mot Synnulvsfjorden noe som er ugunstig ved foliasjonsparallele sprekker med hensyn til utglidninger. Fjellsida faller ca 30 ° ned mot fjorden i sørøstlig retning..



Figur 3. KH-08, Åknes. Diagram som viser foliasjonens fallretning og fallvinkel.



Figur 4. KH-08-2012 Åknes, Foliasonens fallretning (venstre) og fallvinkel (høyre).

4.1.2 Sprekkekartlegging i KH-08-2012 med optisk televiwer

Alle observerte sprekker på OPTV opptakene er digitalisert der strøk og fall er beregnet. Filformatene som blir generert ÅTB's televiwer (.lox) kan ikke slås sammen til en sammenhengende fil. Det måtte derfor lages sprekestereogram og sprekefrekvenshistogram for hvert opptak.

Figur 5 viser sprekestereogram av observerte sprekker for seksjonene 4 – 25 m, 23 – 60 m og 60 – 175 m. Figur 6 viser rosedigram for fallretning og fallvinkel for seksjonene 2 – 60 m og 60 – 175 m dyp. På rosedigrammene ser en tydelig at fallretningen er mot SSØ, dvs. ned mot fjorden. Fallvinkelen er 20 – 40° og er sammenfallende med foliasjonen.

Sprekefrekvenshistogrammer er vist i figurene 7, 8, 9 og 10. De viser tydelig størst oppsprekking over ca 65 m. Sprekefrekvensen er spesielt høy ved 6 -19 m dyp og 28 - 42 m dyp, 8 – 10 sprekker/meter. Det er observert flere sprekkesoner med oppknust fjell og åpne sprekker. Figur 11 og 12 viser bilder fra de mest oppsprukne partier i borehullet. Sonen ved 62.7 – 63 m er oppknust fjell med finstoff, se senere under kapittel om strømning. Tolkningen av disse sonene er vist i databilag 5 som for øvrig viser tolket OPTV logg av hele hullet. Her kan en se beregnet fallretning og fallvinkel for hver enkelt sprekk eller sprekkesone. Databilag 4 viser sprekkedata i tabellform.

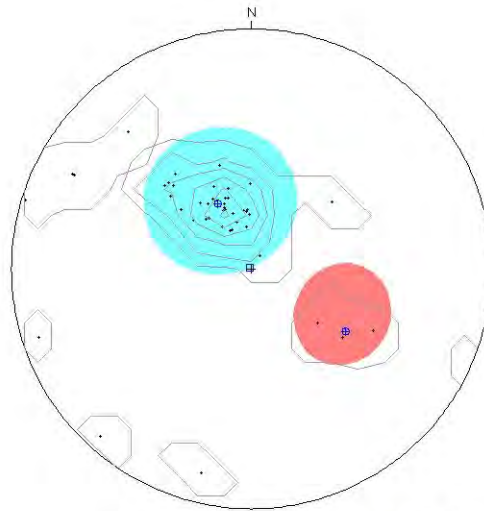
Figur 13 viser en sammenstilling av fallretning og fallvinkel for foliasjon og sprekker. Områder der sprekke har samme retning og fall som foliasjonen, samt retning ned mot fjorden, vil trolig ha økt fare for utglidning. På figur 13 er det mange foliasjonsparallele sprekker ned til 65 m dyp. I dette området er fallretningen ned mot fjorden. Figuren illustrerer også det store antall sprekker over dette dyp. Det er også en steile sprekker, men dette er tynne sprekker (hairline). Under 65 m er det mye mindre oppsprukket. Flesteparten av sprekke faller mot SSØ men fallvinkelen varierer mer enn over 65 m. Data under 175 m dyp er hentet fra logging med akustisk televiwer, se senere.

Aknes øvre
 Zone 0, 4.025 - 25.202m
 Deviation 0.9 N291.9
 Mean dip format: strike and dip
 dip data sets
 OPTV dips

	mean dip	n	f
N062 25	N062 25	33	1.71
N214 39	N214 39	3	(0.18)

intersections

	N062 25	N214 39
N062 25		8 N224
N214 39	8 N224	



equal-area lower-hemisphere 0-90
 contour-levels 1,3,6,10,15,21.

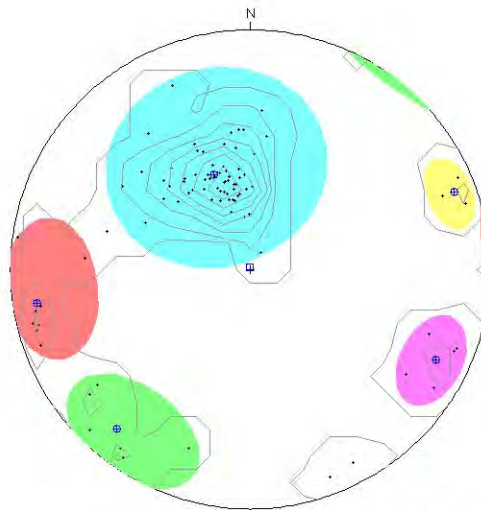
□ well axis
 ⊕ mean dip

KH-08
 Zone 0, 23.652 - 60.247m
 Deviation 0.9 N315.0
 Mean dip format: strike and dip
 dip data sets
 OPTV dips

	mean dip	n	f
N069 35	N069 35	64	2.10
N351 79	N351 79	8	(1.08)
N310 76	N310 76	6	(0.70)
N206 75	N206 75	5	(0.57)
N159 80	N159 80	3	(0.51)

intersections

	N069 35	N351 79	N310 76	N206 75	N159 80
N069 35		35 N163	29 N122	23 N212	35 N166
N351 79	35 N163		76 N042	52 N006	29 N165
N310 76	29 N122	76 N042		67 N346	50 N327
N206 75	23 N212	52 N006	67 N346		75 N298
N159 80	35 N166	29 N165	50 N327	75 N298	



equal-area lower-hemisphere 0-90
 contour-levels 1,3,6,10,15,21,28.

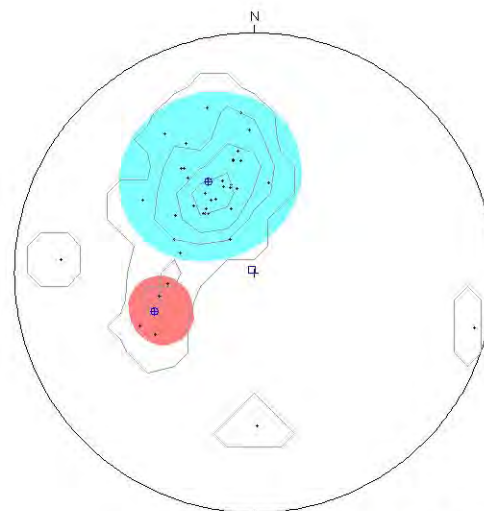
□ well axis
 ⊕ mean dip

KH-08
 Zone 0, 59.531 - 175.919m
 Deviation 1.6 N311.3
 Mean dip format: strike and dip
 dip data sets
 OPTV dips

	mean dip	n	f
N063 35	N063 35	32	(0.33)
N339 37	N339 37	4	(0.04)

intersections

	N063 35	N339 37
N063 35		28 N113
N339 37	28 N113	

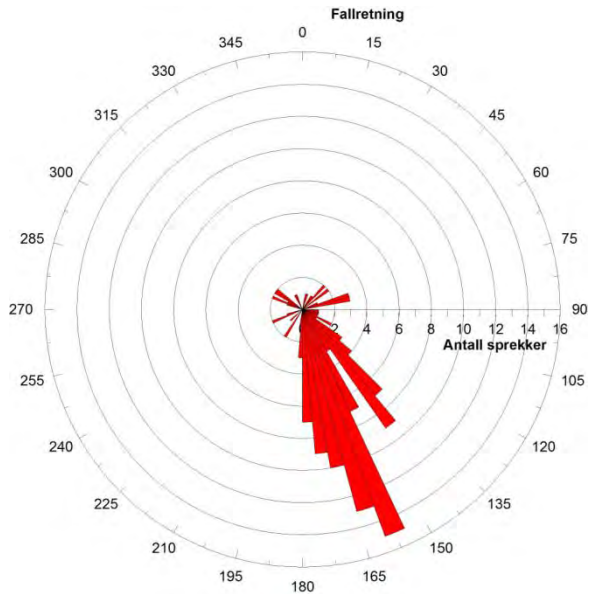


equal-area lower-hemisphere 0-90
 contour-levels 1,3,6,10.

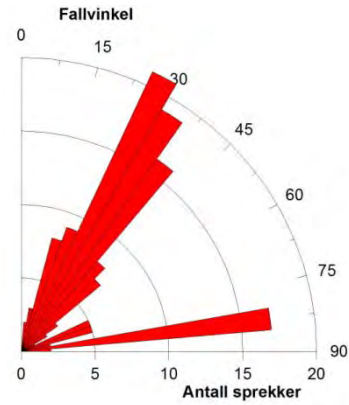
□ well axis
 ⊕ mean dip

Figur 5. Sprekkestereogram, KH-08. Øverst 4 – 25 m dyp, i midten 23 – 60 m dyp og nederst 59 – 175 m dyp.

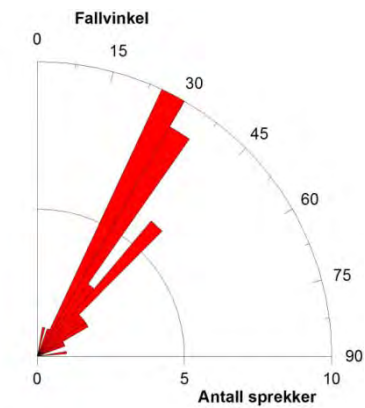
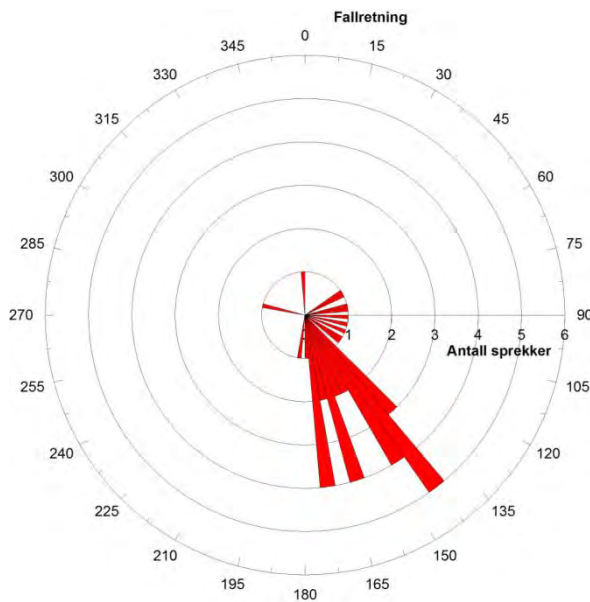
Fallretning



Fallvinkel

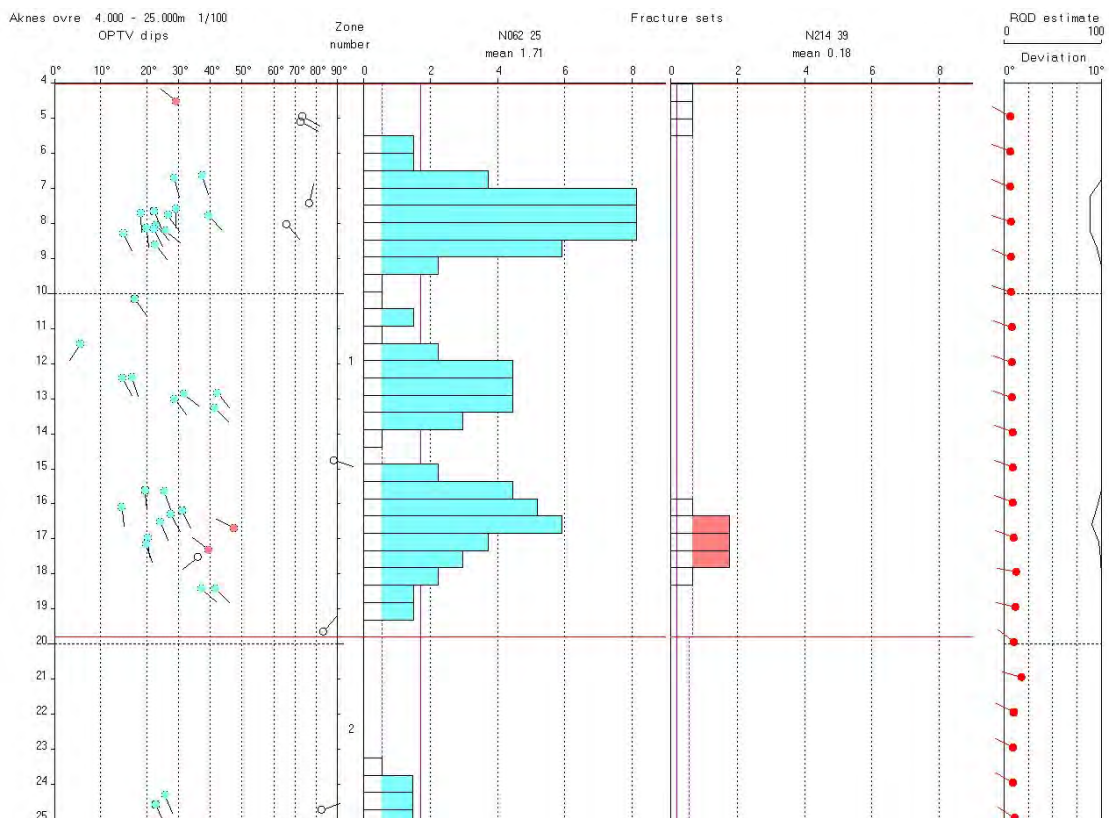


2 -60 m

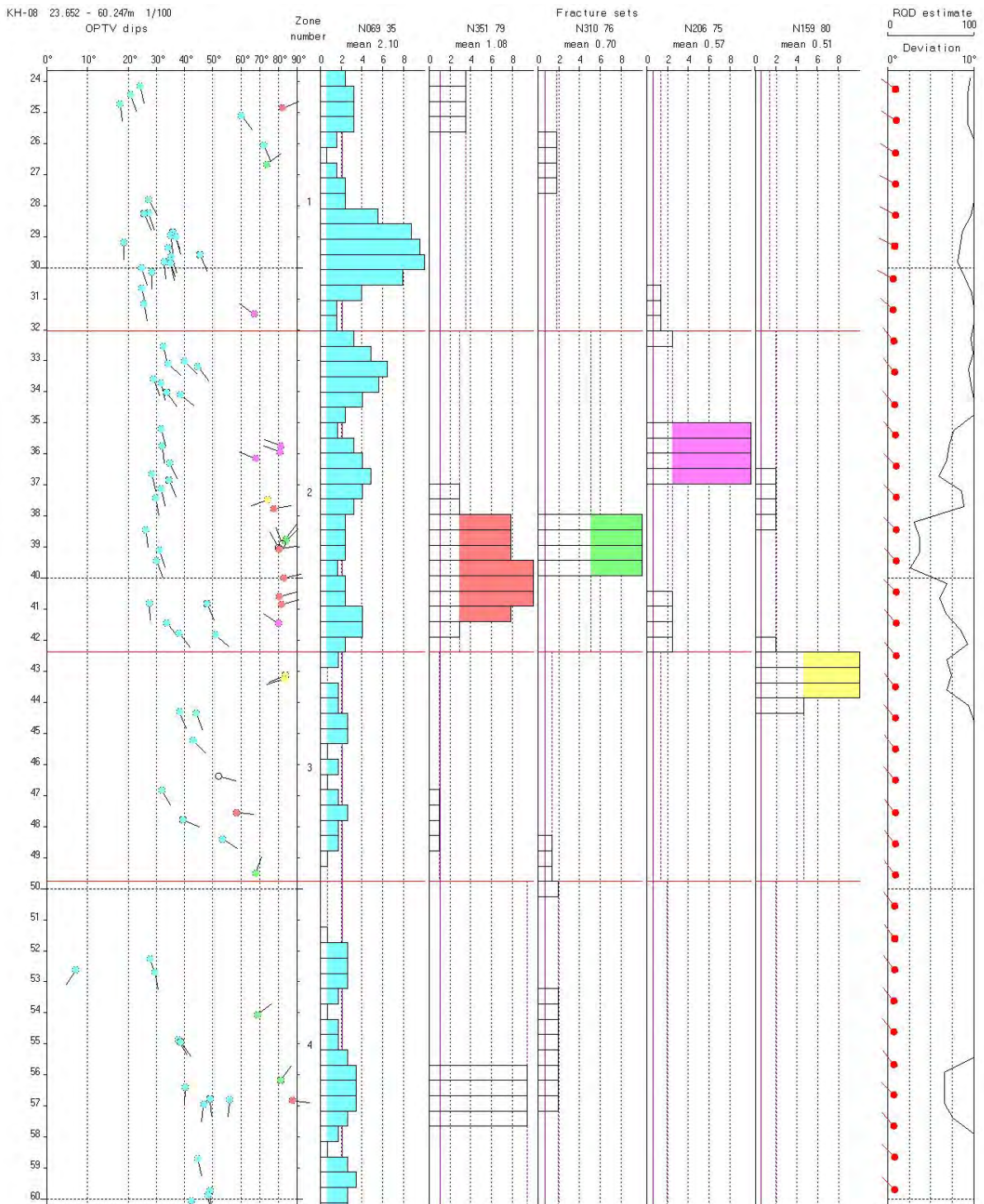


60 - 175

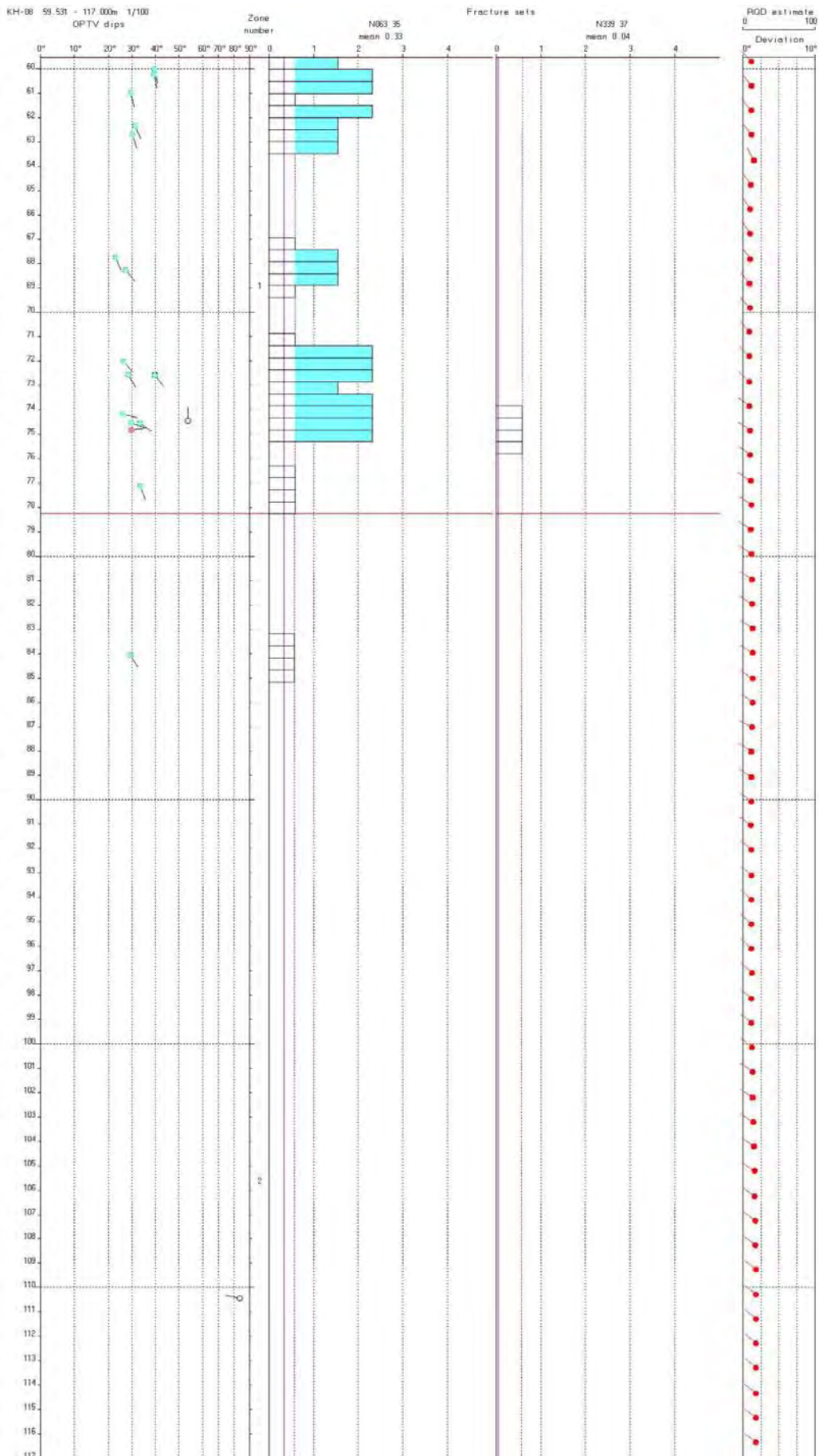
Figur 6. Rosediagram for observerte sprekker i KH-08, 2 – 60 m dyp (øverst) og 60 – 175 m (nederst).



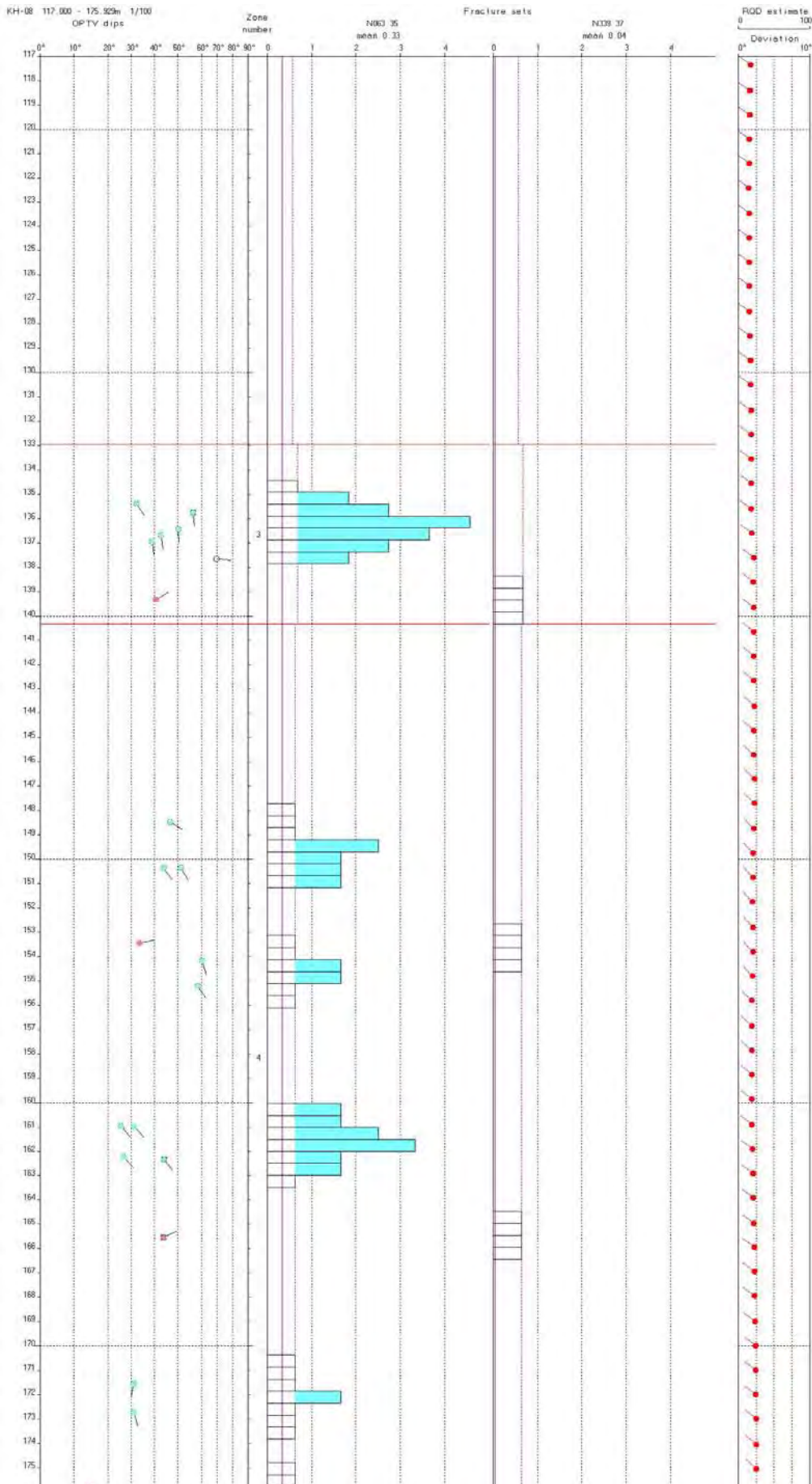
Figur 7. KH-08, Åknes. Sprekkefrekvenshistogram av observerte sprekker, 4 - 25 m hulldyp.



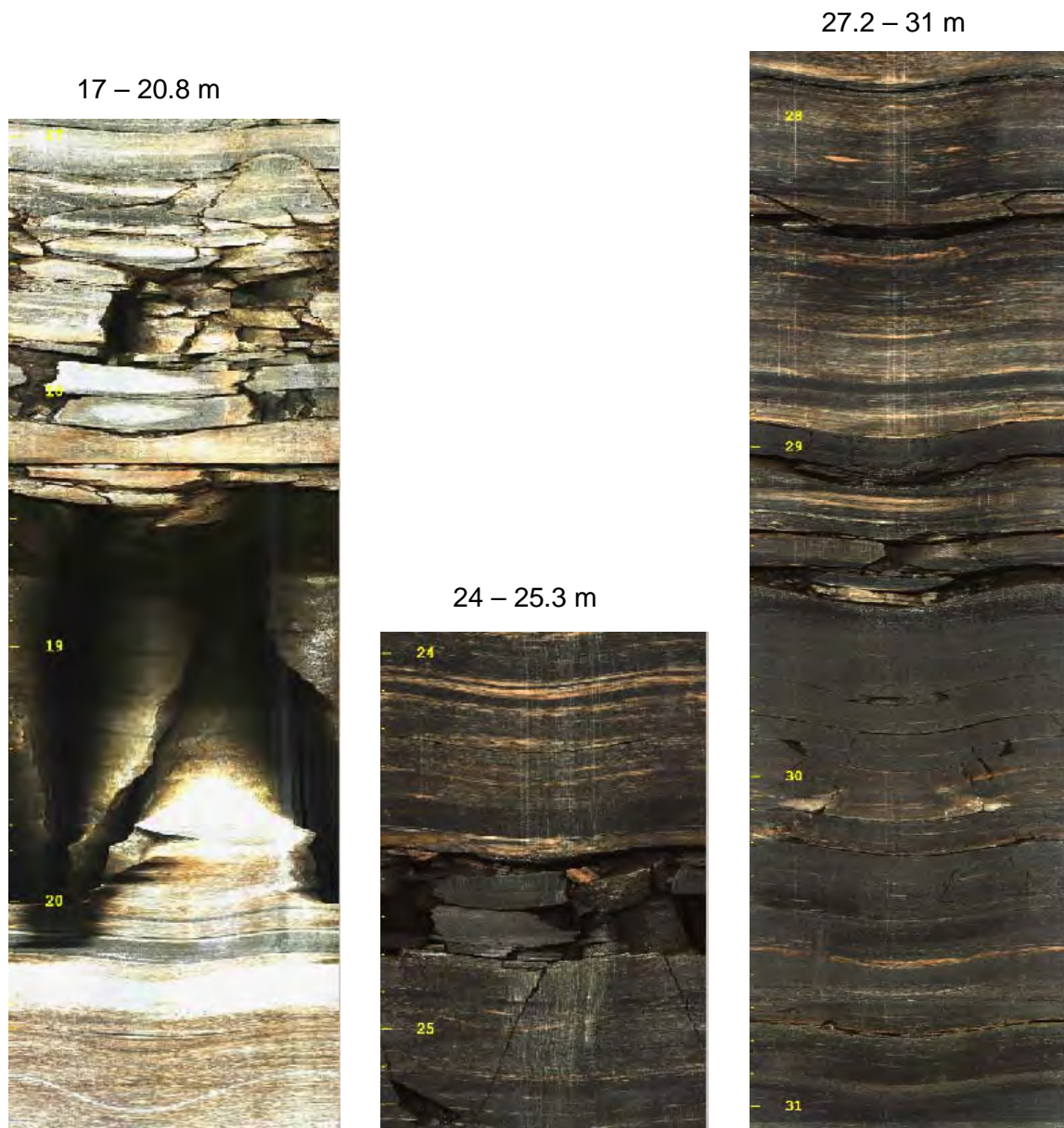
Figur 8. KH-08, Åknes. Sprekkefrekvenshistogram av observerte sprekker, 24 - 60 m hulldyp.



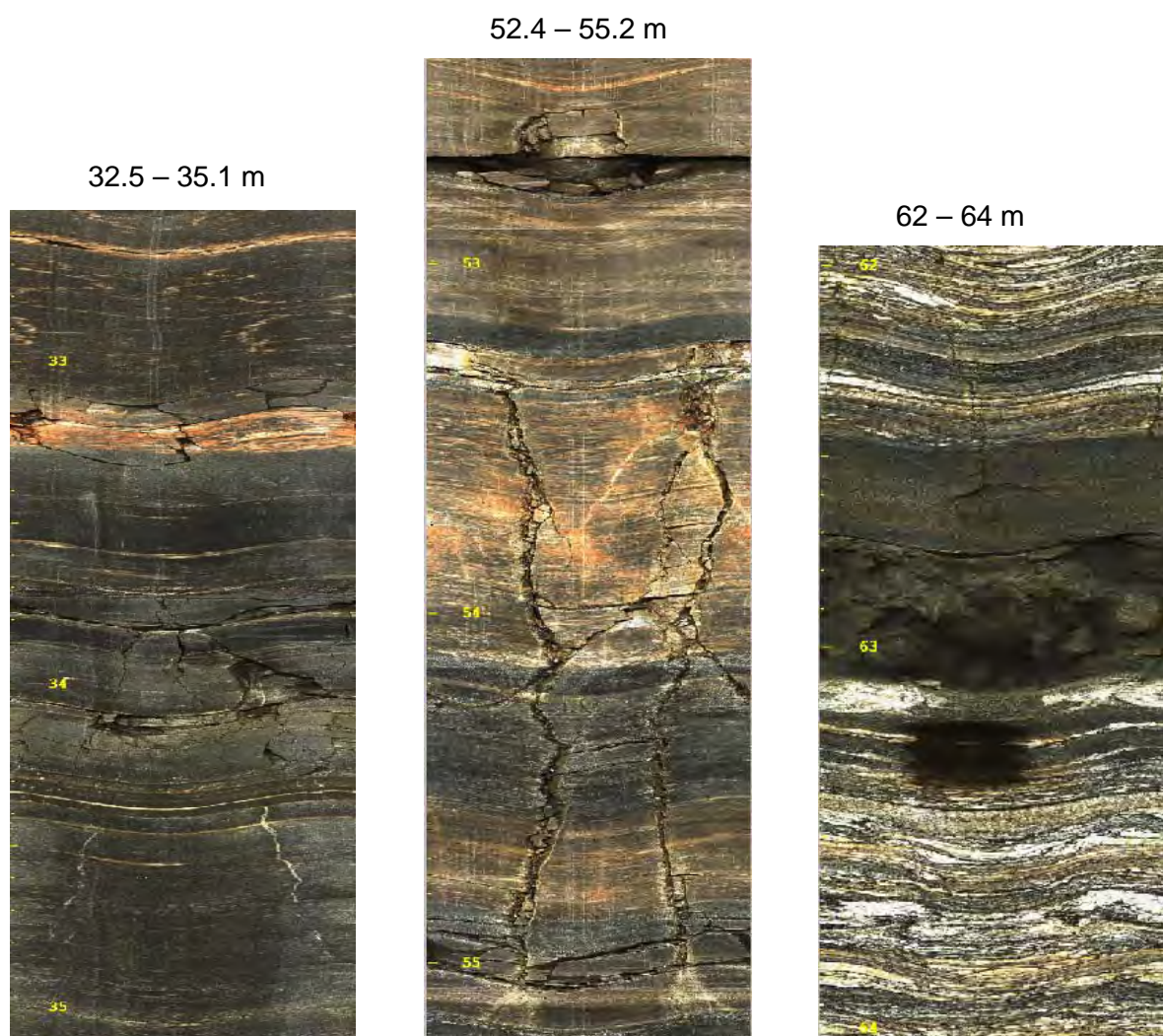
Figur 9. KH-08, Åknes. Sprekkefrekvenshistogram av observerte sprekker, 60 - 117 m hulldyp.



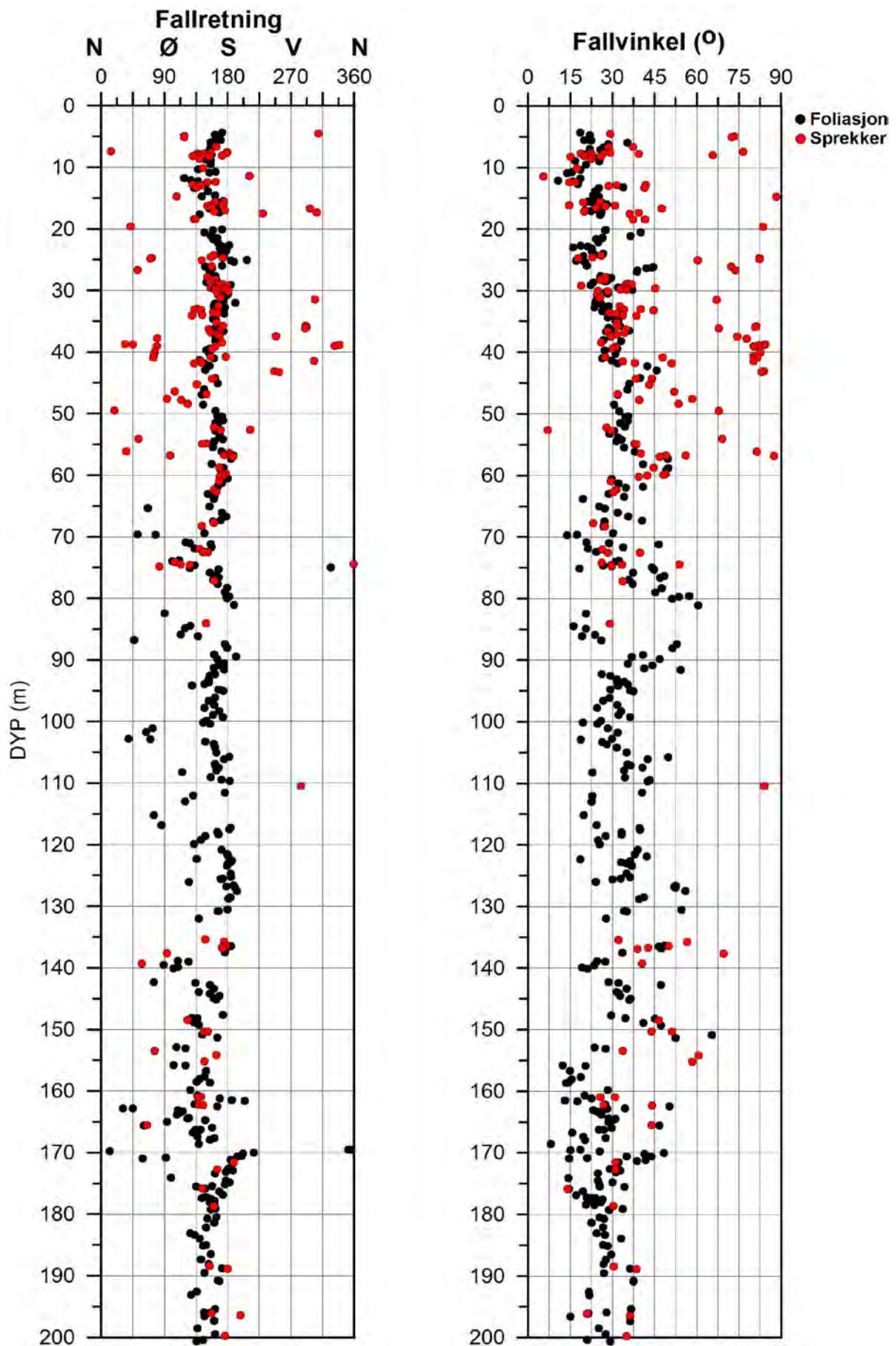
Figur 10. KH-08, Åknes. Sprekkefrekvenshistogram av observerte sprekker, 117 - 175 m hulldyp.



Figur 11. Åknes OPTV, eksempler på sprekker og sprekkesoner i KH-08-2012.



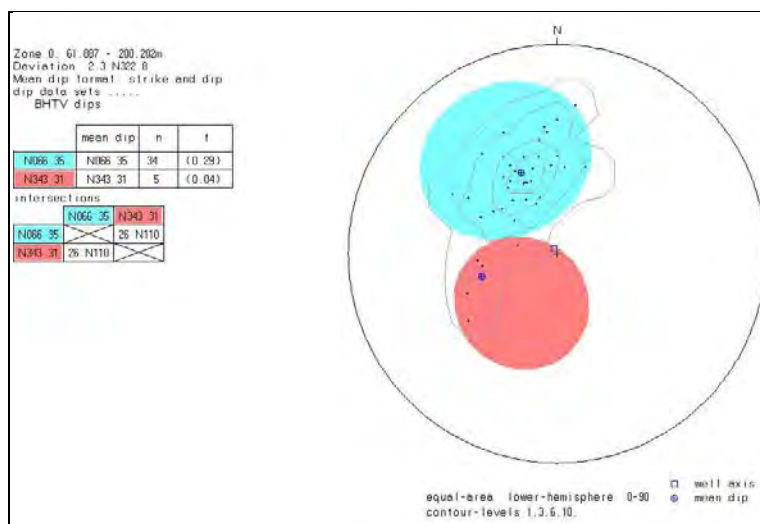
Figur 12. Åknes OPTV, eksempler på sprekker og sprekkesoner i KH-08-2012.



Figur 13. KH-08-2012. Fallretning og fallvinkel for foliasjon (svart) og sprekker (rød).

4.2 Akustisk televiever med Caliper4 og ovalisasjonslogg.

Akustisk televiever kan bare brukes i vannfylte hull og det ble logget fra 61.4 – 200 m dyp. På grunn av dette ble ikke den mest oppsprukne delen av hullet logget. En fikk dekket den nedre delen, 175 – 200 m. På samme måte som for optisk televiever er det laget sprekkestereogram og sprekkfrekvenshistogram som er vist i hhv. figur 14, 15 og 16. Data viser ikke noe av interesse utover det som er vist med optisk televiever.

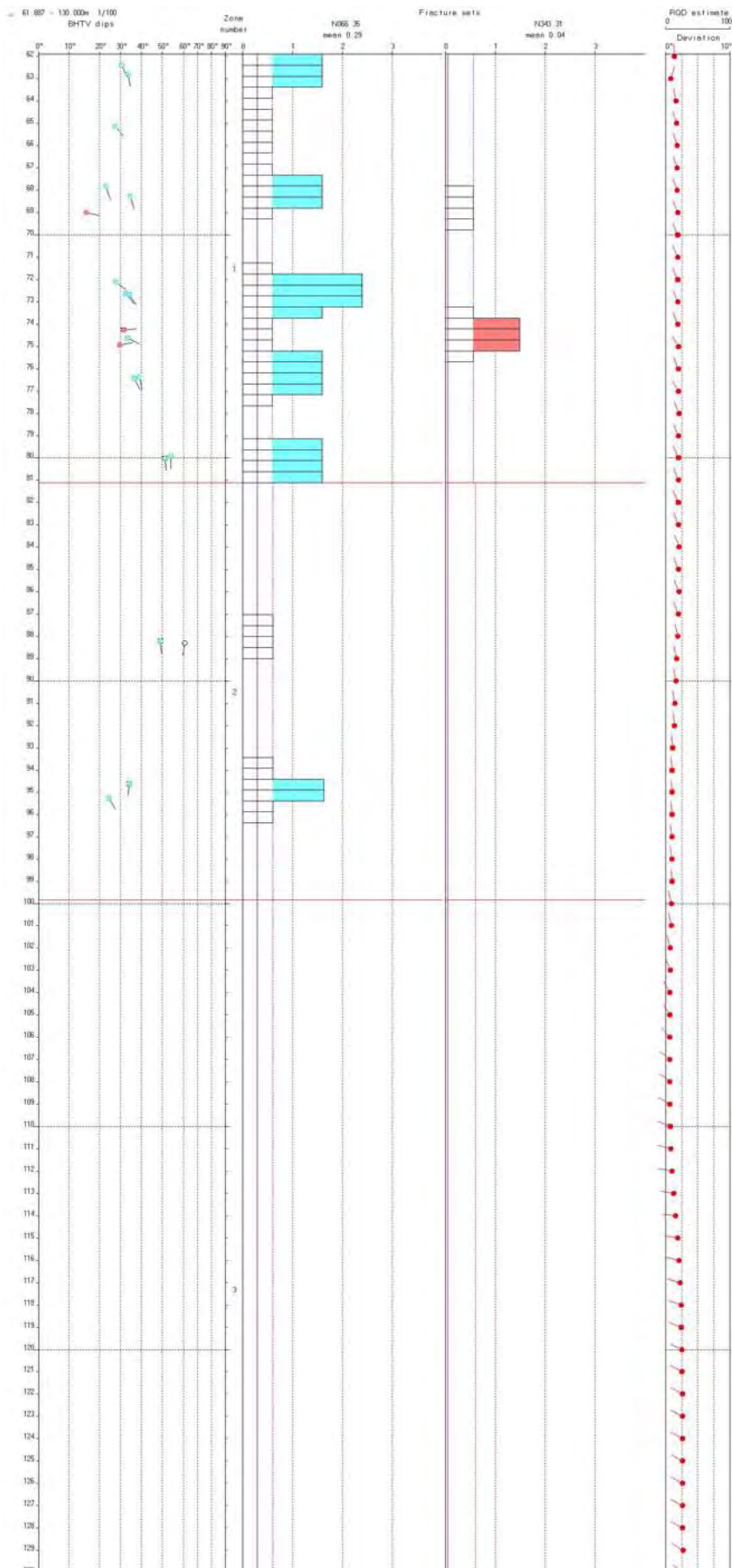


Figur 14. KH-08. Sprekkestereogram over observerte sprekker med akustisk televiever.

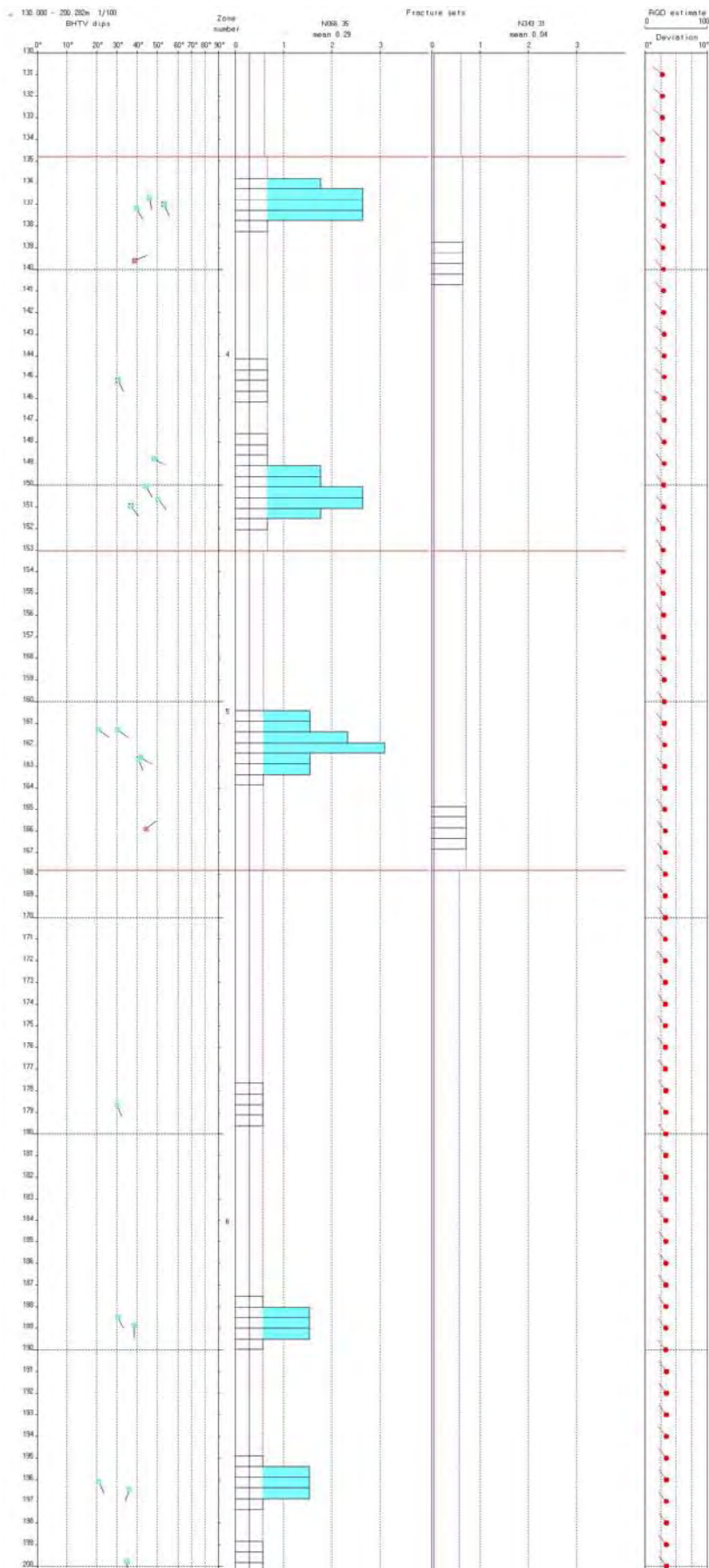
Figur 17 viser ovalisasjonslogg og caliper4-logg fra KH-08. Ovalisasjonsloggen viser ovaliseringen av borehullet. Denne viser forholdet mellom maksimum (alpha) og minimum (beta) borehullsdiameter (normalisert mot oppgitt diameter). Dersom horisontalspenninger deformerer borehullet kan det føre til oppsprekking (breakouts) vinkelrett på største hovedspenning. Retningen til alpha (størst diameter/breakouts) kan bestemmes og dermed retningen til største hovedspenning. NGU har liten erfaring med beregning av hovedspenninger ut fra caliper log og hvorvidt spenninger kan deformere kjerneborehull med liten diameter. Dette blir derfor ikke diskutert nærmere, men en ser tydelig fra caliper4- og ovalisasjonsloggen at sprekker og sprekkesoner blir indikert. Dessverre har en ikke målinger over 61 m dyp (vannspeil). En vanlig calipermåling kan gjøres uten vann tilstede. NGU har ikke slik sonde.

Både caliper4-loggen og ovalisasjonsloggen viser sprekkesonen ved 62.7 m. Videre ser en økning i diameteren ved 72.4 m, 74 m, 80 m, 137 m og 162 m. Ser en på sprekkfrekvenshistogrammene er det observert sprekker på alle disse dyp både på optisk og akustisk televiever. Retningen til alpha er beregnet men kan være noe vanskelig å forstå. En ser at i store deler av hullet er den ca 45°. Retningen til største hovedspenning blir da N135. De brå endringene på loggen skyldes trolig at retningenes tallverdi ligger mellom 0 og 180°.

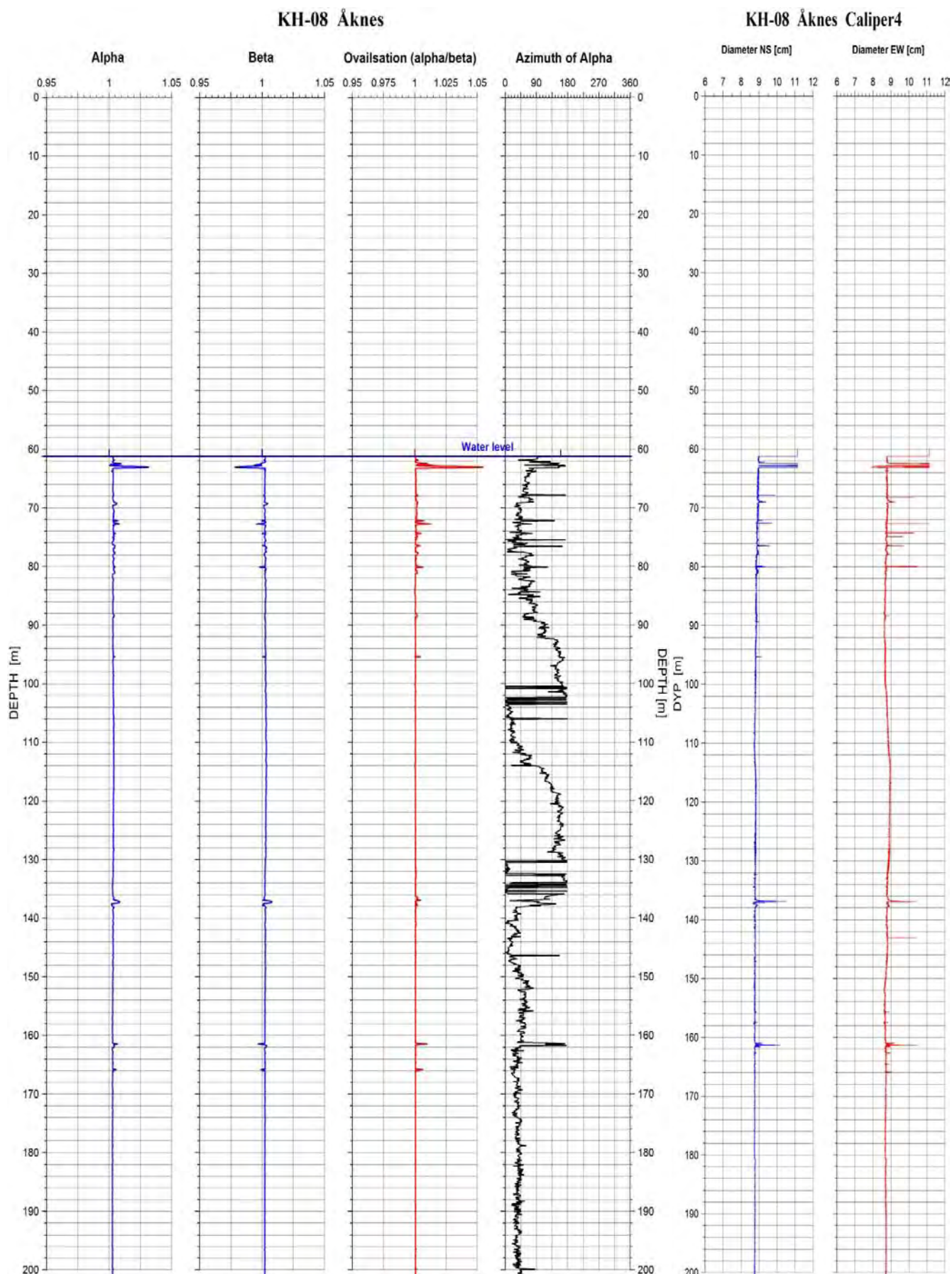
Figur 18 viser breakoutlogg av sprekkesonen ved 62.7 m. Figuren viser 100 summerte tverrsnitt av borehullet (borehullsdiameteren) ved 62.5 m med 2 mm mellomrom. En ser store variasjoner i diameteren som tyder på masseutfall fra borehullsveggen.



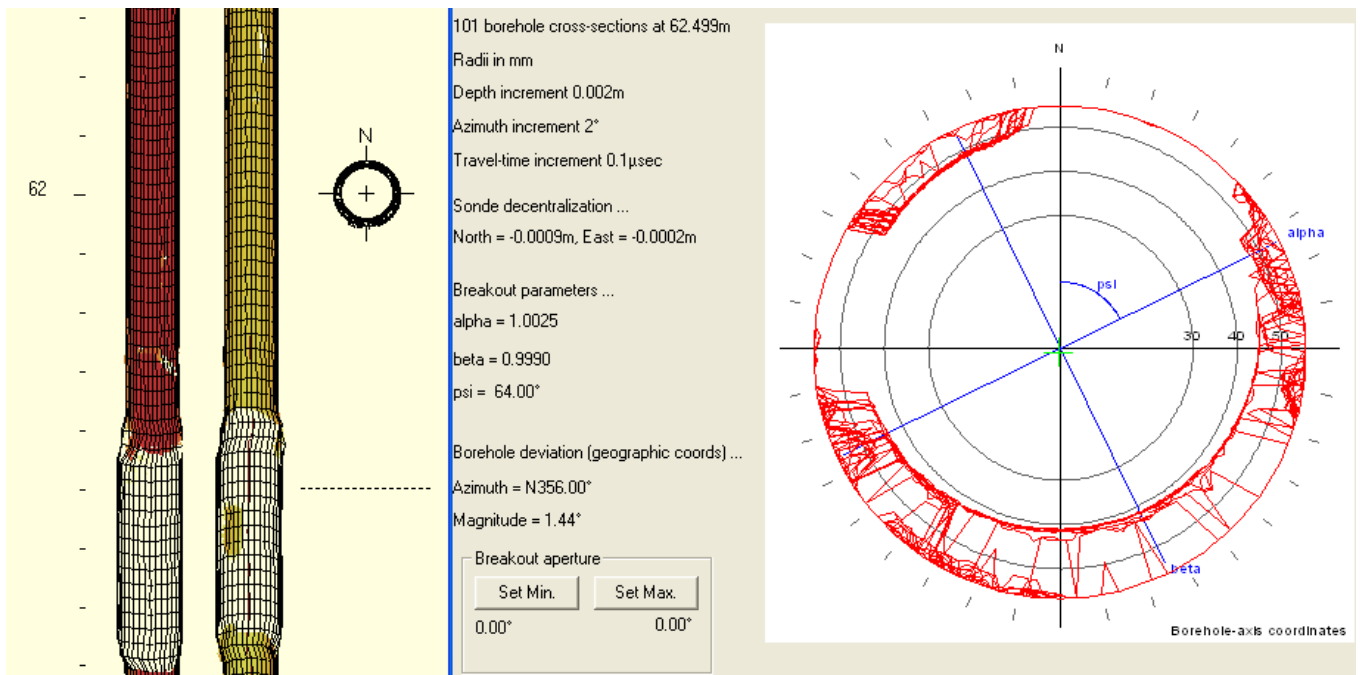
Figur 15. KH-08. Sprekkefrekvenshistogram, akustisk televiewer, 62 – 130 m. Borehullsforløp til høyre.



Figur 16. KH-08. Sprekkefrekvenshistogram, akustisk televiewer, 130 – 200 m. Borehullsforløp til høyre.



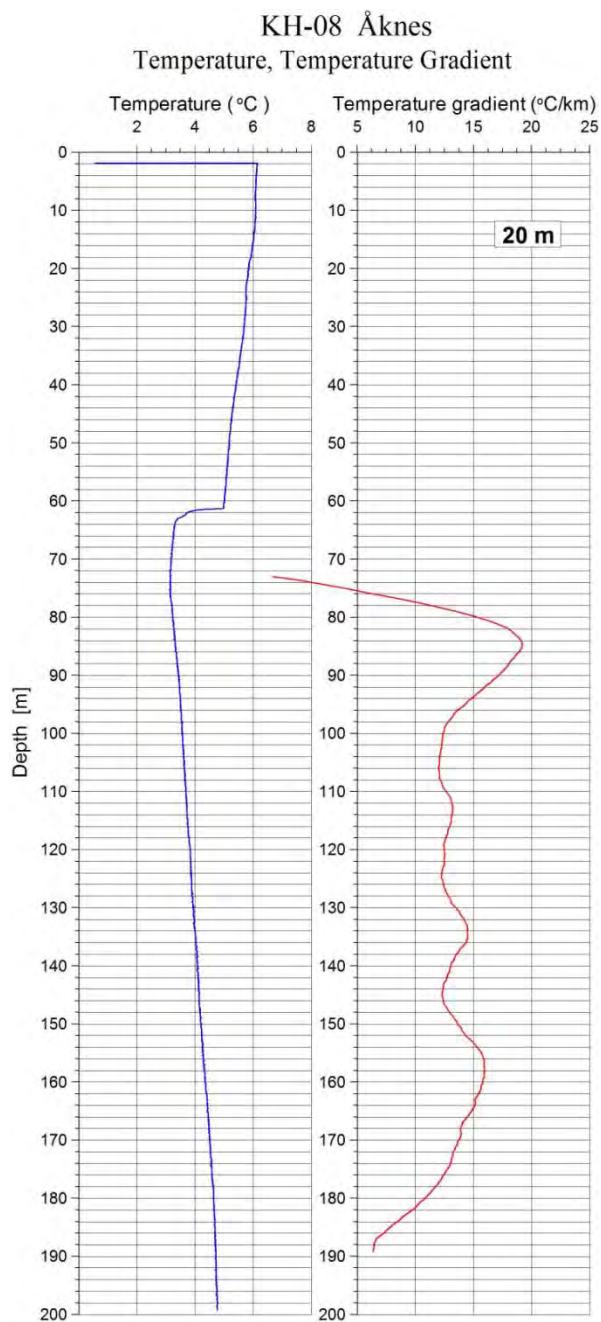
Figur 17. KH-08. Ovalisasjonslogg (største (alpha) og minste diameter (beta)) med azimuth til største diameter, caliper4-logg viser NS og ØV diameter.



Figur 18. KH-08. Breakoutlogg 61.7 – 62.8 m (venstre). 100 summerte tverrsnitt av borehull (borehullsdiameter) (høyre).

4.3 Temperatur og temperaturgradient

Figur 19 viser temperatur og temperaturgradient i KH-08-2012. Gradienten er beregnet med et løpende intervall på 20 m for hver cm. Vannspeilet vises som fall i temperaturen ved 61.5 m. Temperaturgradienten er 12 – 15 °C/km. Den avtar sterkt mot bunnen av hullet. Dette kan skyldes endring i termisk ledningsevne til bergarten ved økende kvartsinnhold. Vannstrømning kan også påvirke temperaturen.



Figur 19. KH-08-2012. Temperatur og temperaturgradient.

4.4 Temperatur, ledningsevne i vann, naturlig gamma, resistivitet, porøsitet og seismisk hastighet

Figur 20 viser logger for temperatur, elektrisk ledningsevne i vann, total naturlig gammastråling, resistivitet i fjell, tilsynelatende porøsitet og seismisk hastighet (P- og S-bølge).

Temperaturen er omtalt foran i kapittel 4.1.4. Endringer i temperaturen kan indikere sprekker hvor vann strømmer inn eller ut av et borehull. Det er ikke observert slike endringer i KH-08.

Elektrisk ledningsevne i vann er lav og konstant i hele hullet. Endringer i denne kan også indikere inn- eller utstrømning.

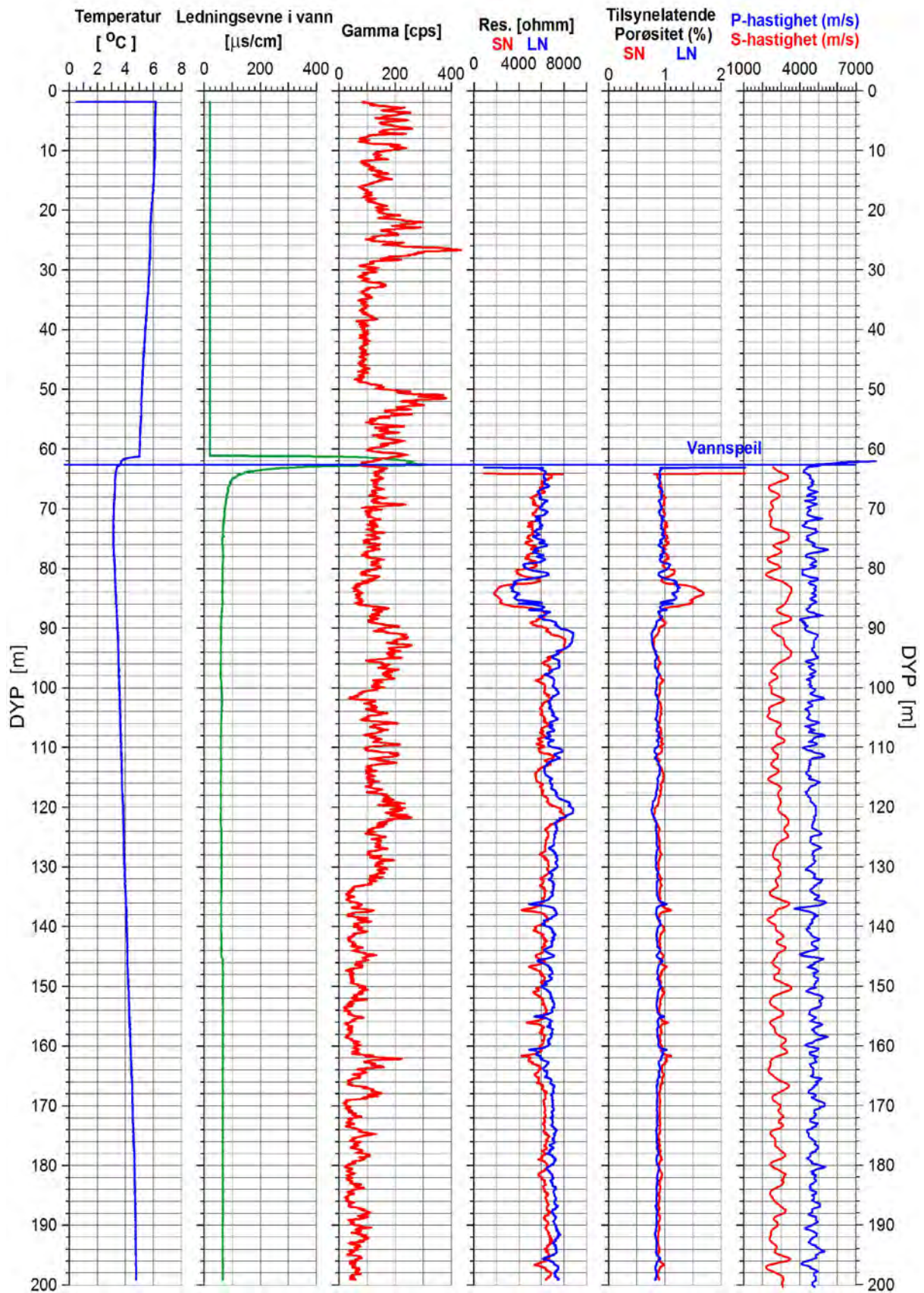
Naturlig gammastråling er avhengig av bergartenes mineralinnhold og kan nyttes til bl.a. å bestemme bergartsgrenser. Strålingen skyldes innhold av thorium, uran og kalium der kalium er det vanligste elementet og finnes bl.a. i feltspat. I Åkneset er bergarten gneis, biotittgneis med lav gammastråling og granittisk gneis med noe høyere stråling. I KH-08 veksler det mellom biotittgneis og granittisk gneis. Gammaloggen kan korreleres med loggen i Øvre Åknes 2006 (Elvebakk 2008).

Resistiviteten er høy, ca 7000 ohmm, i mesteparten av hullet. Dette er en vanlig verdig for gneis. Resistiviteten er noe lavere, ca 5000 ohmm, ned til 82 m. En tydelig nedgang i resistiviteten ved 82 – 86 m skyldes endring i bergart. Det er ikke observert oppsprekking i samme området, og det er heller ikke nedgang i seismisk hastighet, se senere. Det er derimot en tydelig nedgang i gammastråling og det kan være biotittgneis. Tidligere omtalte sprekker ved 137 m og 162 m gir svak men tydelig nedgang i resistiviteten. På grunn av vannspeil ved 61.4 m får en ikke indikert sprekkesonen ved 62.7 m (måleteknisk årsak).

Tilsynelatende porøsitet er beregnet med Archie's lov ut fra bergartens og porevannets ledningsevne, se foran kapittel 3.1. Den er beregnet til 0.8 – 1 %. Porøsiteten i krystalline bergarter ligger vanligvis under 1 %.

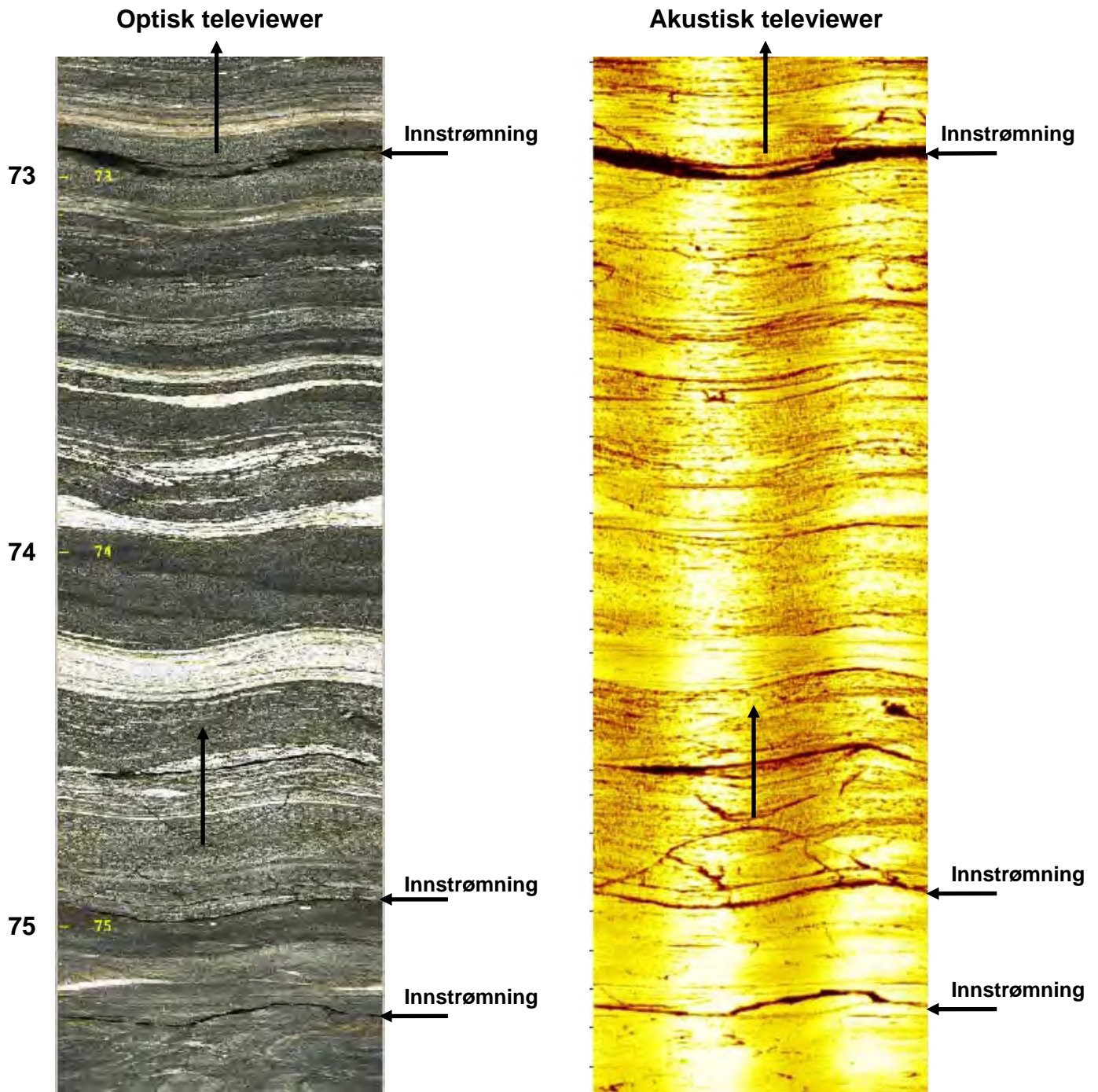
Seismisk hastighet. P-bølgehastigheten ligger på 4500 – 5000 m/s hvilket er normale verdier for gneisen i Åkneset. Ingen spesielle lavhastighetssoner indikeres. Sonen ved 137 m indikeres og har en hastighet på 3700 m/s. Av måletekniske årsaker er det vanskelig å få måling over sprekkesonen ved 62.7 m. Datakvaliteten på S-bølgen var noe dårlig med påfølgende usikkerhet i beregnet S-bølgehastighet. Den varierer fra 2500 – 3500 m/s uten at spesielle soner indikeres.

KH-08 Åknes

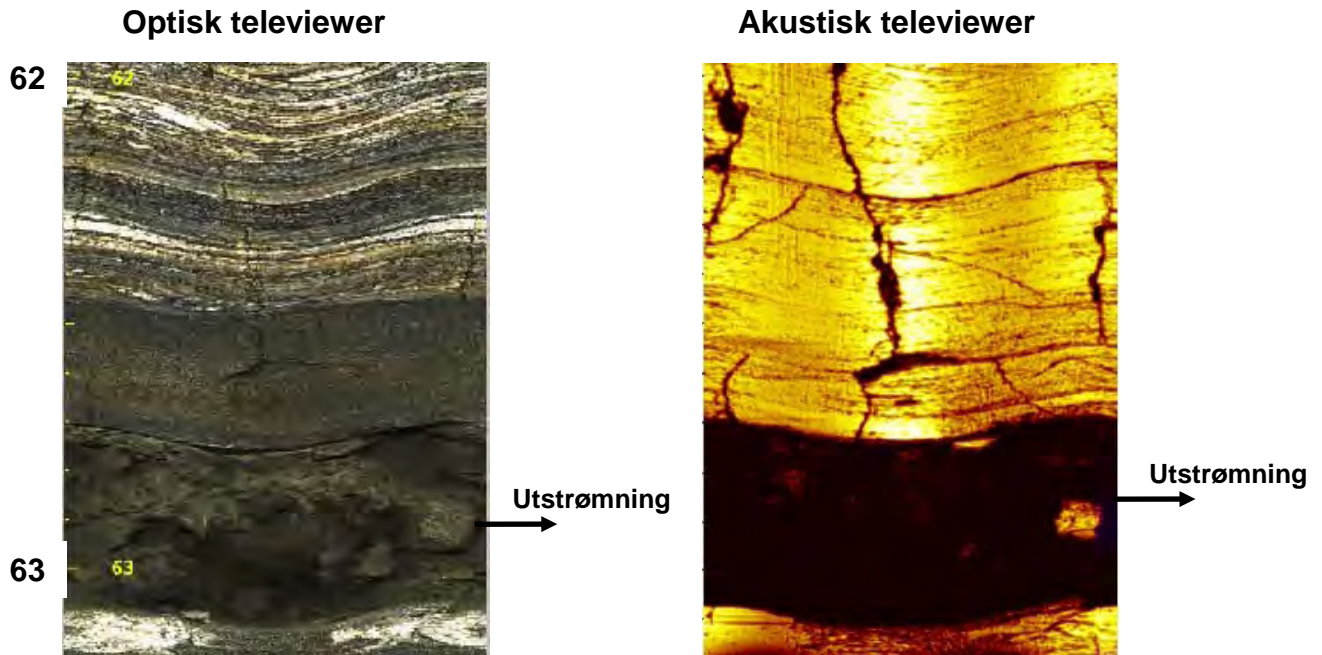


Figur 20. KH-08 Åknes. Plott av temperatur, ledningsevne i vann, total naturlig gammastråling, resistivitet, tilsynelatende porøsitet og seismisk hastighet (P- og S-bølge).

På figur 22 er det vist en tolkning for hvor vannet strømmer inn i borehullet. Bilder fra optisk og akustisk televiver viser tydelige sprekker ved 73 m og 75 m som stemmer bra med tolkningen av strømningsmålingene. Det er ellers interessant å se at akustisk televiver i dette tilfellet viser sprekke (spesielt de mindre) like godt som optisk. Figur 23 viser optisk og akustisk bilde fra sprekkesonen ved 62.7 m hvor vannet ser ut til å strømme ut av borehullet. Ut fra bilder, temperatur, ledningsevne og strømningsmåling ser det ut som om vannspeilet ligger ca 1.5 m over sprekkesonen hvor vannet strømmer ut.



Figur 22. Optisk og akustisk bilde som viser sprekker hvor vann strømmer inn i borehull KH-08-2012.



Figur 23. Optisk og akustisk bilde som viser knusningssone ved 63 m hvor vann strømmer ut av KH-08-2012.

Det går an å gjøre en tilnærmet beregning av vannmengden som strømmer i borehullet ved bruk av turtall (rpm), borehullsdiameter 0.98 dm og loggehastighet. Dette er gjort under.

RPM ved 5 m/min : 57.7

1 m borehull = $0.49^2 * \pi * 10 = 7.5$ l

RPM ved netto strømming: 44.5

44.5 tilsvarer en loggehastighet (=strømningshastighet) $V/44.5 = 5/57.5$ $V=3.8$ m/min

Strømningsvolum pr. min $Q_m = 7.5 * 3.8 = 28.5$ l/min

Strømningsvolum pr. time $Q_t = 28.6 * 60 = 1710$ l/time

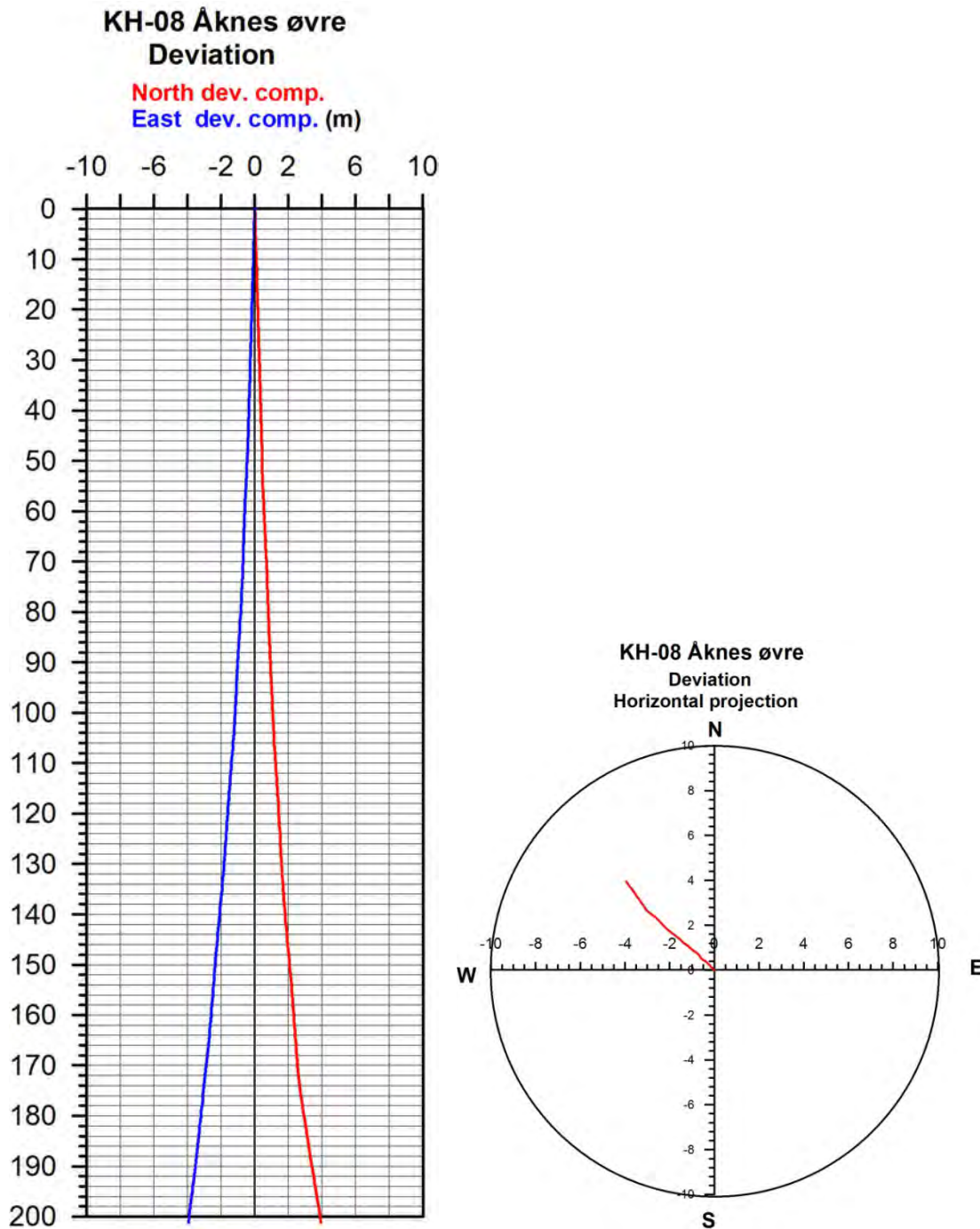
Ved antatt laminær strømming med maks hastighet i sentrum av hullet og tilnærmet null langs sidene kan en halvere det beregnede volum.

Antatt strømningsvolum blir da $Q_t = 1710 / 2 = 855$ l/time

Dette er en noe usikker beregning, men trolig strømmer ca 800 - 900 l/time oppover i borehullet mellom 73 - 75 m og 63 m.

4.6 Borehullsforløp

Borehullsforløp måles som en integrert del av både optisk og akustisk televierer. Det beregnes nord- og østkomponent i forhold til vertikalen. Figur 24 viser disse komponentene samt en horisontalprojeksjon av borehullsforløpet som da viser retningen til hullet. Det var lite avvik i hullet, med ca 5.5 m horisontalavvik i borehullsretningen i bunnen av hullet. Hullretningen er NV. Data for borehullsforløp (tabell) er vist i databilag 6.



Figur 24. KH-08-2012. Borehullsforløp. Nord og østkomponent (venstre) og retning (høyre).

5. KONKLUSJON

NGU har på oppdrag av Åknes/Tafjord Beredskap (ÅTB) gjort borehullslogging i et 200 m dypt borehull, KH-08-2012, i det ustabile fjellpartiet Åknes i Stranda kommune. Hullet ble boret ca 50 m ovenfor Bh Åknes øvre – 2006 som var i ferd med å gå tapt på grunn av bevegelsene i fjellet. Hullet skal brukes som overvåkningshull. ÅTB hadde på forhånd logget ned til 175 m med egen optisk televiewer. Bortsett fra ca 15 m i nedre borehull har det ikke vært logget med optisk televiewer i Åkneset. Televiewer har vist seg å gi mye informasjon om oppsprekking og foliasjon. På grunn av svært dårlig fjell med mye oppsprekking foregikk boring og logging i flere etapper. Flere partier måtte støpes for å stabilisere borehullet.

NGU logget temperatur, elektrisk ledningsevne i vann, total naturlig gammastråling, resistivitet i fjell, seismisk hastighet, vannstrømning og gjorde optak med akustisk televiewer. Rapporten presenterer ulike foliasjons- og sprekkestatistikker basert på prosesserte optisk og akustisk televiewer-data fra borehullet.

Foliasjonsberegningene viser entydig fall mot SØ i stort sett hele hullet og spesielt ned til ca 65 m dyp. Fallvinkelen varierer lite 20 - 40°. Fallretningen er ned mot Synnulvsfjorden noe som er ugunstig ved foliasjonsparallele sprekker med hensyn til utglidninger. Fjellsida faller ca 30° ned mot fjorden i sørøstlig retning.

Det er observert flere sprekkesoner med oppknust fjell og åpne sprekker. Sprekkefrekvensen er klart størst over 65 m dyp og er spesielt høy ved 6 -19 m dyp og 28 - 42 m dyp. De fleste sprekker er foliasjonsparallele med fallretning ned mot fjorden. En 30 cm tykk knusningssone ved 63 m inneholder mye finstoff (leire?) og kan representere et glideplan i bunnen av det sterkt oppsprukne fjellpartiet. Strømningsmåling viser en tydelig vanninnstrømning ved 73 – 75 m dyp. Vannet strømmer oppover og ut av hullet ved sonen på 63 m dyp.

De øvrige logger er gjort under vannspeilet på 61.4 m. Fjellet er lite oppsprukket under 75 m og ingen spesielle hendelser er indikert. Caliper4- og ovalisasjonslogg kan utledes fra akustisk televiewer data. Her beregnes borehullsdiameteren kontinuerlig nedover hullet og sprekker kan på denne måten indikeres. Fra ovalisasjonsloggen kan en beregne retningen til største hovedspenning. I store deler av hullet er den mot SØ.

6. REFERANSER

Advanced Logic Technology, 2006: WellCAD, FWS processing, version 4.1.

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

Elvebakk, H., 2008: Borehullslogging, Åknes, Stranda commune. *NGU Rapport 2008.030*.

Ganerød, G.V. 2013: Geological logging of drill cores from borehole KH-08-12 at Åknes, Møre & Romsdal, Western Norway. NGU Report 2013.039.

Robertson Geologging Ltd. 2004. Interpretation manual. RGLDIP version 6.2.

Rønning, J.S., Dalsegg, E., Elvebakk, H., Ganerød, G. & Tønnesen, J.F. 2006: Geofysiske målinger Åknes og Tafjord, Stranda og Nordal kommuner. *NGU Rapport 2006.002*.

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

Forklaring Databilag 2 og Databilag 4, OPTV Foliaasjons- og sprekke­data.

Depth	-hulldyp
Azimuth	-fallretning
Dip	-fallvinkel
Upper Depth	-øvre grense for malt foliasjon
Lower Depth	- nedre grense for malt foliasjon
Well Diam	-hulldiameter (m)
Well Azimuth	-hullets fallretning
deviation Dev	-hulletsfallvinkel
thickness	-sprekkeåpning (Databilag 4)

Forklaring Databilag 3, OPTV målt foliasjon.

Til venstre, Retningsorientert (NESWN) utbrettet bilde av borehullsvegg med digitalisert foliasjon.

I midten, Pilplott som viser foliasjonens fallretning (N er opp) og fallvinkel (0 – 90 °).

Til høyre, To snitt fra forskjellige retninger (90 ° forskjell) som viser foliasjonens fall.

Forklaring Databilag 5, OPTV tolket sprekkelogg.

Til venstre, Retningsorientert (NESWN) utbrettet bilde av borehullsvegg med digitaliserte sprekker.

I midten, Pilplott som viser sprekkenes fallretning (N er opp) og fallvinkel (0 – 90 °). Åpning på åpne sprekker er beregnet.

Til høyre, To snitt fra forskjellige retninger (90 ° forskjell) som viser sprekkenes fall. Helt til høyre vises kommentar til hver sprekke.

Forklaring Databilag 6, borehullsforløp

Depth,	hulldyp
North,	nordkomponent
East,	østkomponent
Down,	vertikalt dyp
Devaz ,	retning
Dev,	fallvinkel (målt fra vertikalt)

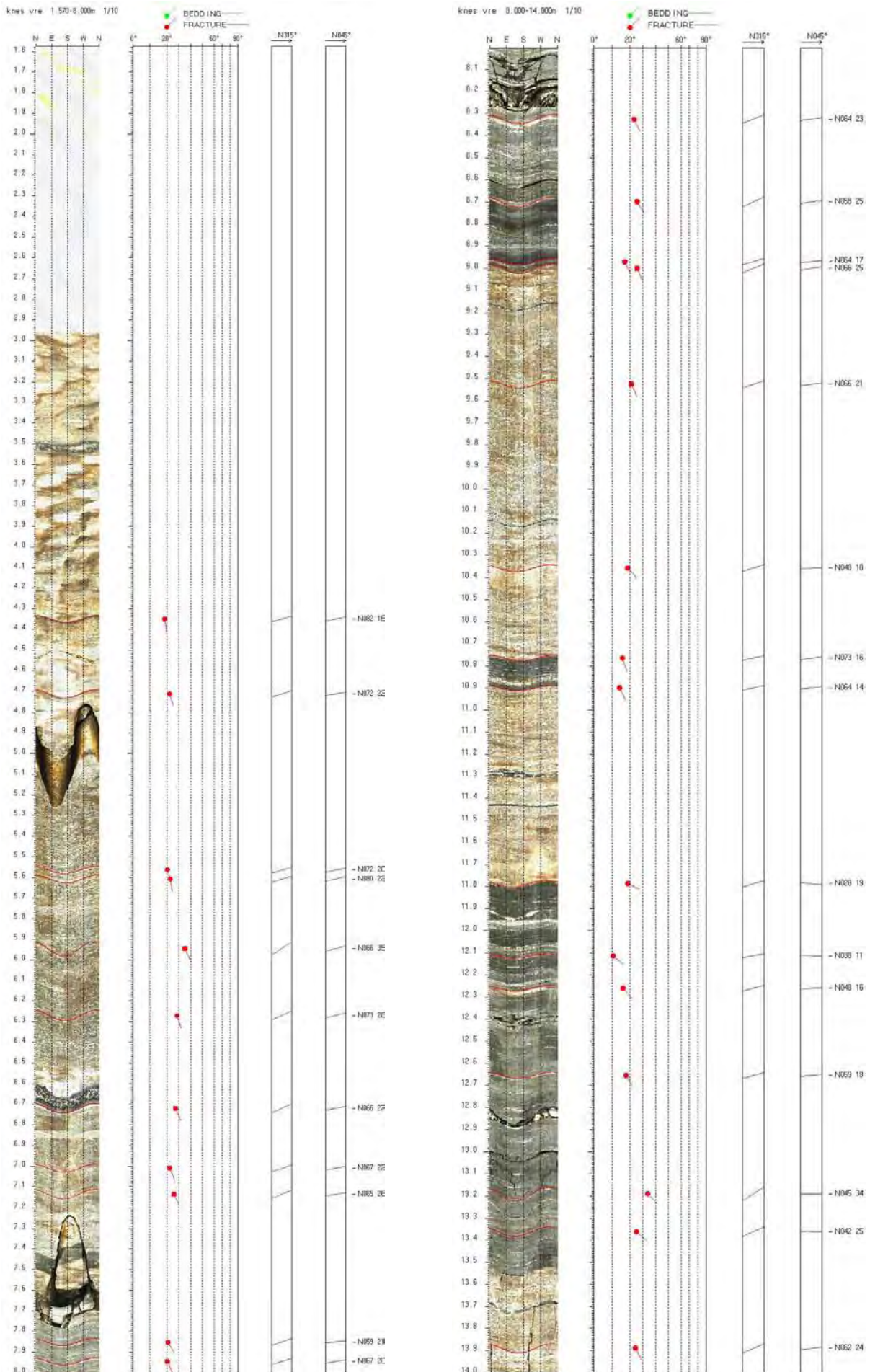
Depth	Azimuth	Dip	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well Azimuth	deviation Dev
4.346	N172	18.5	4.33	4.362	0.098	302.29	0.61
4.709	N162	21.9	4.69	4.728	0.098	300	0.63
5.562	N162	20	5.545	5.58	0.098	291.86	0.52
5.605	N170	22.4	5.585	5.625	0.098	295.97	0.59
5.942	N156	35.3	5.908	5.976	0.098	292.46	0.59
6.266	N163	28.5	6.239	6.292	0.098	291.18	0.67
6.716	N156	27	6.691	6.74	0.098	293.76	0.64
7.006	N157	22	6.987	7.026	0.098	290	0.65
7.132	N155	25.8	7.109	7.156	0.098	289	0.68
7.848	N149	20.6	7.831	7.866	0.098	286.28	0.65
7.942	N157	20.3	7.925	7.96	0.098	287.23	0.71
8.322	N154	23.2	8.302	8.343	0.098	288	0.67
8.697	N148	25.4	8.674	8.72	0.098	286.86	0.7
8.967	N154	16.8	8.953	8.982	0.098	289.19	0.71
8.998	N156	25.3	8.975	9.02	0.098	287.34	0.7
9.522	N156	20.6	9.504	9.54	0.098	287.26	0.73
10.355	N138	18.5	10.339	10.37	0.098	288	0.76
10.762	N163	15.6	10.749	10.776	0.098	287.83	0.79
10.897	N154	13.9	10.885	10.909	0.098	287	0.79
11.784	N118	18.6	11.768	11.8	0.098	288	0.79
12.11	N128	10.7	12.102	12.119	0.098	289	0.8
12.257	N138	16	12.244	12.271	0.098	287.91	0.81
12.651	N149	17.6	12.636	12.666	0.098	291	0.83
13.188	N135	33.8	13.156	13.22	0.098	288.38	0.85
13.359	N132	25.1	13.337	13.381	0.098	288.1	0.83
13.887	N152	23.8	13.866	13.908	0.098	290.66	0.86
14.519	N162	23.2	14.498	14.539	0.098	290.29	0.87
14.729	N143	25.1	14.707	14.751	0.098	292	0.87
15.512	N174	21.2	15.494	15.531	0.098	292.18	0.92
15.699	N167	23.1	15.679	15.719	0.098	291	0.92
15.784	N167	26.3	15.761	15.808	0.098	291	0.92
16.019	N164	28.1	15.994	16.045	0.098	291	0.92
16.682	N154	26	16.659	16.705	0.098	294.56	0.98
16.786	N171	24.2	16.764	16.807	0.098	293	0.97
17.052	N166	22.3	17.033	17.072	0.098	293	0.98
17.327	N168	26.1	17.304	17.351	0.098	292.47	0.98
17.666	N140	25.6	17.643	17.689	0.098	290.02	0.98
20.121	N172	27.6	20.097	20.146	0.098	301.22	1.62
20.219	N159	27.4	20.195	20.243	0.098	290.68	1.88
20.545	N147	40	20.506	20.584	0.098	301.66	1.83
21.14	N156	36.5	21.105	21.176	0.098	287.64	1
21.406	N159	26.5	21.383	21.43	0.098	295.93	0.95
21.509	N165	26.4	21.485	21.532	0.098	295	0.95
21.619	N159	24.3	21.597	21.64	0.098	295.32	0.95
22.167	N166	25	22.145	22.189	0.098	296.26	0.95
22.678	N182	18.8	22.661	22.694	0.098	296.51	0.94
22.822	N172	21.2	22.804	22.841	0.098	292.39	0.9
22.963	N176	16	22.949	22.977	0.098	294.18	0.89
23.161	N169	22.7	23.141	23.181	0.098	300.15	0.88
23.577	N178	22.7	23.558	23.597	0.098	305	0.91
24.009	N174	26.6	23.985	24.032	0.098	304.91	0.91
24.152	N169	23.8	24.131	24.173	0.098	304.05	0.91
24.385	N175	19.6	24.369	24.402	0.098	304.37	0.92
25.03	N207	19.5	25.012	25.047	0.098	301.48	1.09
25.123	N185	17	25.108	25.137	0.098	302.38	1
25.379	N189	20.2	25.362	25.397	0.098	301	1.02
25.964	N172	20.9	25.946	25.983	0.098	303.79	0.94
26.148	N148	44.5	26.101	26.195	0.098	303	0.92
26.309	N152	43.9	26.264	26.355	0.098	302.88	0.94
26.378	N158	42.1	26.335	26.421	0.098	301.52	0.92
26.655	N155	38.9	26.616	26.693	0.098	300.99	0.91
26.96	N155	38.7	26.922	26.998	0.098	300.86	0.92
27.652	N163	25.7	27.629	27.675	0.098	298.96	0.92
27.835	N156	28	27.81	27.861	0.098	299	0.91
27.935	N151	29.6	27.908	27.962	0.098	299	0.89
28.308	N164	28.3	28.282	28.334	0.098	298.09	0.88
28.548	N152	27.4	28.523	28.573	0.098	298.1	0.88
28.701	N150	23.1	28.681	28.721	0.098	298	0.86
29.115	N184	22.2	29.095	29.134	0.098	295.79	0.82
29.461	N164	32	29.431	29.491	0.098	295	0.76
29.634	N161	36.3	29.599	29.669	0.098	295.78	0.75
29.749	N166	34	29.716	29.781	0.098	293.91	0.71
29.858	N170	37.1	29.821	29.895	0.098	294.92	0.72
30.204	N165	27.7	30.179	30.229	0.098	298	0.64
30.458	N181	28.4	30.432	30.484	0.098	299.24	0.58
30.76	N179	24.6	30.738	30.783	0.098	305	0.61
31.646	N174	24.3	31.624	31.668	0.098	314.28	0.64
32.027	N191	23.9	32.005	32.048	0.098	319.47	0.68
32.166	N162	26.1	32.143	32.19	0.098	318.25	0.7
32.552	N160	28.7	32.526	32.578	0.098	317.02	0.73
32.754	N176	23.7	32.733	32.775	0.098	317.03	0.78
33.367	N167	26.4	33.343	33.39	0.098	320	0.82
33.484	N171	28.6	33.458	33.51	0.098	319	0.82
33.797	N175	33.2	33.765	33.828	0.098	319	0.81
34.189	N161	28.6	34.163	34.215	0.098	323.95	0.84
34.268	N162	31	34.239	34.296	0.098	324.16	0.84
34.348	N161	28.4	34.322	34.373	0.098	318.44	0.84

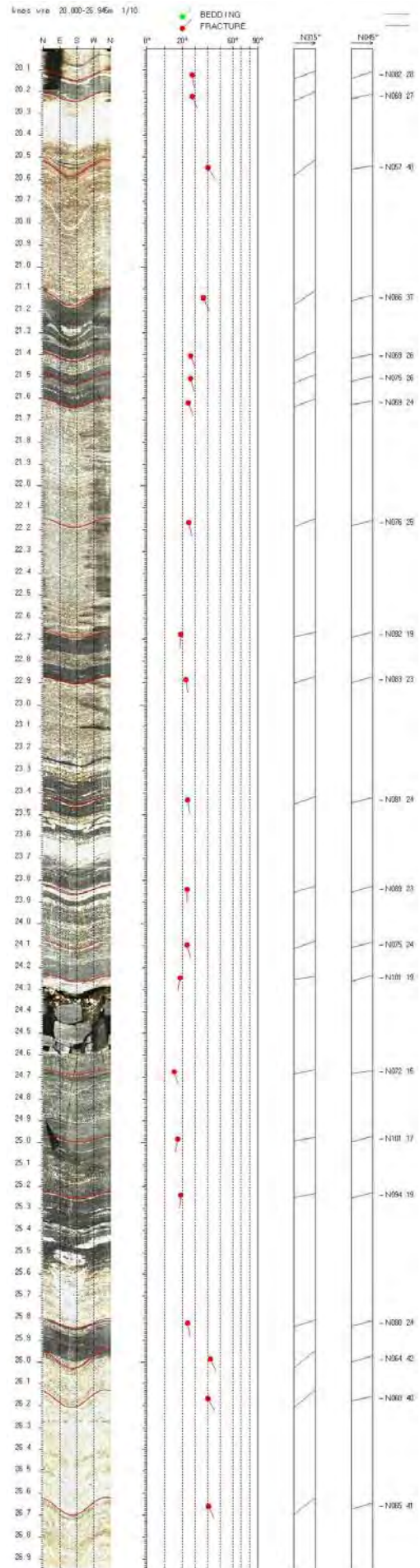
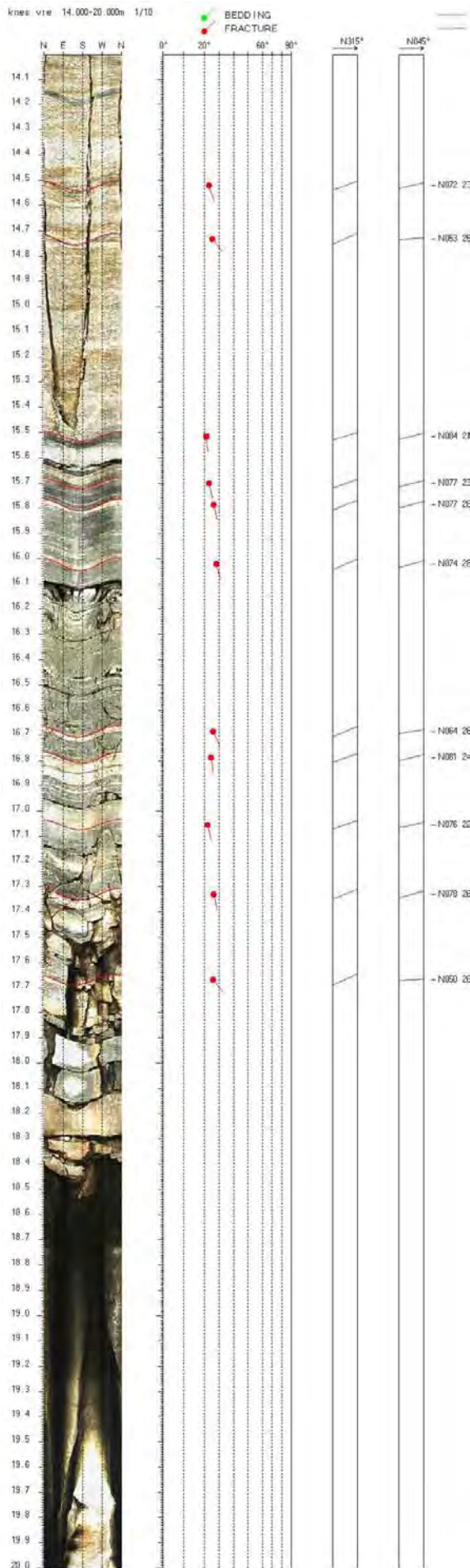
Depth	Azimuth	Dip	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well Azimuth	deviation Dev
34.635	N159	32.2	34.606	34.665	0.098	317	0.87
34.934	N164	31.1	34.905	34.962	0.098	317.59	0.9
35.72	N164	32.6	35.689	35.75	0.098	318	0.92
36.023	N167	28.6	35.998	36.049	0.098	316	0.93
36.346	N155	29.5	36.319	36.373	0.098	316	0.95
36.53	N165	35.9	36.496	36.565	0.098	315	0.96
36.64	N174	27.8	36.615	36.665	0.098	315.27	0.97
36.672	N170	28.4	36.646	36.698	0.098	315	0.97
37.476	N163	29.4	37.449	37.503	0.098	314.66	0.96
37.984	N166	26.9	37.96	38.008	0.098	315.6	0.98
38.201	N163	33	38.17	38.232	0.098	315.96	0.98
38.543	N165	25.1	38.521	38.565	0.098	315.2	0.99
39.531	N157	35	39.498	39.564	0.098	317	0.98
39.659	N161	29.1	39.633	39.686	0.098	315.76	0.99
40.059	N163	23.8	40.038	40.079	0.098	315.91	0.99
40.926	N139	25.5	40.903	40.948	0.098	317	0.99
41.274	N164	24.6	41.253	41.296	0.098	318	0.99
42.026	N149	39.3	41.987	42.064	0.098	317	0.97
42.227	N153	40.8	42.186	42.268	0.098	316	0.97
42.533	N142	41.6	42.491	42.575	0.098	318	0.96
42.76	N163	46.9	42.709	42.811	0.098	317.12	0.96
43.211	N162	49.5	43.155	43.267	0.098	319.85	0.95
43.52	N155	38.8	43.482	43.558	0.098	319.68	0.94
44.215	N179	36.5	44.18	44.251	0.098	319	0.93
44.475	N163	35.7	44.441	44.509	0.098	319	0.94
45.153	N169	30.2	45.125	45.18	0.098	318.01	0.93
45.573	N165	38.5	45.535	45.611	0.098	322	0.92
46.331	N148	35.7	46.297	46.365	0.098	320	0.92
46.666	N147	32.2	46.636	46.696	0.098	320	0.9
46.762	N159	28.4	46.736	46.787	0.098	320.17	0.9
47.176	N151	30.9	47.147	47.204	0.098	319.44	0.9
49.814	N170	27.5	49.79	49.839	0.098	323.21	0.86
50.153	N162	30.6	50.124	50.181	0.098	322.03	0.85
50.599	N165	32.8	50.568	50.63	0.098	323	0.84
50.684	N161	37.7	50.647	50.721	0.098	322.79	0.85
50.766	N173	34.2	50.734	50.799	0.098	324.25	0.85
51.138	N162	30.4	51.11	51.165	0.098	322	0.84
51.439	N168	32.7	51.408	51.469	0.098	323.7	0.82
51.741	N167	29.2	51.715	51.768	0.098	324	0.8
51.891	N152	30.9	51.863	51.92	0.098	323	0.8
52.371	N160	35.2	52.337	52.404	0.098	323	0.78
52.443	N167	32.9	52.412	52.474	0.098	323	0.78
52.823	N174	35	52.789	52.856	0.098	323.63	0.8
53.078	N161	28	53.053	53.103	0.098	320.98	0.75
53.554	N171	27.6	53.529	53.579	0.098	322	0.76
54.469	N183	30.6	54.441	54.498	0.098	320	0.77
54.528	N172	32	54.498	54.558	0.098	320	0.76
54.764	N164	31	54.735	54.792	0.098	321	0.77
55.485	N155	31.1	55.457	55.514	0.098	320.25	0.76
55.834	N164	36.5	55.798	55.869	0.098	321.4	0.76
56.198	N175	40.9	56.157	56.24	0.098	317.11	0.77
57.019	N183	47.3	56.967	57.072	0.098	318	0.75
57.106	N189	48.1	57.052	57.16	0.098	319.81	0.76
57.248	N190	48.2	57.194	57.302	0.098	318.64	0.73
57.573	N194	52.2	57.511	57.636	0.098	319.6	0.76
57.664	N179	44.2	57.617	57.71	0.098	318.2	0.75
58.573	N154	39.4	58.533	58.612	0.098	315	0.77
58.649	N165	45.9	58.599	58.698	0.098	314.11	0.78
59.092	N175	48.7	59.037	59.146	0.098	313.75	0.76
60.173	N177	42.6	60.129	60.217	0.098	311.59	0.8
60.554	N180	29.7	60.527	60.581	0.098	321.98	1.16
61.283	N172	32.1	61.253	61.312	0.098	322	1.13
61.827	N166	40.8	61.787	61.868	0.098	320	1.13
61.949	N166	34.7	61.916	61.982	0.098	321.9	1.13
63.015	N152	28.6	62.989	63.041	0.098	335.12	0.87
63.509	N161	34.2	63.477	63.541	0.098	325.9	1.12
63.826	N160	19.5	63.81	63.842	0.098	337.44	1.56
65.073	N154	25.3	65.051	65.095	0.098	325.38	1.05
65.361	N066	27.2	65.336	65.386	0.098	326	1.03
66.075	N172	31.8	66.046	66.105	0.098	326.42	1.02
66.672	N178	35.7	66.638	66.706	0.098	327	0.98
67.329	N170	40.5	67.288	67.369	0.098	326.49	0.95
67.508	N159	27.1	67.484	67.532	0.098	327.08	0.95
68.272	N143	26.8	68.248	68.296	0.098	323.27	0.94
69.393	N147	30.2	69.366	69.421	0.098	321.43	0.97
69.644	N052	17.4	69.628	69.659	0.098	318	0.96
69.688	N077	13.9	69.676	69.7	0.098	318.68	0.96
70.882	N120	20.7	70.865	70.9	0.098	320.57	0.91
71.031	N126	28.8	71.005	71.057	0.098	319.47	0.91
71.176	N156	46.4	71.126	71.226	0.098	318.69	0.91
71.655	N157	33.8	71.623	71.687	0.098	315.97	0.9
71.912	N133	21.3	71.894	71.93	0.098	317	0.9
72.437	N148	24.3	72.415	72.458	0.098	314.65	0.9
73.828	N111	32.3	73.798	73.858	0.098	310.51	0.93
73.966	N101	31.3	73.937	73.995	0.098	310.72	0.93
74.652	N133	26.7	74.629	74.676	0.098	305.07	0.95
74.949	N327	44	74.9	74.998	0.098	311.09	0.97

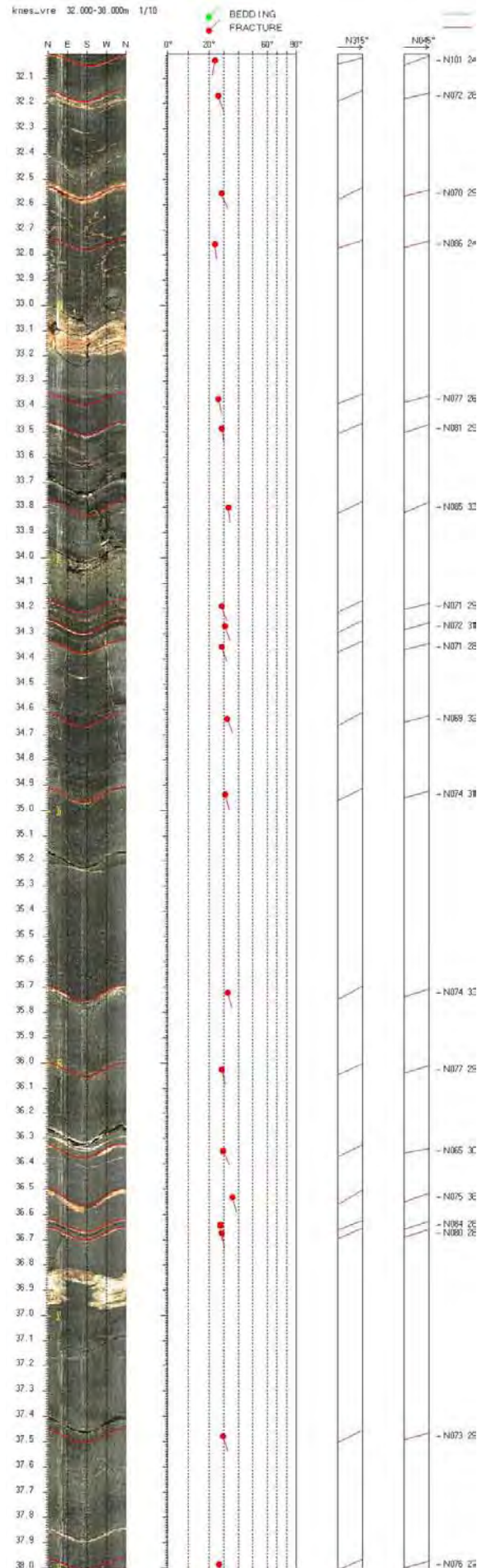
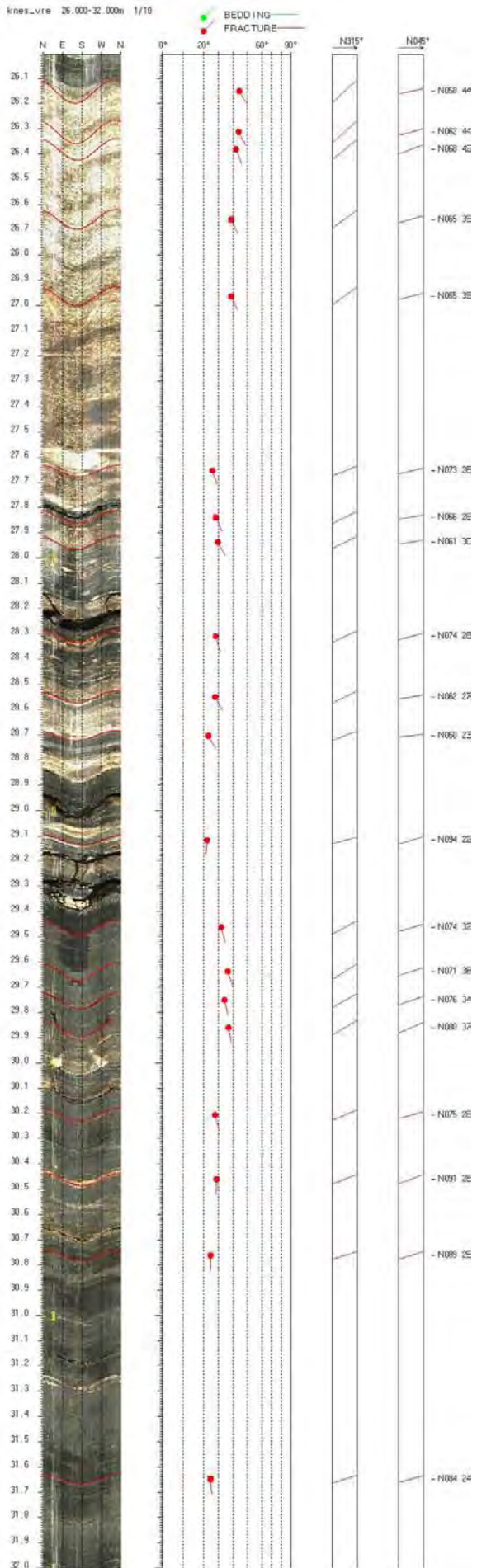
Depth	Azimuth	Dip	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well Azimuth	deviation Dev
75.106	N126	18.3	75.091	75.121	0.098	301.26	0.97
75.339	N167	44.8	75.291	75.386	0.098	305.23	0.97
75.84	N155	37.3	75.804	75.876	0.098	310	1
76.326	N163	48.5	76.272	76.38	0.098	307.89	0.99
76.625	N167	46.9	76.573	76.676	0.098	297.83	1.01
76.971	N159	35.8	76.937	77.006	0.098	302.34	1.05
77.657	N166	37.2	77.621	77.693	0.098	307.06	1.12
78.326	N179	47.5	78.274	78.378	0.098	309	1.12
78.997	N176	45.3	78.948	79.045	0.098	307	1.12
79.602	N178	57.3	79.528	79.676	0.098	306.04	1.18
79.743	N182	53.6	79.678	79.808	0.098	305.77	1.18
80	N179	51.2	79.941	80.059	0.098	305	1.19
81.104	N189	60.6	81.019	81.189	0.098	305.01	1.3
82.442	N090	20.5	82.425	82.459	0.098	305	1.29
84.471	N127	16.2	84.458	84.484	0.098	303.32	1.34
84.875	N119	20.6	84.858	84.892	0.098	305	1.33
85.869	N113	23.8	85.848	85.889	0.098	297.46	1.36
86.151	N138	19.1	86.135	86.167	0.098	315.94	1.35
86.801	N047	26	86.777	86.824	0.098	300.07	1.28
87.426	N176	52.9	87.363	87.489	0.098	305.87	1.23
88.068	N179	51.4	88.008	88.127	0.098	306.27	1.2
89.123	N161	40.9	89.082	89.164	0.098	306.76	1.21
89.482	N192	36.8	89.446	89.519	0.098	307.43	1.17
89.868	N165	46.8	89.817	89.918	0.098	309	1.15
90.553	N175	35.5	90.52	90.587	0.098	311	1.13
90.874	N167	44.2	90.828	90.92	0.098	310.6	1.11
91.333	N160	41.3	91.291	91.374	0.098	312	1.12
91.57	N175	54.3	91.504	91.636	0.098	314	1.13
92.301	N162	26.2	92.278	92.324	0.098	312.95	1.15
92.551	N155	29.3	92.524	92.577	0.098	312.94	1.17
93.102	N153	31.6	93.073	93.131	0.098	313.04	1.16
93.515	N152	34.1	93.484	93.547	0.098	313	1.16
93.708	N153	31.7	93.679	93.737	0.098	313.92	1.15
93.946	N147	35.6	93.912	93.979	0.098	313.83	1.16
94.145	N129	32	94.115	94.174	0.098	314.19	1.17
94.799	N167	29.2	94.773	94.825	0.098	314	1.16
94.935	N172	36.3	94.901	94.97	0.098	314	1.16
95.016	N174	37.5	94.979	95.052	0.098	314	1.17
96.142	N162	28.9	96.116	96.168	0.098	315.76	1.21
96.629	N153	26.7	96.605	96.652	0.098	314.49	1.21
97.319	N161	31.7	97.29	97.348	0.098	312.3	1.22
97.78	N147	24.6	97.758	97.801	0.098	313	1.21
98.315	N168	33	98.284	98.345	0.098	313	1.2
98.933	N159	32.2	98.903	98.962	0.098	312.58	1.21
99.271	N173	36.2	99.236	99.305	0.098	312	1.22
99.847	N150	25.9	99.824	99.869	0.098	310.85	1.24
100.149	N145	19.5	100.133	100.165	0.098	310.9	1.26
100.356	N155	24.7	100.335	100.377	0.098	310	1.27
101.105	N073	28.4	101.079	101.131	0.098	308	1.32
101.757	N064	31.8	101.727	101.787	0.098	306	1.35
102.789	N039	29.9	102.761	102.817	0.098	305	1.4
102.894	N070	18.7	102.878	102.909	0.098	305	1.4
103.312	N148	26.4	103.289	103.335	0.098	305	1.44
103.649	N160	28	103.624	103.674	0.098	305	1.46
104.231	N162	31.6	104.203	104.26	0.098	305.55	1.49
105.011	N164	35	104.978	105.044	0.098	304.87	1.58
105.756	N182	49.8	105.7	105.812	0.098	306	1.62
106.118	N175	42.5	106.074	106.161	0.098	306.73	1.64
106.896	N162	35.3	106.863	106.929	0.098	306.84	1.67
107.14	N163	36.4	107.106	107.174	0.098	307.72	1.67
107.469	N167	40.7	107.429	107.509	0.098	308	1.69
107.949	N164	34.2	107.917	107.98	0.098	309	1.72
108.233	N115	22.8	108.214	108.252	0.098	309.42	1.73
109.066	N156	34.5	109.034	109.098	0.098	310	1.77
109.478	N171	43.3	109.434	109.522	0.098	311	1.79
109.666	N183	42.5	109.623	109.71	0.098	310.75	1.8
111.551	N176	40.6	111.511	111.591	0.098	313	1.81
112.027	N131	22.9	112.008	112.046	0.098	314	1.81
113.01	N119	22.5	112.991	113.028	0.098	313	1.83
115.198	N075	19.8	115.181	115.215	0.098	310.88	1.82
116.826	N086	24.4	116.806	116.847	0.098	308	1.76
117.247	N184	39.6	117.208	117.286	0.098	308	1.75
117.532	N182	39.8	117.493	117.572	0.098	307	1.73
117.943	N165	33.2	117.913	117.974	0.098	304.22	1.72
118.323	N167	33.3	118.293	118.354	0.098	306.61	1.67
118.57	N148	27.6	118.546	118.594	0.098	306	1.65
119.235	N142	24.9	119.214	119.256	0.098	306	1.59
119.891	N132	25.5	119.869	119.913	0.098	306.74	1.55
120.832	N171	39	120.794	120.87	0.098	308	1.53
121.531	N179	37.9	121.494	121.568	0.098	308	1.5
121.904	N181	42.2	121.86	121.947	0.098	308	1.49
122.33	N136	18.6	122.315	122.345	0.098	309	1.48
122.624	N186	36.2	122.589	122.659	0.098	309.4	1.48
122.869	N184	33.1	122.838	122.9	0.098	310	1.48
122.996	N181	35.1	122.962	123.029	0.098	309.17	1.46
123.424	N179	36.8	123.388	123.459	0.098	309.4	1.5
124.698	N184	35	124.665	124.731	0.098	310	1.51

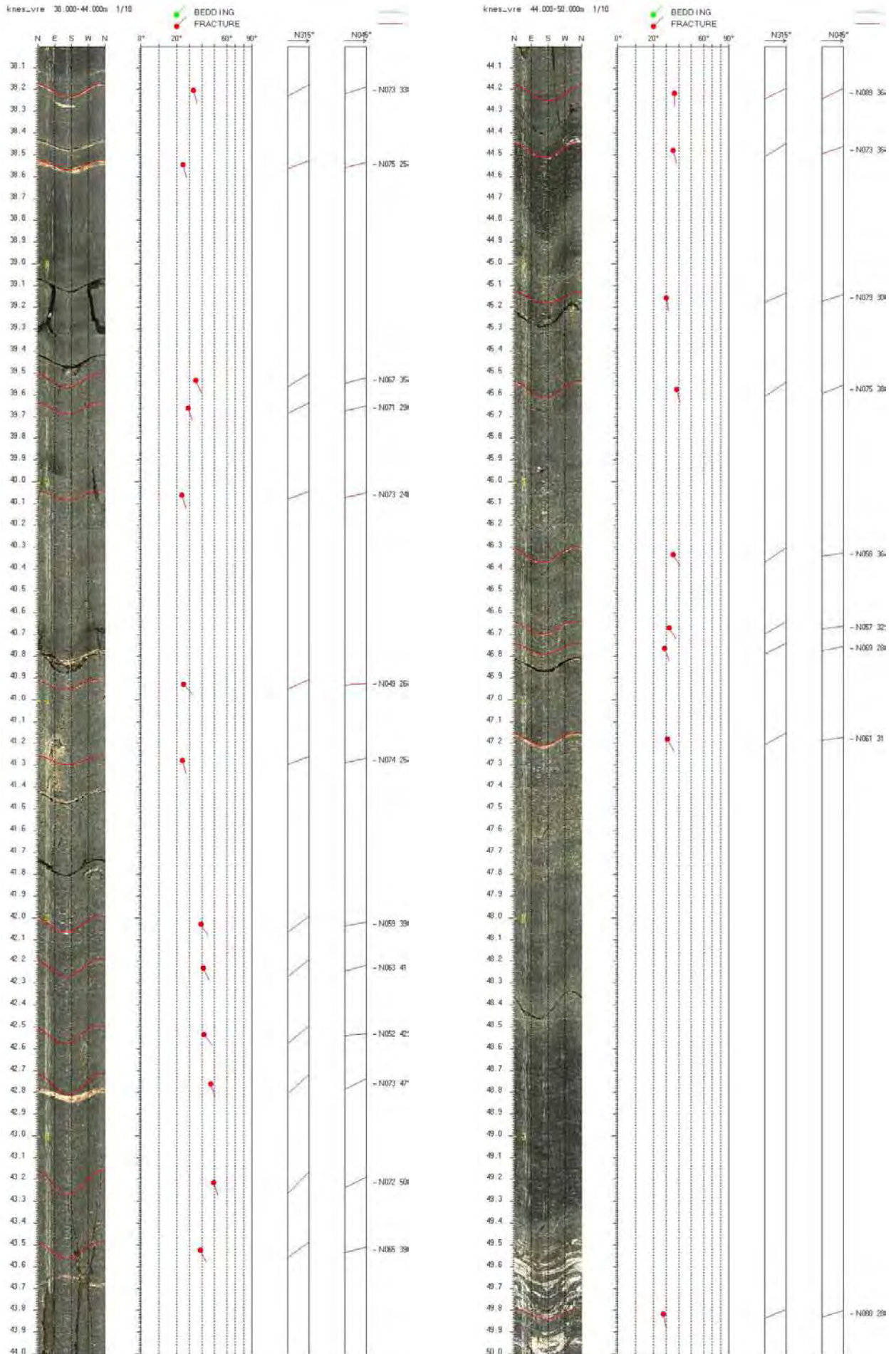
Depth	Azimuth	Dip	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well Azimuth	deviation Dev
125.249	N185	36.3	125.214	125.284	0.098	309	1.51
125.506	N173	32.9	125.476	125.537	0.098	309	1.51
125.588	N170	30	125.561	125.615	0.098	309	1.52
126.026	N125	24	126.006	126.046	0.098	308.44	1.5
126.621	N188	52.4	126.559	126.683	0.098	309	1.52
126.815	N178	52	126.755	126.876	0.098	307.54	1.51
126.962	N190	52.5	126.9	127.025	0.098	308.83	1.52
127.507	N193	55.9	127.436	127.577	0.098	308	1.57
128.53	N184	41.2	128.489	128.572	0.098	307	1.63
128.774	N181	39.5	128.735	128.813	0.098	306.6	1.65
130.526	N180	54.6	130.46	130.593	0.098	307	1.75
130.768	N167	34.2	130.736	130.8	0.098	306	1.75
130.802	N166	35.1	130.769	130.835	0.098	306	1.76
132.004	N139	27.8	131.98	132.028	0.098	307	1.81
136.378	N178	48.5	136.325	136.431	0.098	309	1.9
136.503	N185	46.5	136.454	136.553	0.098	310	1.91
136.87	N177	47.4	136.82	136.921	0.098	311.33	1.97
137.516	N176	33.5	137.485	137.547	0.098	308.24	2.12
138.884	N109	24.5	138.863	138.904	0.098	311	2.1
138.982	N124	27.4	138.959	139.005	0.098	311	2.1
139.55	N089	23.5	139.53	139.57	0.098	310.08	2.12
139.863	N109	19.1	139.848	139.878	0.098	309.83	2.13
140.071	N103	21.2	140.053	140.088	0.098	311	2.15
142.286	N075	28.7	142.261	142.312	0.098	313	2.18
142.435	N134	32.1	142.407	142.463	0.098	314	2.18
142.768	N155	47.2	142.719	142.818	0.098	311.72	2.2
143.39	N160	35	143.358	143.422	0.098	315	2.22
143.905	N139	31.6	143.877	143.933	0.098	315	2.2
144.169	N155	32.4	144.141	144.198	0.098	316	2.2
144.526	N168	32.8	144.497	144.556	0.098	316	2.18
144.955	N160	36.4	144.922	144.989	0.098	315	2.19
145.182	N164	35.9	145.149	145.215	0.098	316	2.2
147.695	N173	29.5	147.67	147.721	0.098	316	2.21
148.164	N129	34.6	148.132	148.195	0.098	317	2.17
148.218	N137	45.1	148.172	148.263	0.098	317	2.17
148.905	N132	41	148.866	148.944	0.098	317.98	2.17
149.298	N139	47.3	149.249	149.347	0.098	318	2.15
150.873	N144	65.4	150.775	150.971	0.098	319	2.06
151.344	N165	52.5	151.284	151.404	0.098	319	2.04
152.878	N107	23.6	152.858	152.897	0.098	318	2.06
153.1	N120	27.6	153.076	153.123	0.098	318	2.07
155.793	N103	12.3	155.784	155.802	0.098	316	1.9
155.857	N120	20.4	155.841	155.873	0.098	315.06	1.9
156.717	N149	14.9	156.705	156.728	0.098	314.74	1.88
157.698	N147	18.8	157.683	157.713	0.098	313	1.87
158.066	N140	15.6	158.054	158.078	0.098	313	1.88
158.509	N136	14.4	158.498	158.519	0.098	313	1.89
158.646	N155	13.5	158.636	158.656	0.098	313	1.88
159.839	N127	28.3	159.815	159.863	0.098	312.3	1.9
160.721	N137	20.1	160.705	160.737	0.098	311.66	1.91
161.199	N169	22.6	161.18	161.218	0.098	310	1.92
161.519	N186	13.1	161.508	161.529	0.098	310	1.94
161.64	N204	17.5	161.625	161.655	0.098	310	1.97
162.176	N133	27.4	162.153	162.2	0.098	308	2
162.49	N165	50.3	162.434	162.546	0.098	306.28	2.01
162.82	N031	34.5	162.786	162.854	0.098	303.67	2.01
162.877	N045	28.2	162.851	162.903	0.098	305.34	2.02
163.102	N109	23.1	163.083	163.121	0.098	309.96	2.03
163.329	N116	24.5	163.308	163.349	0.098	311	2.05
163.435	N113	26.2	163.413	163.457	0.098	310	2.06
163.828	N108	26.1	163.806	163.85	0.098	309	2.07
164.389	N125	28.7	164.364	164.413	0.098	308	2.11
164.504	N123	31.1	164.477	164.532	0.098	308	2.11
164.732	N148	30	164.706	164.758	0.098	307.44	2.13
165.028	N094	28.6	165.003	165.053	0.098	308.05	2.15
165.587	N061	46.6	165.537	165.637	0.098	308	2.19
165.988	N158	29.7	165.963	166.014	0.098	308	2.2
166.283	N134	25.2	166.262	166.304	0.098	308	2.22
166.297	N141	27	166.275	166.32	0.098	308	2.22
166.752	N130	15.7	166.74	166.763	0.098	307.95	2.26
167.424	N137	19.6	167.409	167.439	0.098	307	2.27
167.63	N161	27.6	167.607	167.654	0.098	307	2.28
167.932	N155	20.2	167.915	167.948	0.098	307	2.29
168.59	N139	8	168.585	168.595	0.098	308	2.32
169.529	N352	18.6	169.511	169.547	0.098	309.5	2.38
169.58	N355	15.1	169.565	169.595	0.098	309.53	2.38
169.768	N012	25.5	169.744	169.793	0.098	310	2.39
170.039	N217	48.3	169.984	170.094	0.098	308.29	2.41
170.165	N202	41.4	170.122	170.207	0.098	308	2.4
170.589	N200	43.9	170.543	170.635	0.098	309	2.43
170.625	N194	35.1	170.592	170.658	0.098	309	2.43
170.832	N092	21	170.815	170.849	0.098	309	2.44
170.966	N059	14.7	170.953	170.978	0.098	309	2.45
171.181	N184	41.8	171.139	171.222	0.098	309.47	2.47
171.309	N187	38.7	171.271	171.346	0.098	309.9	2.47
171.556	N188	32.1	171.526	171.585	0.098	310	2.47
171.753	N187	31.6	171.724	171.781	0.098	310	2.46

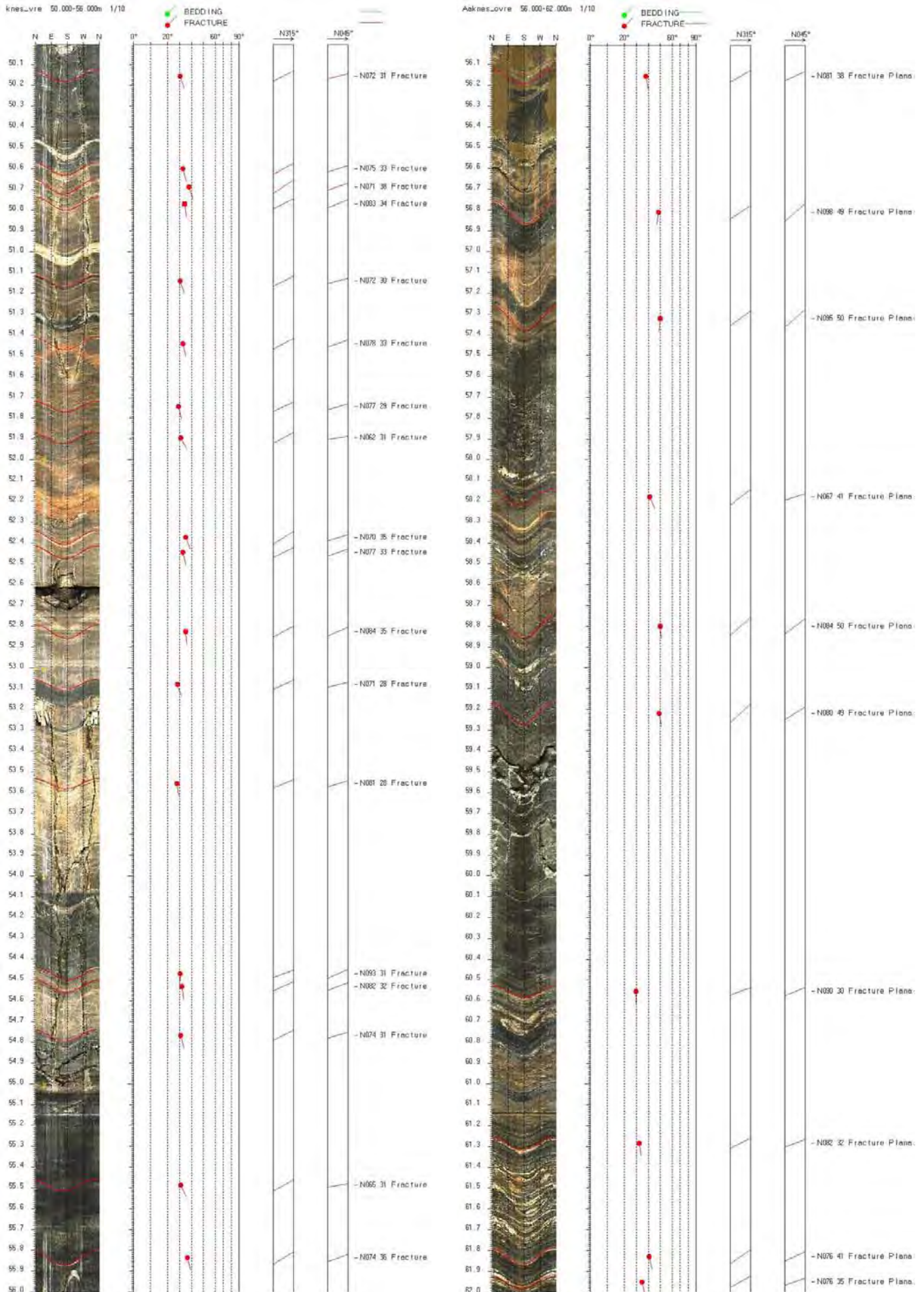
Depth	Azimuth	Dip	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well Azimuth	deviation Dev
172.617	N181	29.1	172.591	172.642	0.098	311.26	2.5
172.902	N187	32.7	172.873	172.932	0.098	312	2.51
173.137	N177	31.3	173.11	173.165	0.098	312.67	2.52
173.392	N162	24.9	173.372	173.413	0.098	313.77	2.51
174.115	N099	14.3	174.104	174.125	0.098	314	2.55
174.546	N177	24.9	174.525	174.567	0.098	314.16	2.54
174.823	N183	30.1	174.797	174.85	0.098	315	2.54
175.507	N135	34.3	175.477	175.538	0.098	315.06	2.53
175.888	N148	14.5	175.877	175.898	0.098	316	2.51
176.304	N168	19.5	176.29	176.319	0.098	324	3.25
176.893	N173	17.1	176.88	176.905	0.098	325	3.27
177.221	N148	20.9	177.206	177.237	0.098	324.37	3.27
177.354	N151	23.9	177.336	177.373	0.098	325	3.29
177.383	N143	22.8	177.366	177.401	0.098	325	3.28
177.552	N156	26.5	177.531	177.573	0.098	325	3.27
177.815	N161	21.9	177.799	177.832	0.098	324	3.29
178.058	N155	25.9	178.037	178.078	0.098	324	3.29
178.431	N161	20.6	178.416	178.446	0.098	325	3.3
178.504	N161	23.6	178.485	178.522	0.098	325	3.3
179.128	N163	33.6	179.099	179.157	0.098	324	3.31
179.253	N156	28.8	179.229	179.276	0.098	324	3.3
180.454	N164	25.4	180.434	180.475	0.098	325	3.31
180.739	N151	27	180.717	180.76	0.098	324	3.31
181.377	N161	22.5	181.36	181.394	0.098	326	3.31
182.117	N149	26.7	182.096	182.138	0.098	325	3.32
183.063	N127	24.4	183.044	183.082	0.098	325	3.31
183.348	N133	27.2	183.327	183.37	0.098	325.88	3.31
183.945	N140	33	183.917	183.973	0.098	325	3.32
184.985	N149	26.6	184.964	185.006	0.098	326	3.32
185.126	N145	28.4	185.103	185.149	0.098	325	3.33
186.486	N156	29.6	186.462	186.511	0.098	325	3.34
187.34	N142	27.7	187.318	187.362	0.098	325	3.36
188.091	N153	26.9	188.069	188.112	0.098	324	3.36
188.801	N172	36.3	188.769	188.833	0.098	325	3.39
189.555	N147	27	189.533	189.576	0.098	325	3.39
190.765	N166	37.5	190.731	190.798	0.098	324	3.39
190.911	N168	37.5	190.877	190.944	0.098	323	3.41
192.611	N136	21.6	192.594	192.627	0.098	323	3.41
193.144	N128	21.8	193.128	193.161	0.098	324	3.41
195.402	N162	36.6	195.369	195.434	0.098	323	3.44
195.956	N146	27.9	195.934	195.978	0.098	323	3.44
196.032	N155	21.5	196.016	196.048	0.098	324	3.43
196.58	N147	15.1	196.57	196.59	0.098	323	3.44
197.338	N161	36.3	197.306	197.37	0.098	324	3.44
198.508	N137	25.1	198.488	198.527	0.098	322	3.45
199.473	N162	27.6	199.451	199.495	0.098	324	3.45
200.399	N145	21.1	200.383	200.414	0.098	325	3.44
200.642	N136	29.3	200.619	200.666	0.098	325	3.44

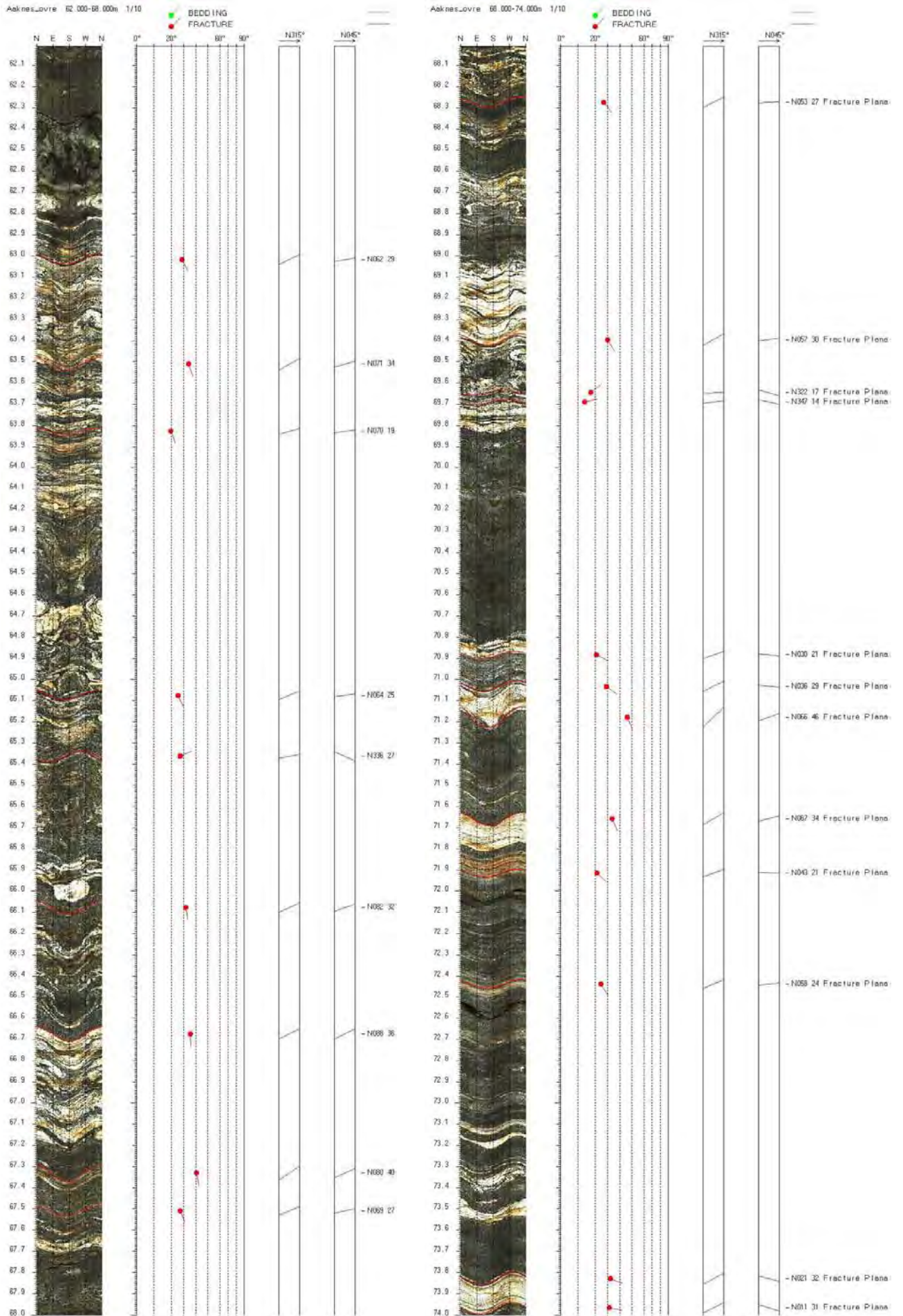


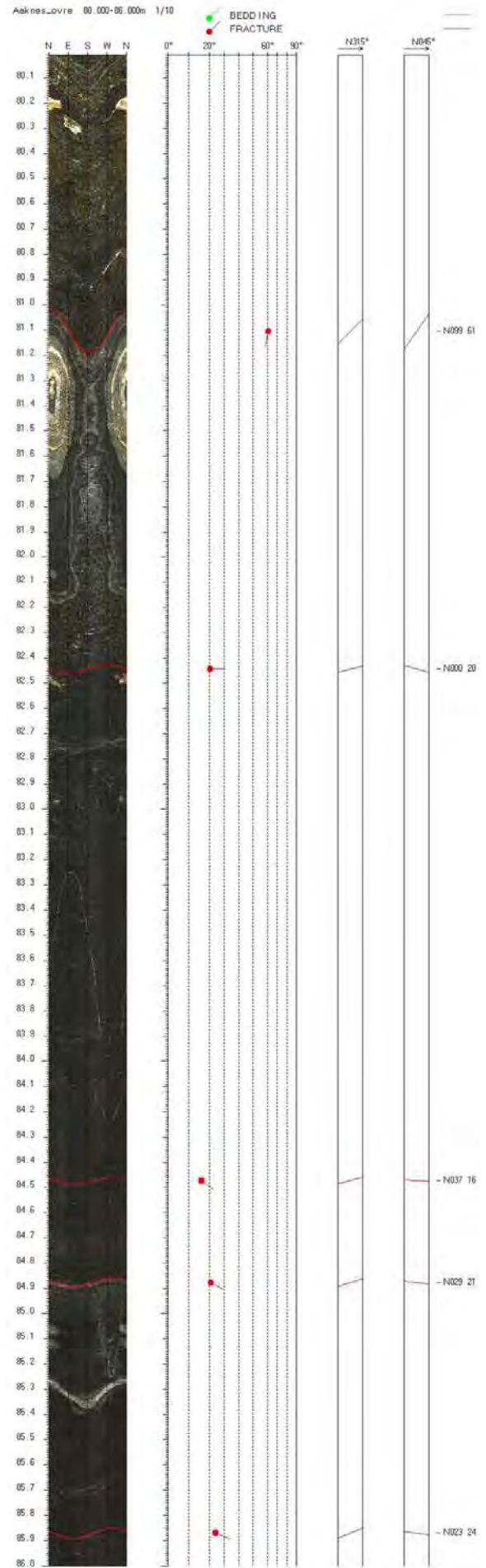
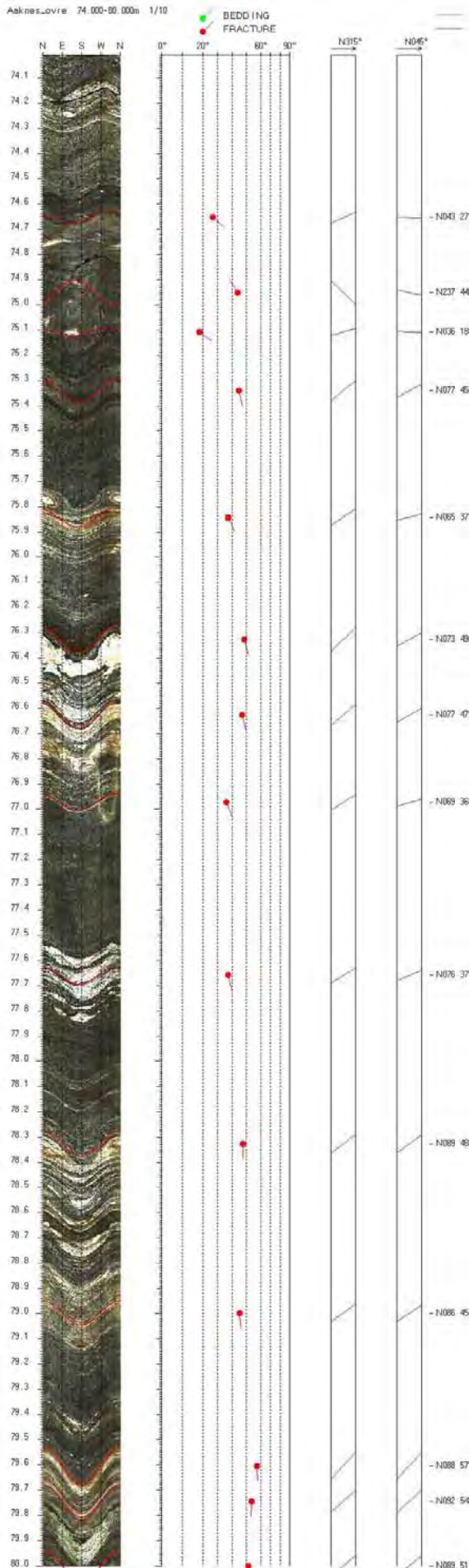


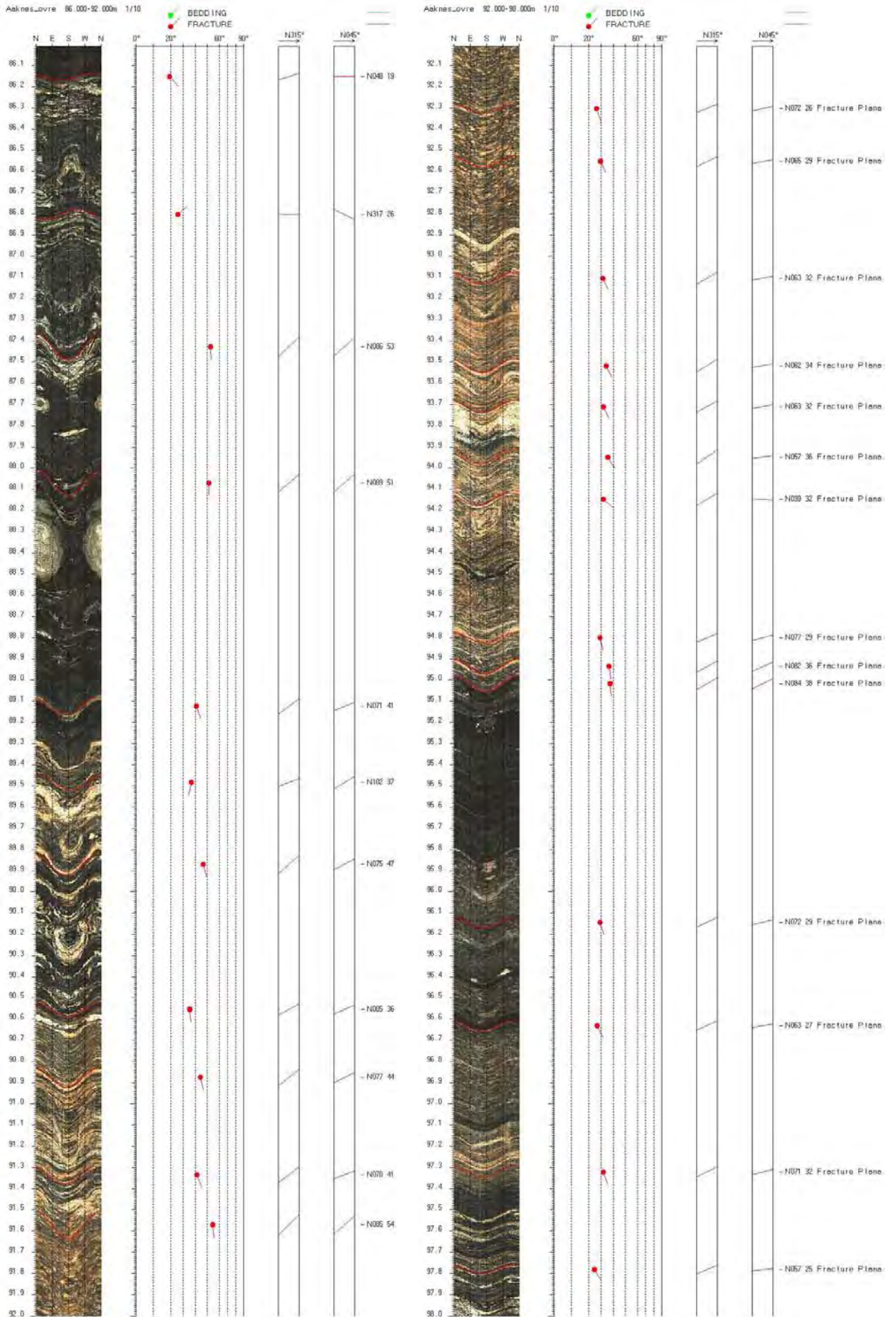


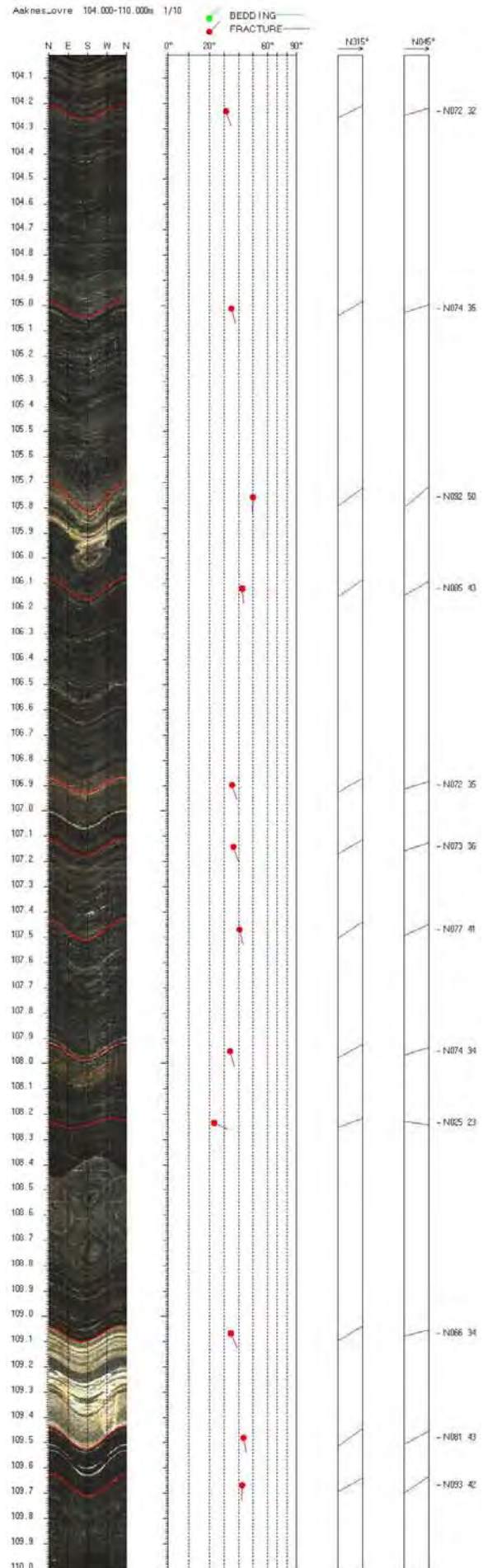
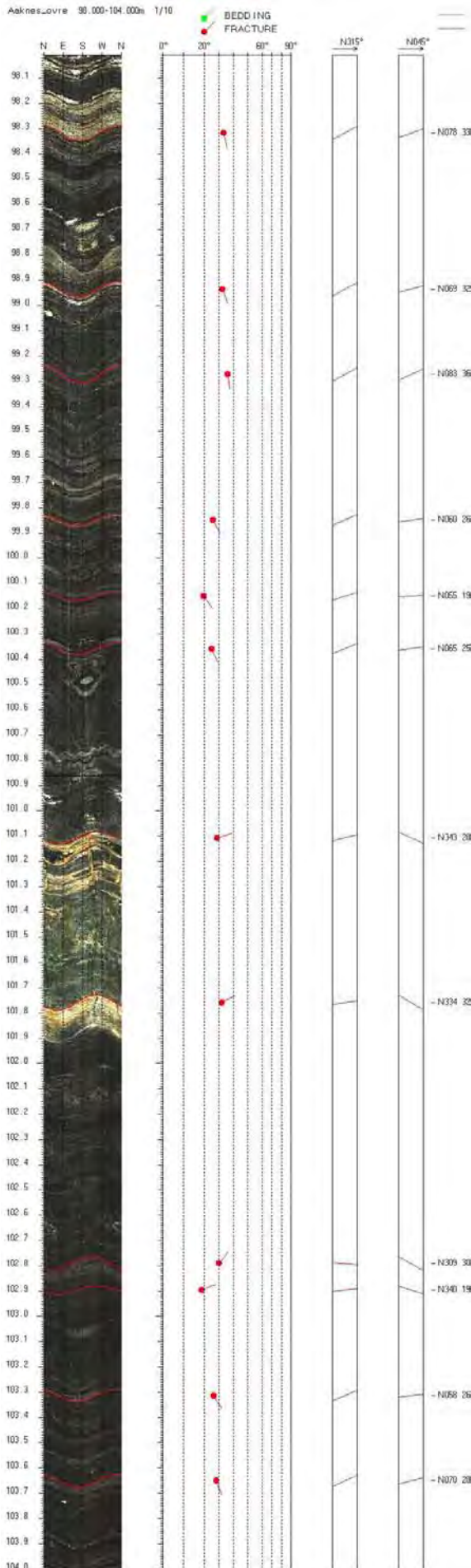


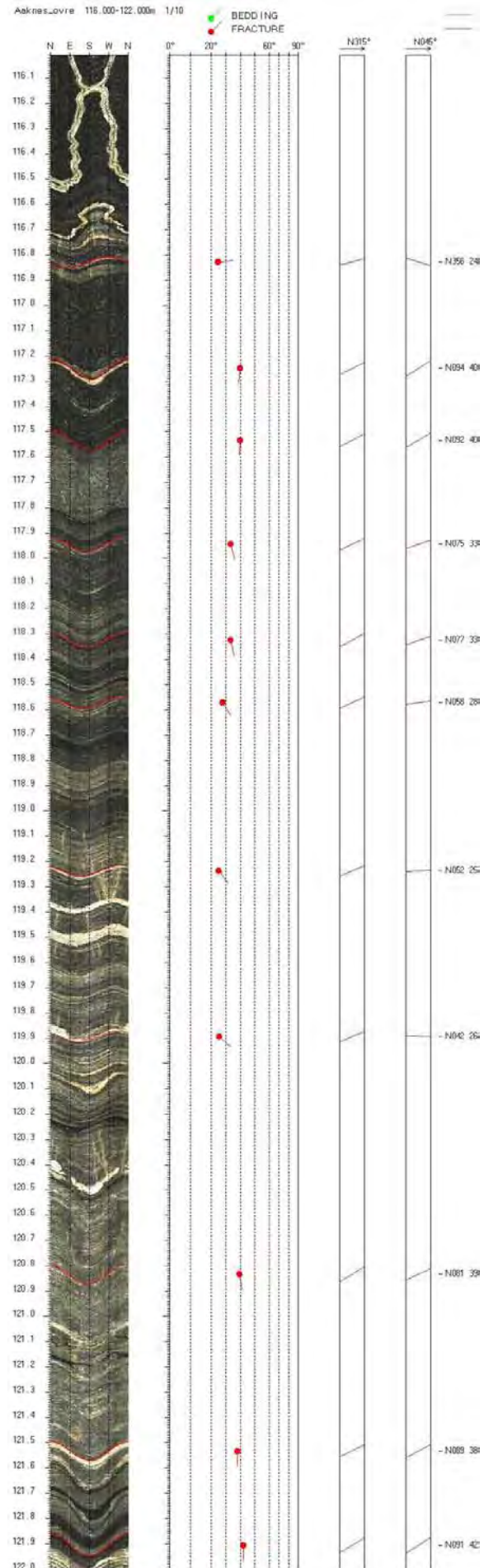
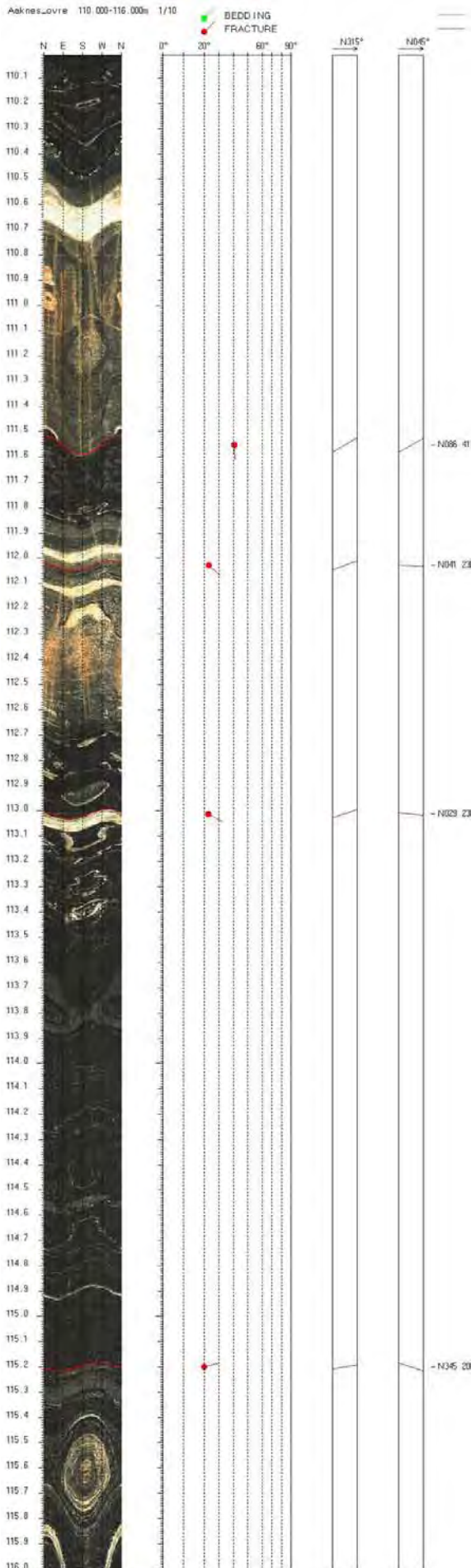


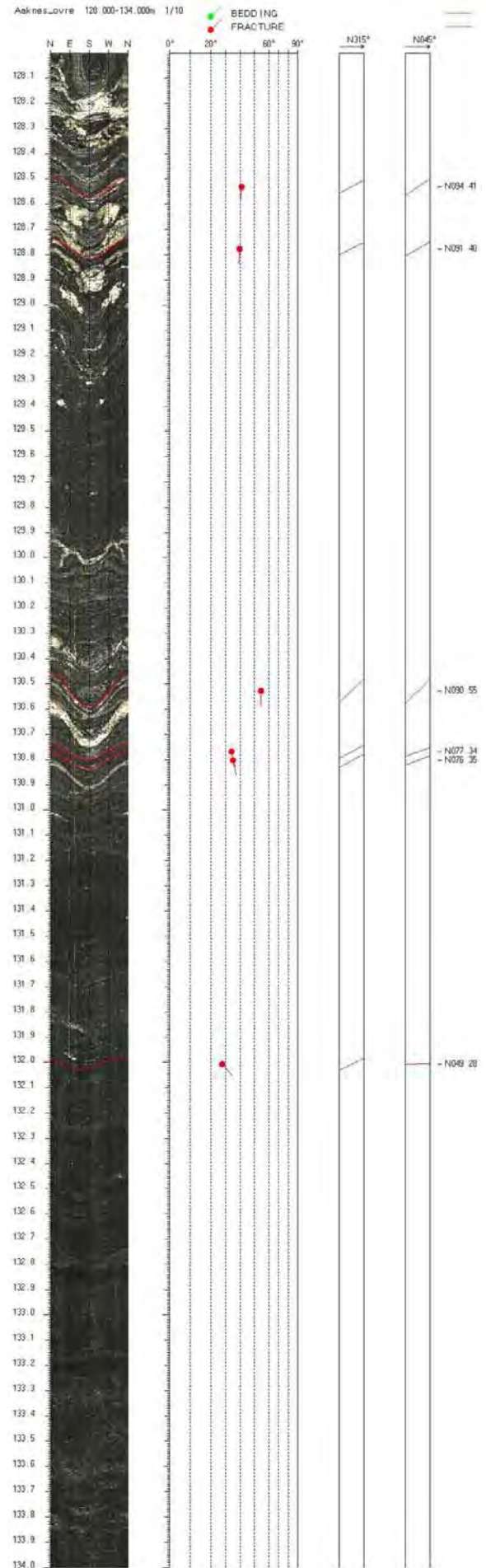
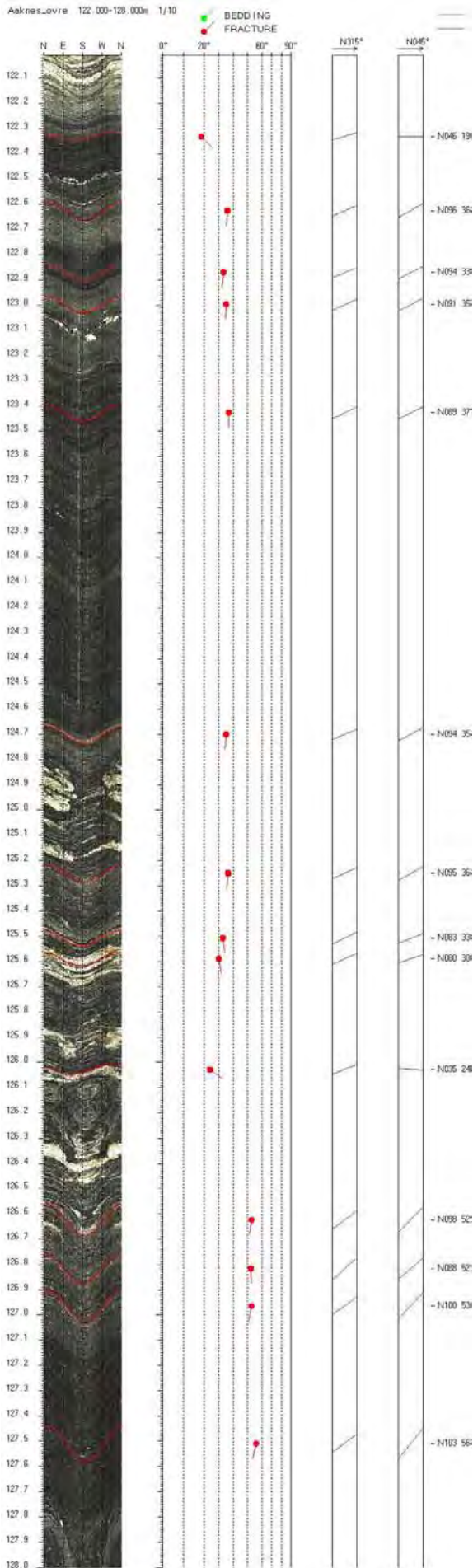


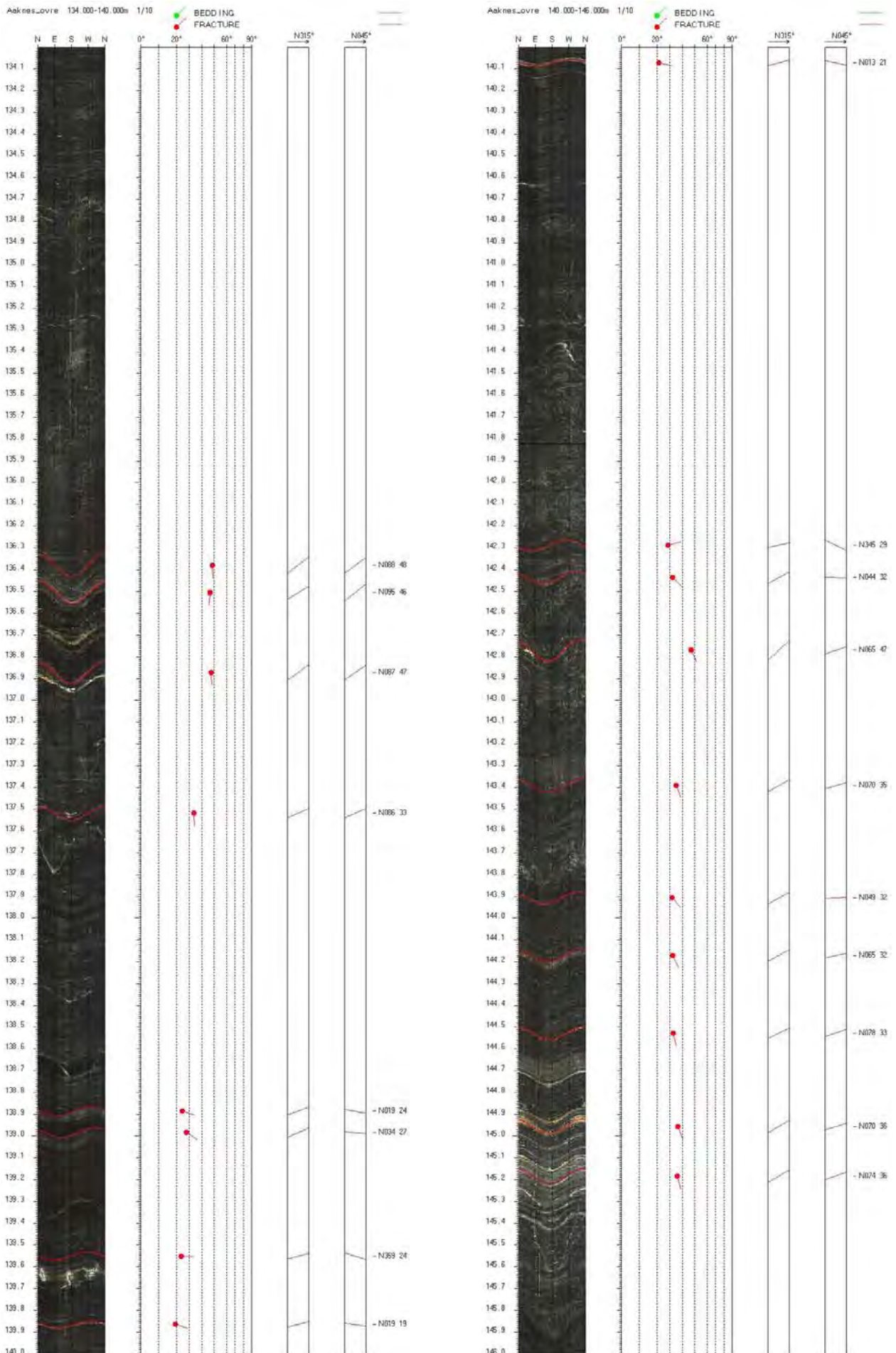


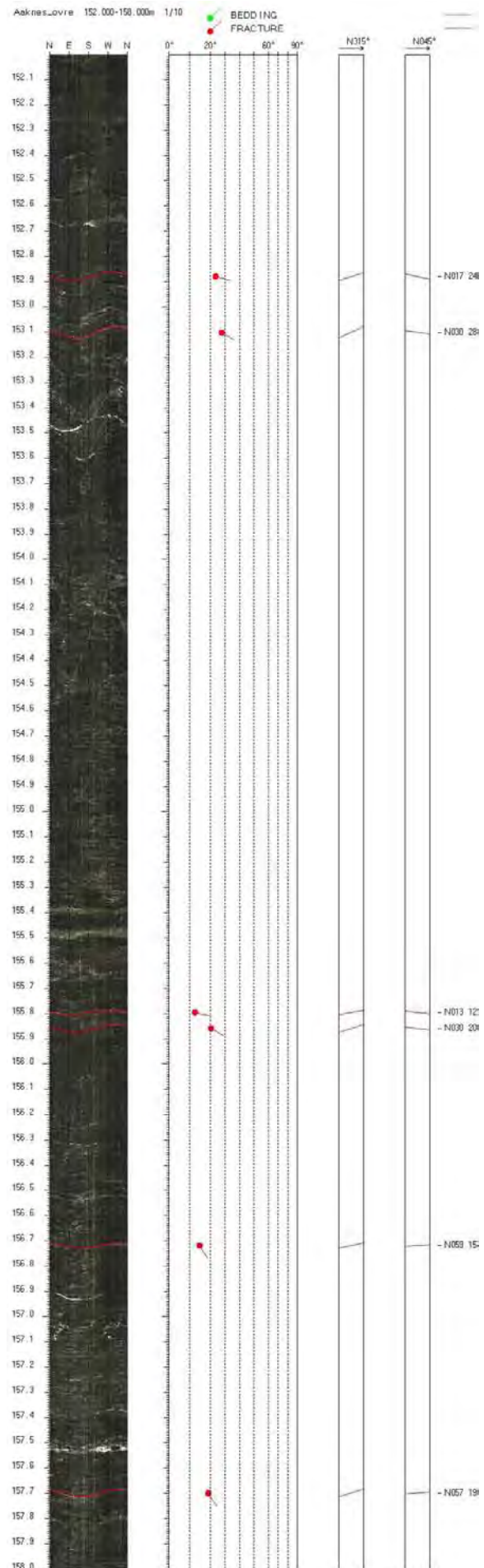
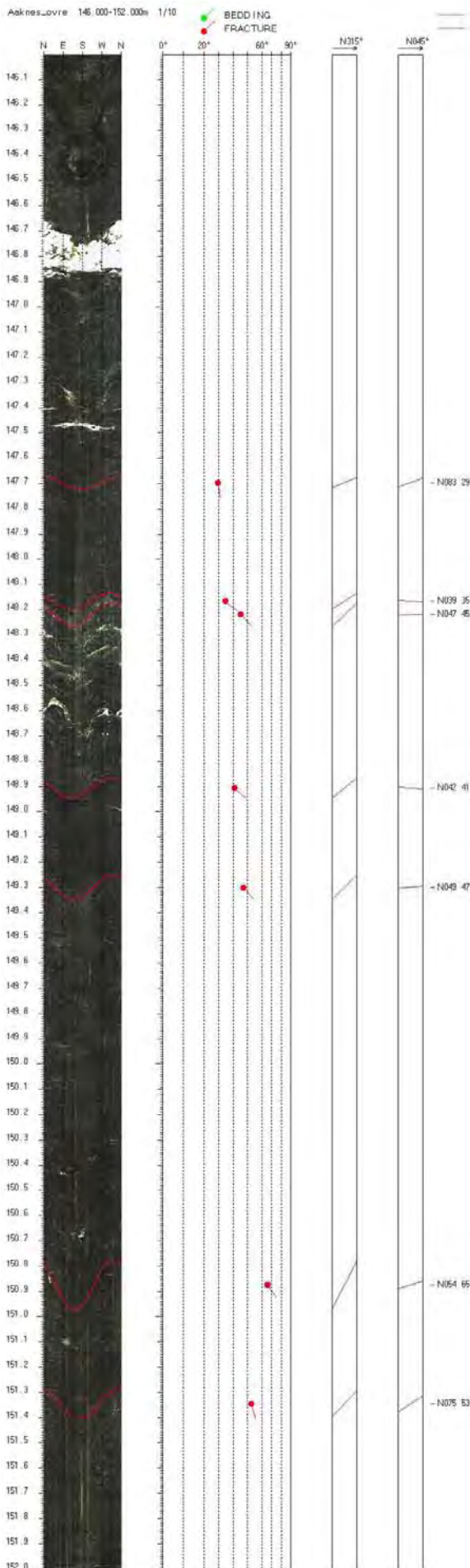


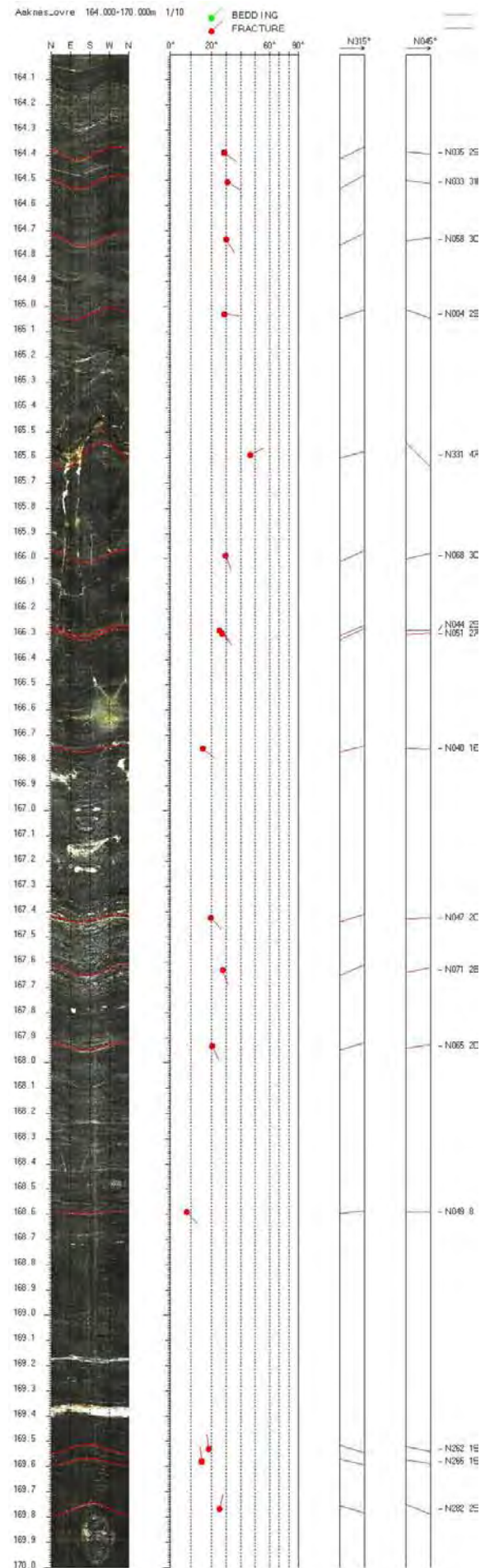
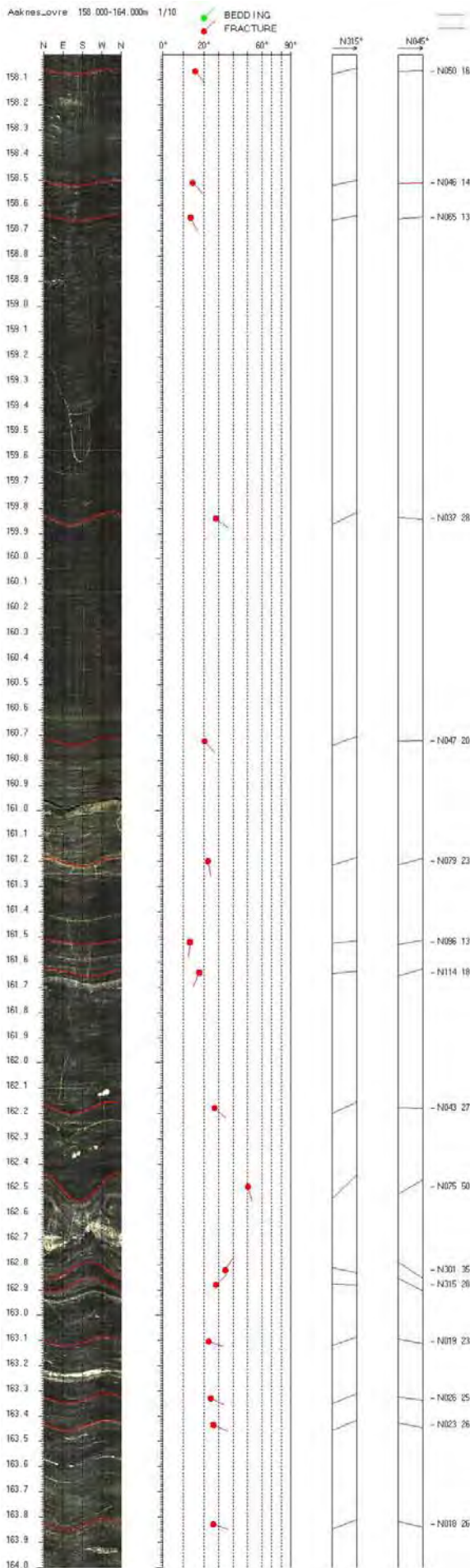


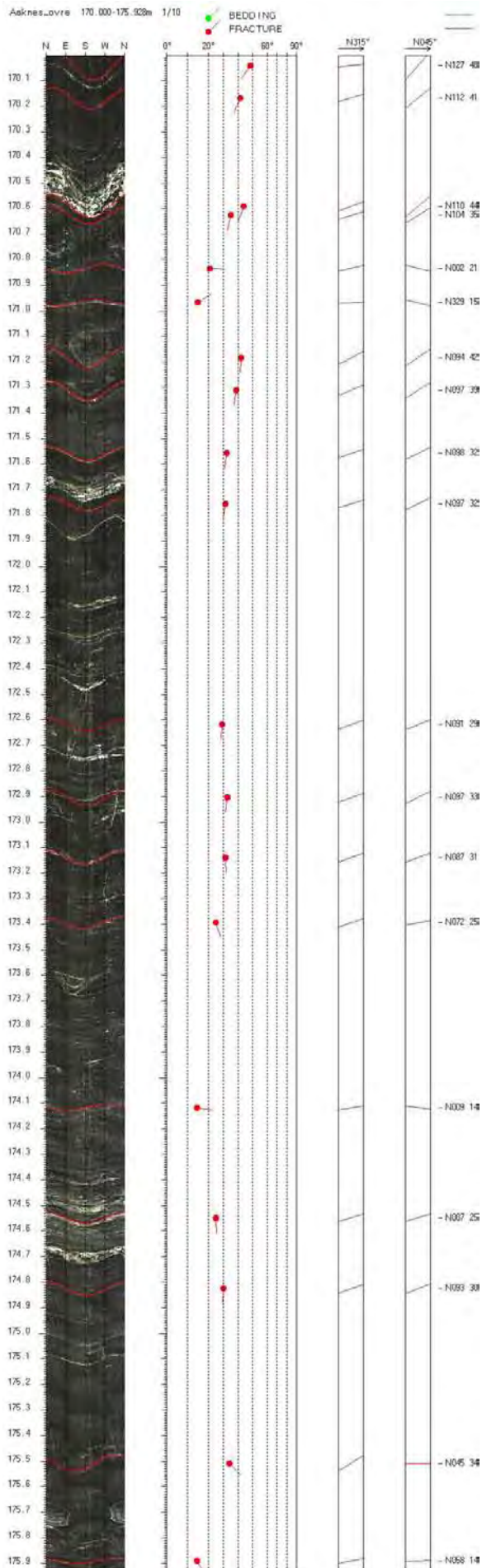










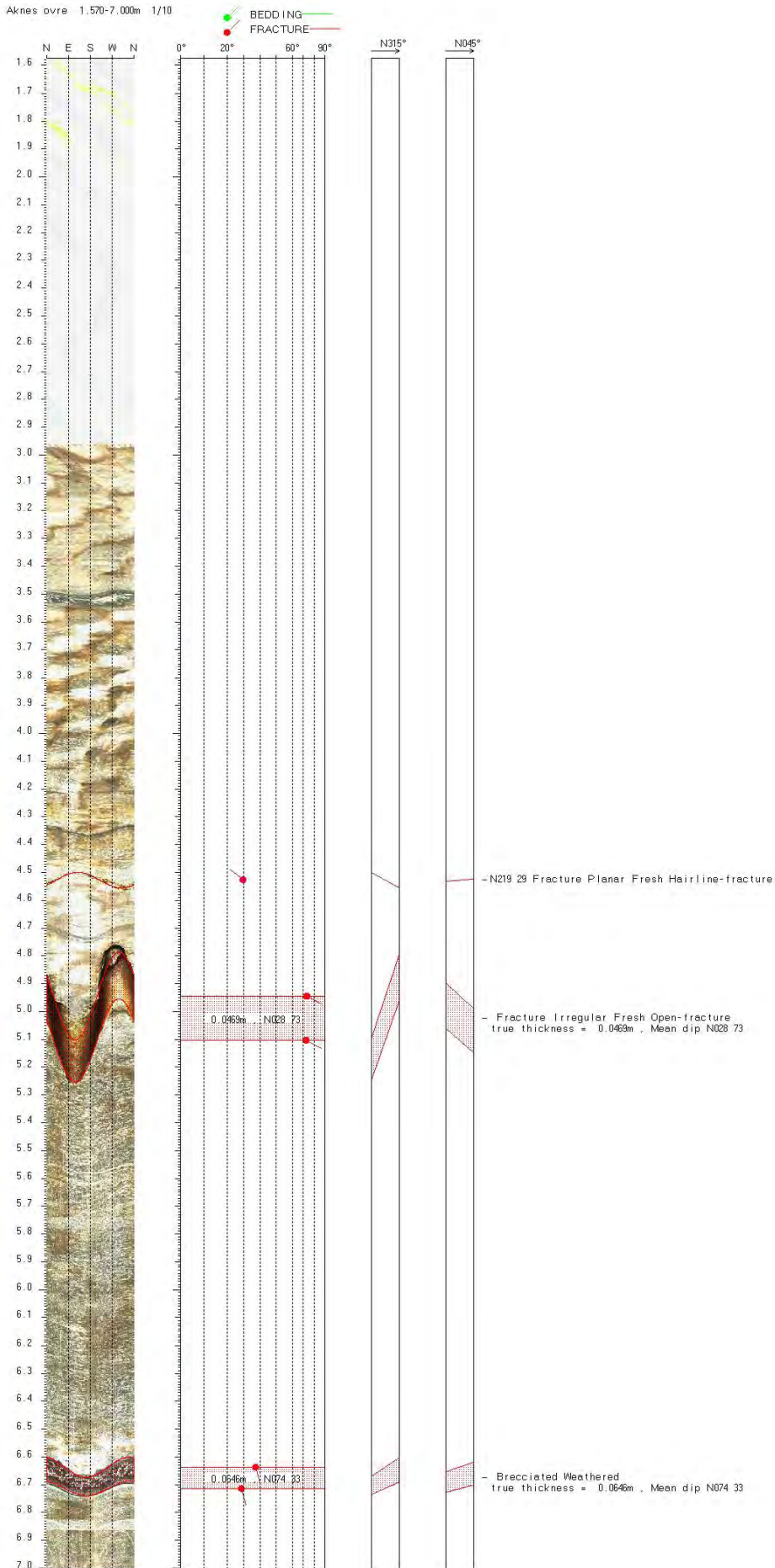


Depth	Azimuth	Dip	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well Azimuth	Well deviation	deviation	Thickness				
4.525	N309	29.3	4.496	4.553	0.098	302	0.6	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
4.941	N118	73.3	4.784	5.099	0.098	298.49	0.63	0		Fracture	Irregular	Fresh	Open-fracture
5.101	N118	72.5	4.951	5.251	0.098	297.94	0.66	0.0469		Fracture	Irregular	Fresh	Open-fracture
6.634	N163	37.3	6.597	6.671	0.098	291.59	0.64	0		Brecciated	Weathered		
6.711	N164	28.6	6.684	6.737	0.098	293.87	0.64	0.0646		Brecciated	Weathered		
7.435	N014	76.5	7.229	7.64	0.098	289.63	0.65	0		Fracture	Irregular	Fresh	Open-fracture
7.577	N179	29.2	7.555	7.604	0.098	288.54	0.67	0		Fracture	Discontinuous		Fresh Fracture-zone
7.662	N156	22.2	7.643	7.682	0.098	287	0.67	0.0769		Fracture	Discontinuous		Fresh Fracture-zone
7.703	N178	18.7	7.687	7.719	0.098	287	0.67	0		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
7.741	N146	26.7	7.722	7.766	0.098	287.75	0.66	0		Fracture	Discontinuous		Fresh Open-fracture
7.785	N137	39.3	7.746	7.824	0.098	288.62	0.67	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
8.024	N138	65.7	7.918	8.13	0.098	280.2	0.66	0		Fracture	Discontinuous		Fresh Hairline-fracture
8.049	N138	23	8.028	8.069	0.098	281.68	0.64	0		Fracture	Discontinuous		Fresh Open-fracture
8.126	N172	19.9	8.108	8.115	0.098	289	0.65	0		Fracture	Discontinuous		Fresh Hairline-fracture
8.162	N154	22.3	8.142	8.182	0.098	289.17	0.67	0		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
8.195	N130	25.9	8.172	8.218	0.098	289.82	0.66	0.004		Fracture	Crushed	Fresh	Fracture-zone
8.271	N154	15	8.259	8.284	0.098	288.64	0.67	0		Fracture	Crushed	Fresh	Fracture-zone
8.613	N140	22.5	8.593	8.633	0.098	287.6	0.68	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
10.149	N145	17.4	10.134	10.164	0.098	288	0.74	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
11.426	N211	5.5	11.421	11.431	0.098	288.45	0.79	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
12.377	N163	16.8	12.363	12.392	0.098	289.47	0.83	0		Fracture	Irregular	Fresh	Fracture-zone
12.419	N151	14.8	12.407	12.431	0.098	289.7	0.84	0.0401		Fracture	Irregular	Fresh	Fracture-zone
12.831	N141	42	12.788	12.875	0.098	289.44	0.84	0		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
12.859	N130	31.6	12.83	12.889	0.098	289	0.84	0.0224		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
13.015	N142	28.7	12.989	13.041	0.098	290	0.85	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
13.253	N136	41.4	13.211	13.295	0.098	289	0.84	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
14.772	N107	88.3	13.698	15.847	0.098	292	0.87	0		Fracture	Irregular	Fresh	Open-fracture
15.62	N175	19.7	15.603	15.637	0.098	291.68	0.91	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
15.638	N162	25.6	15.615	15.661	0.098	291.33	0.92	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
16.095	N173	14.6	16.083	16.107	0.098	291	0.91	0		Fracture	Irregular	Fresh	Fracture-zone
16.179	N155	31	16.15	16.208	0.098	291	0.92	0.0775		Fracture	Irregular	Fresh	Fracture-zone
16.296	N151	27.5	16.271	16.321	0.098	292	0.92	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
16.516	N157	24.2	16.495	16.538	0.098	294	0.95	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
16.691	N297	47.5	16.636	16.746	0.098	294.74	0.98	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
16.967	N176	20.2	16.95	16.985	0.098	292.27	0.98	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
17.15	N161	19.9	17.134	17.167	0.098	294	1	0		Fracture	Discontinuous		Fresh Hairline-fracture
17.31	N307	39.3	17.268	17.351	0.098	292.13	0.98	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
17.512	N230	36.1	17.476	17.548	0.098	292	0.95	0		Fracture	Crushed	Fresh	Fracture-zone
18.416	N132	37.3	18.379	18.452	0.098	288.77	1.02	0.8107		Fracture	Crushed	Fresh	Fracture-zone
18.428	N134	41.6	18.386	18.47	0.098	287.53	1.03	0		Fracture	Irregular	Fresh	Open-fracture
19.65	N042	83.5	19.252	20.047	0.098	287.14	1.13	0.7233		Fracture	Irregular	Fresh	Open-fracture
24.301	N160	25.9	24.278	24.324	0.098	299.05	0.96	0		Fracture	Crushed	Fresh	Fracture-zone
24.585	N156	22.8	24.565	24.605	0.098	300.62	0.97	0.2586		Fracture	Crushed	Fresh	Fracture-zone
24.712	N072	82.3	24.377	25.047	0.098	301.82	1.03	0		Fracture	Irregular	Fresh	Hairline-fracture
24.726	N173	17.9	24.711	24.741	0.098	304	0.93	0.2726		Fracture	Planar	Fresh	Fracture-zone
24.842	N070	82.3	24.505	25.18	0.098	304.22	0.97	0		Fracture	Discontinuous		Fresh Hairline-fracture
25.095	N143	60.3	25.012	25.177	0.098	301.84	0.99	0		Fracture	Discontinuous		Fresh Hairline-fracture
26.064	N157	72.3	25.917	26.211	0.098	303.79	0.94	0		Fracture	Irregular	Fresh	Hairline-fracture
26.686	N052	73.8	26.521	26.851	0.098	300.35	0.91	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
27.808	N151	27.4	27.784	27.833	0.098	299	0.9	0		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
28.225	N163	27.2	28.201	28.249	0.098	299	0.89	0		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
28.263	N156	25.7	28.24	28.286	0.098	298.82	0.89	0.0341		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
28.863	N156	35.8	28.829	28.898	0.098	297.19	0.87	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
28.964	N173	34.9	28.93	28.997	0.098	296.79	0.86	0		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
29.002	N165	36.9	28.966	29.038	0.098	296.04	0.85	0.0312		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
29.173	N179	18.9	29.157	29.19	0.098	295.41	0.82	0		Fracture	Planar	Fresh	Fracture-zone
29.357	N159	34.2	29.325	29.39	0.098	294	0.78	0.1651		Fracture	Planar	Fresh	Fracture-zone
29.584	N156	45.3	29.535	29.633	0.098	296.24	0.75	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
29.632	N161	35.3	29.598	29.666	0.098	295.86	0.75	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
29.748	N162	34.8	29.714	29.781	0.098	293.89	0.71	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
29.814	N176	32.7	29.783	29.845	0.098	295	0.72	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
29.857	N166	35.1	29.824	29.891	0.098	294.93	0.72	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
30.021	N163	24.8	29.999	30.043	0.098	294.29	0.67	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
30.122	N181	28.4	30.096	30.148	0.098	296	0.65	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
30.671	N166	24.7	30.649	30.693	0.098	302.66	0.61	0		Fracture	Planar	Weathered	Open-fracture
31.16	N170	25.6	31.137	31.183	0.098	310.12	0.62	0		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
31.489	N304	67.1	31.37	31.608	0.098	313.7	0.64	0		Fracture	Irregular	Fresh	Hairline-fracture
32.549	N167	32.6	32.519	32.58	0.098	317.16	0.73	0		Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
33.006	N136	40	32.966	33.046	0.098	319	0.8	0		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
33.084	N133	34.1	33.052	33.116	0.098	319	0.79	0		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
33.186	N142	44.6	33.151	33.233	0.098	320.65	0.8	0		Fracture	Discontinuous		Fresh Open-fracture
33.596	N159	28.9	33.57	33.622	0.098	320	0.82	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
33.705	N166	31.6	33.676	33.734	0.098	319.98	0.83	0		Fracture	Crushed	Fresh	Fracture-zone
34.026	N144	33.7	33.995	34.058	0.098	318.54	0.84	0.2721		Fracture	Crushed	Fresh	Fracture-zone
34.077	N129	38.6	34.039	34.115	0.098	317.54	0.84	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
35.192	N164	31.6	35.163	35.221	0.098	318	0.9	0		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
35.746	N291	81.2	35.782	36.055	0.098	318	0.91	0		Fracture	Discontinuous		Fresh Hairline-fracture
35.748	N173	31.9	35.718	35.777	0.098	318	0.91	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
35.931	N292	80.8	35.747	36.001	0.098	317.43	0.94	0		Fracture	Discontinuous		Fresh Hairline-fracture
36.13	N290	67.9	36.004	36.256	0.098	316	0.95	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
36.282	N153	34.7	36.25	36.315	0.098	316	0.95	0		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
36.65	N168	28.3	36.624	36.675	0.098	315.07	0.97	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
36.849	N156	34.3	36.816	36.881	0.098	314	0.98	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
37.11	N166	31.6	37.081	37.14	0.098	314.74	0.98	0		Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
37.426	N169	29.6	37.399	37.453	0.098	315.44	0.98	0		Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture

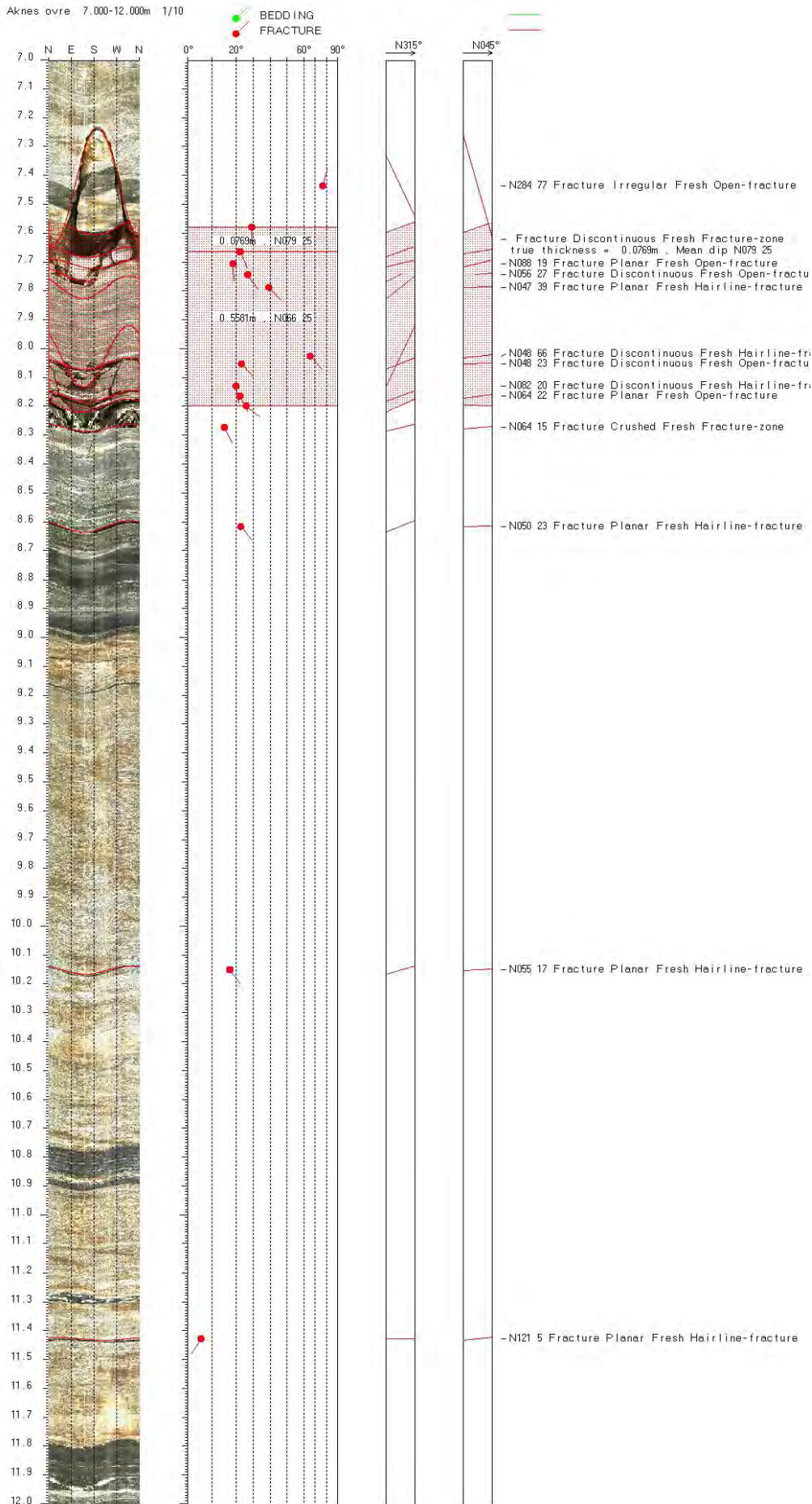
Databilag 4 side 2
 NGU Rapport 2013.032
 OPTV Sprekkedata

Depth	Azimuth	Dip	Upper Depth	Lower Depth	Well Diam	Well Azimuth	deviation Dev	Thickness				
37.462	N249	74.4	37.282	37.489	0.098	315.51	0.97	0	Fracture	Discontinuous	Fresh	Hairline-fracture
37.771	N080	77.7	37.556	37.986	0.098	315.34	0.97	0	Fracture	Irregular	Fresh	Hairline-fracture
38.449	N172	26.1	38.426	38.472	0.098	314.1	0.99	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
38.744	N034	84.4	39.085	39.258	0.098	315	0.98	0	Fracture	Discontinuous		Fresh Open-fracture
38.823	N045	83.9	39.097	39.284	0.098	316.25	0.99	0.0081	Fracture	Discontinuous		Fresh Open-fracture
38.903	N339	82	39.104	39.293	0.098	315.99	0.97	0	Fracture	Discontinuous		Fresh Open-fracture
39.009	N332	80.2	39.106	39.324	0.098	316.91	0.98	0.0165	Fracture	Discontinuous		Fresh Open-fracture
39.073	N079	80.4	38.8	39.347	0.098	315.6	0.98	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
39.091	N163	31.1	39.063	39.12	0.098	315.24	0.99	0	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
39.44	N158	30.1	39.413	39.468	0.098	316.74	0.98	0	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
40.003	N076	82.7	39.645	40.362	0.098	315.01	0.99	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
40.608	N075	80.2	40.337	40.879	0.098	315.09	0.99	0	Fracture	Irregular	Fresh	Hairline-fracture
40.793	N177	27.4	40.769	40.818	0.098	317	1	0	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
40.823	N156	47.9	40.77	40.875	0.098	317	1	0	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
40.86	N074	81.6	40.544	41.175	0.098	317	0.99	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
41.44	N141	33.7	41.408	41.471	0.098	317.72	0.98	0	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
41.447	N303	80.1	41.135	41.67	0.098	317.87	0.98	0	Fracture	Discontinuous		Fresh Hairline-fracture
41.761	N143	37.9	41.725	41.798	0.098	318	0.96	0	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
41.816	N132	51.1	41.757	41.875	0.098	318.24	0.97	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
43.12	N246	83.8	43.229	43.588	0.098	319.69	0.95	0	Fracture	Discontinuous		Fresh Hairline-fracture
43.239	N253	83.1	43.157	43.67	0.098	319.3	0.94	0	Fracture	Discontinuous		Fresh Hairline-fracture
44.314	N160	38.4	44.276	44.352	0.098	319.2	0.94	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
44.346	N158	44.1	44.3	44.392	0.098	319.83	0.93	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
45.239	N136	43.1	45.194	45.283	0.098	320.69	0.91	0	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
46.385	N105	51.9	46.324	46.446	0.098	319.36	0.92	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
46.831	N150	31.8	46.801	46.86	0.098	322.06	0.89	0	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
47.567	N094	58.4	47.489	47.645	0.098	320.26	0.88	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
47.782	N114	39.5	47.742	47.821	0.098	321	0.88	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
48.396	N123	53.5	48.331	48.46	0.098	319.16	0.89	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
49.502	N019	67.8	49.379	49.585	0.098	322.04	0.87	0	Fracture	Discontinuous		Fresh Hairline-fracture
52.266	N161	27.9	52.241	52.292	0.098	323	0.8	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
52.605	N212	7	52.599	52.611	0.098	323.09	0.78	0	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
52.686	N170	29.5	52.659	52.713	0.098	324.37	0.79	0.0767	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
54.066	N053	69	53.939	54.194	0.098	322.75	0.77	0	Fracture	Irregular	Fresh	Hairline-fracture
54.861	N150	37.8	54.824	54.898	0.098	320.83	0.77	0	Fracture	Irregular	Weathered	Open-fracture
54.944	N144	38.6	54.906	54.982	0.098	319.2	0.77	0	Fracture	Irregular	Weathered	Open-fracture
56.173	N036	81.4	55.845	56.362	0.098	317.6	0.79	0	Fracture	Discontinuous		Fresh Open-fracture
56.403	N182	40.1	56.363	56.444	0.098	316.01	0.77	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
56.762	N175	49.1	56.707	56.818	0.098	315.33	0.74	0	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
56.803	N184	56.1	56.732	56.875	0.098	317	0.76	0.0249	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
56.825	N098	87.5	57.299	57.72	0.098	317	0.76	0	Fracture	Discontinuous		Fresh Hairline-fracture
56.952	N187	46.8	56.901	57.004	0.098	318.03	0.77	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
58.703	N168	44.6	58.656	58.75	0.098	314	0.77	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
59.715	N177	49	59.66	59.77	0.098	314.76	0.77	0	Fracture	Crushed	Fresh	Fracture-zone
59.866	N172	48.2	59.812	59.919	0.098	315.51	0.78	0.0996	Fracture	Crushed	Fresh	Fracture-zone
60.051	N173	42.3	60.007	60.095	0.098	314.96	0.78	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
60.228	N169	39.3	60.189	60.266	0.098	323	1.24	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
61.014	N168	29.4	60.987	61.04	0.098	321	1.09	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
62.341	N160	31.4	62.313	62.37	0.098	322	1.12	0	Fracture	Crushed	Clayey	Fracture-zone
62.703	N164	30.3	62.676	62.731	0.098	324.99	1.15	0.3107	Fracture	Crushed	Clayey	Fracture-zone
67.742	N160	23.2	67.722	67.762	0.098	327	0.94	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
68.272	N143	27.3	68.248	68.296	0.098	323.28	0.94	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
72.02	N140	26.4	71.996	72.043	0.098	317.31	0.9	0	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
72.541	N152	28.4	72.515	72.566	0.098	314	0.9	0	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
72.565	N145	39.8	72.526	72.605	0.098	313.78	0.9	0.0201	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
74.166	N105	26.2	74.143	74.189	0.098	309.04	0.93	0	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
74.451	N359	53.8	74.382	74.519	0.098	307	0.92	0	Fracture	Irregular	Fresh	Hairline-fracture
74.511	N113	29.6	74.484	74.538	0.098	308.29	0.94	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
74.552	N126	33.4	74.52	74.583	0.098	309.9	0.94	0	Fracture	Planar	Fresh	Open-fracture
74.831	N083	29.7	74.804	74.859	0.098	305.74	0.96	0	Fracture	Irregular	Fresh	Open-fracture
77.135	N161	33.6	77.103	77.166	0.098	305	1.06	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
84.065	N149	29.1	84.039	84.091	0.098	302	1.35	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
110.437	N284	84	110.658	111.069	0.098	311.35	1.81	0	Fracture	Discontinuous		Fresh Hairline-fracture
135.39	N148	32.2	135.361	135.419	0.098	310	1.83	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
135.752	N175	56.5	135.681	135.823	0.098	309	1.84	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
136.425	N178	50	136.369	136.481	0.098	309.41	1.9	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
136.69	N172	42.7	136.647	136.733	0.098	310	1.94	0	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
136.919	N173	38.9	136.881	136.956	0.098	311.42	1.98	0	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
137.655	N094	69.5	137.535	137.775	0.098	310	2.14	0	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
139.327	N058	40.5	139.286	139.368	0.098	311	2.1	0	Fracture	Planar	Weathered	Hairline-fracture
148.48	N123	46.4	148.432	148.527	0.098	317	2.18	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
150.348	N146	43.9	150.304	150.392	0.098	318.12	2.1	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
150.348	N152	51.2	150.292	150.405	0.098	318.11	2.1	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture
153.457	N076	33.7	153.426	153.489	0.098	316.12	2.06	0	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
154.167	N164	60.7	154.086	154.248	0.098	318.25	2	0	Fracture	Irregular	Fresh	Hairline-fracture
155.209	N147	58.3	155.149	155.283	0.098	316	1.93	0	Fracture	Discontinuous		Fresh Hairline-fracture
160.967	N142	25.7	160.945	160.988	0.098	310.25	1.92	0	Fracture	Planar	Weathered	Open-fracture
160.984	N138	31	160.957	161.011	0.098	310.6	1.91	0.0153	Fracture	Planar	Weathered	Open-fracture
162.246	N139	26.8	162.223	162.268	0.098	307.16	2	0	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
162.326	N145	44.1	162.281	162.37	0.098	307.56	2.02	0	Fracture	Irregular	Weathered	Hairline-fracture
165.533	N065	43.9	165.487	165.579	0.098	308	2.19	0	Fracture	Irregular	Mineralized	Open-fracture
171.558	N189	31.1	171.53	171.587	0.098	310	2.47	0	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
172.728	N165	31.1	172.701	172.755	0.098	311.48	2.5	0	Fracture	Planar	Mineralized	Hairline-fracture
175.888	N144	14	175.878	175.898	0.098	316	2.51	0	Fracture	Planar	Fresh	Hairline-fracture

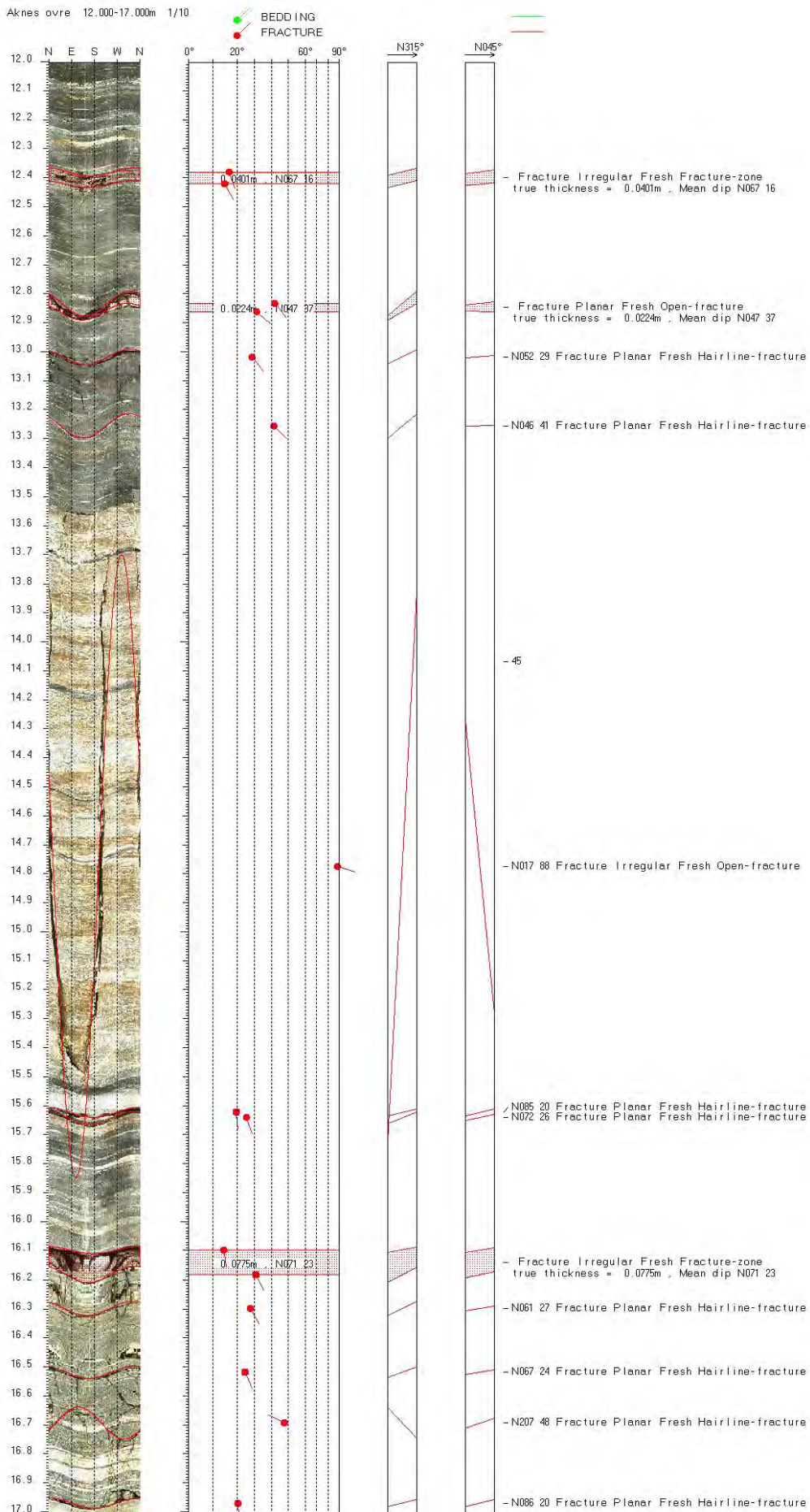
Aknes ovre 1.570-7.000m 1/10



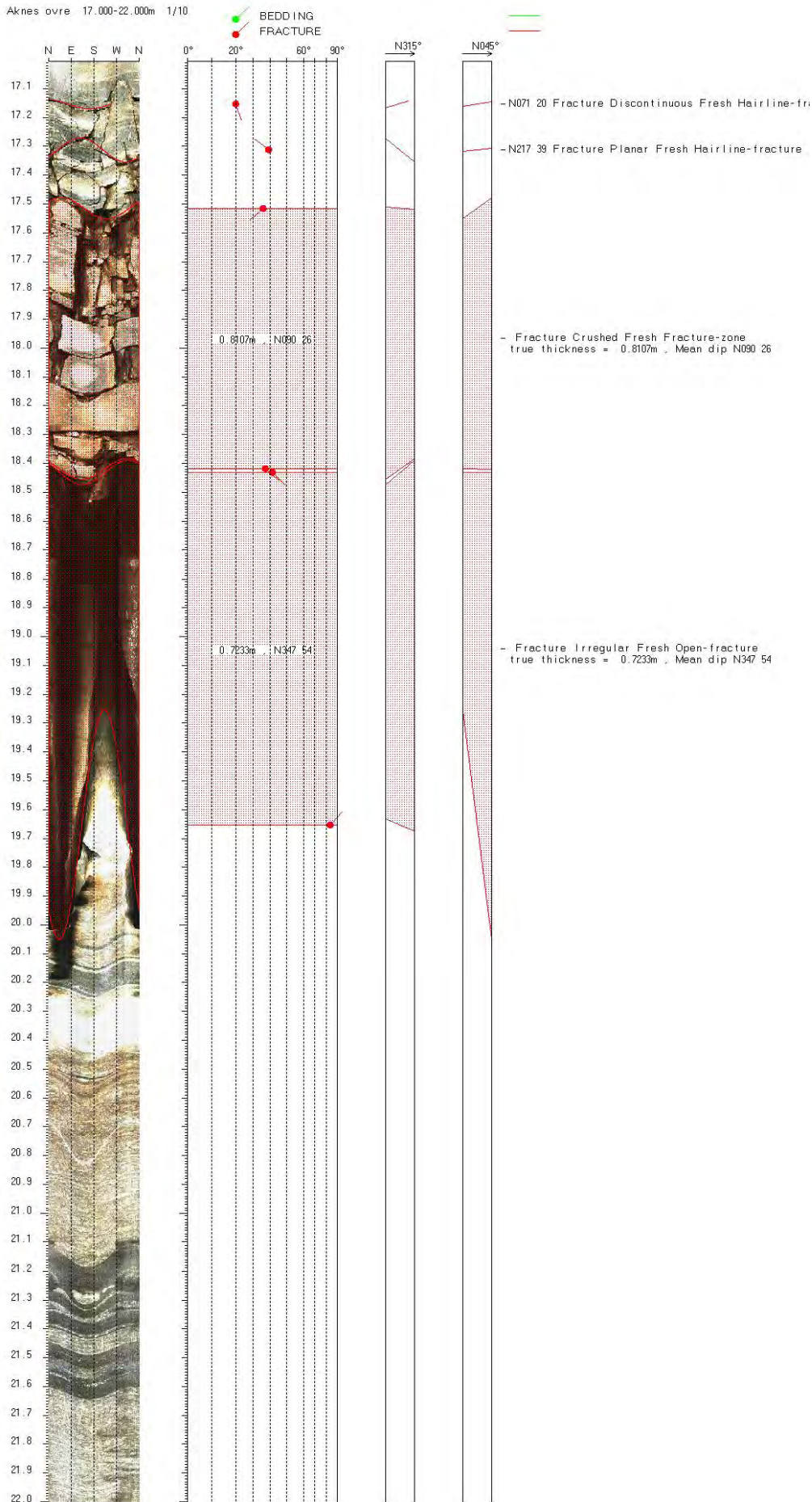
Aknes øvre 7.000-12.000m 1/10



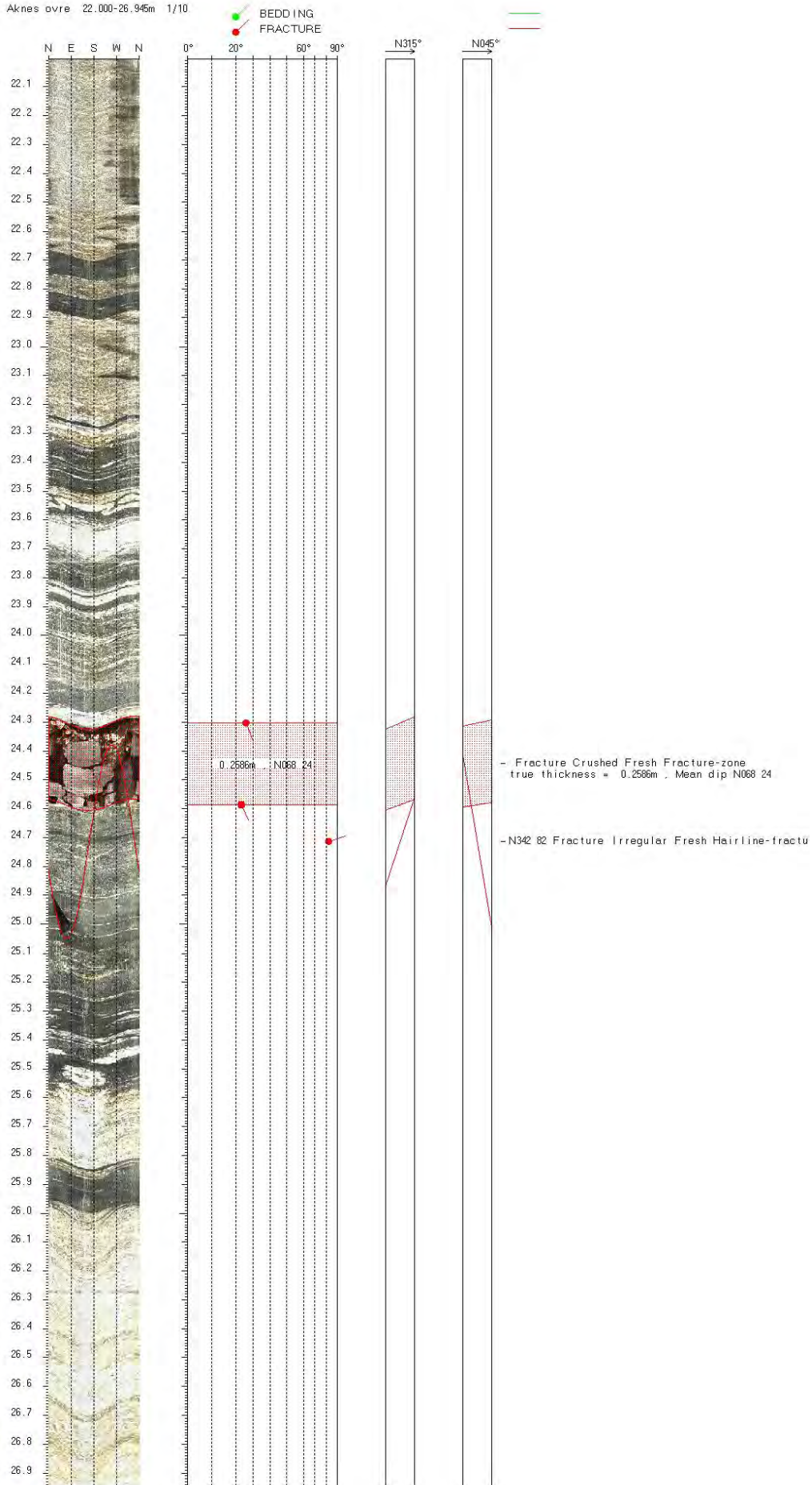
Aknes ovre 12.000-17.000m 1/10



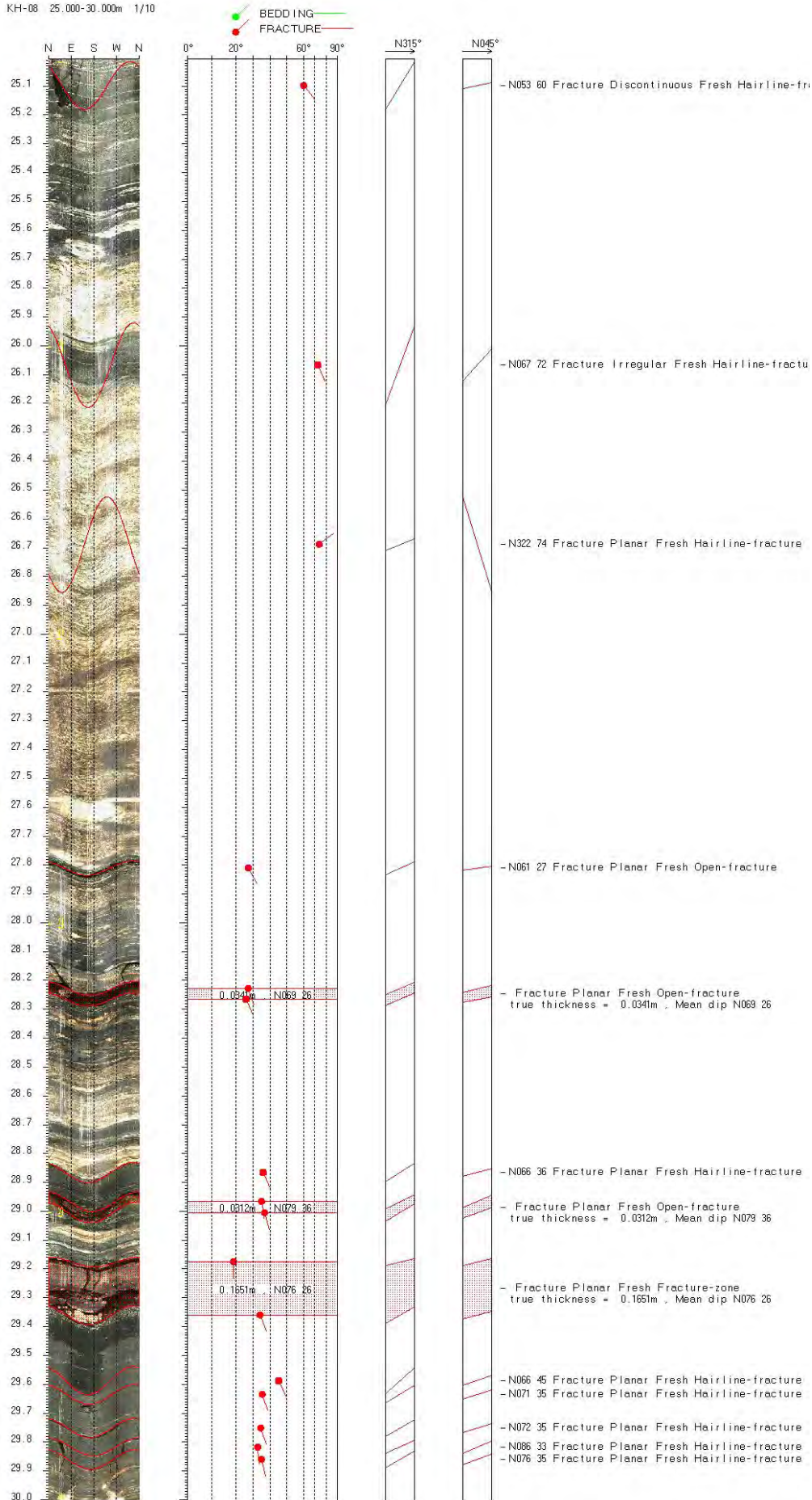
Aknes øvre 17.000-22.000m 1/10



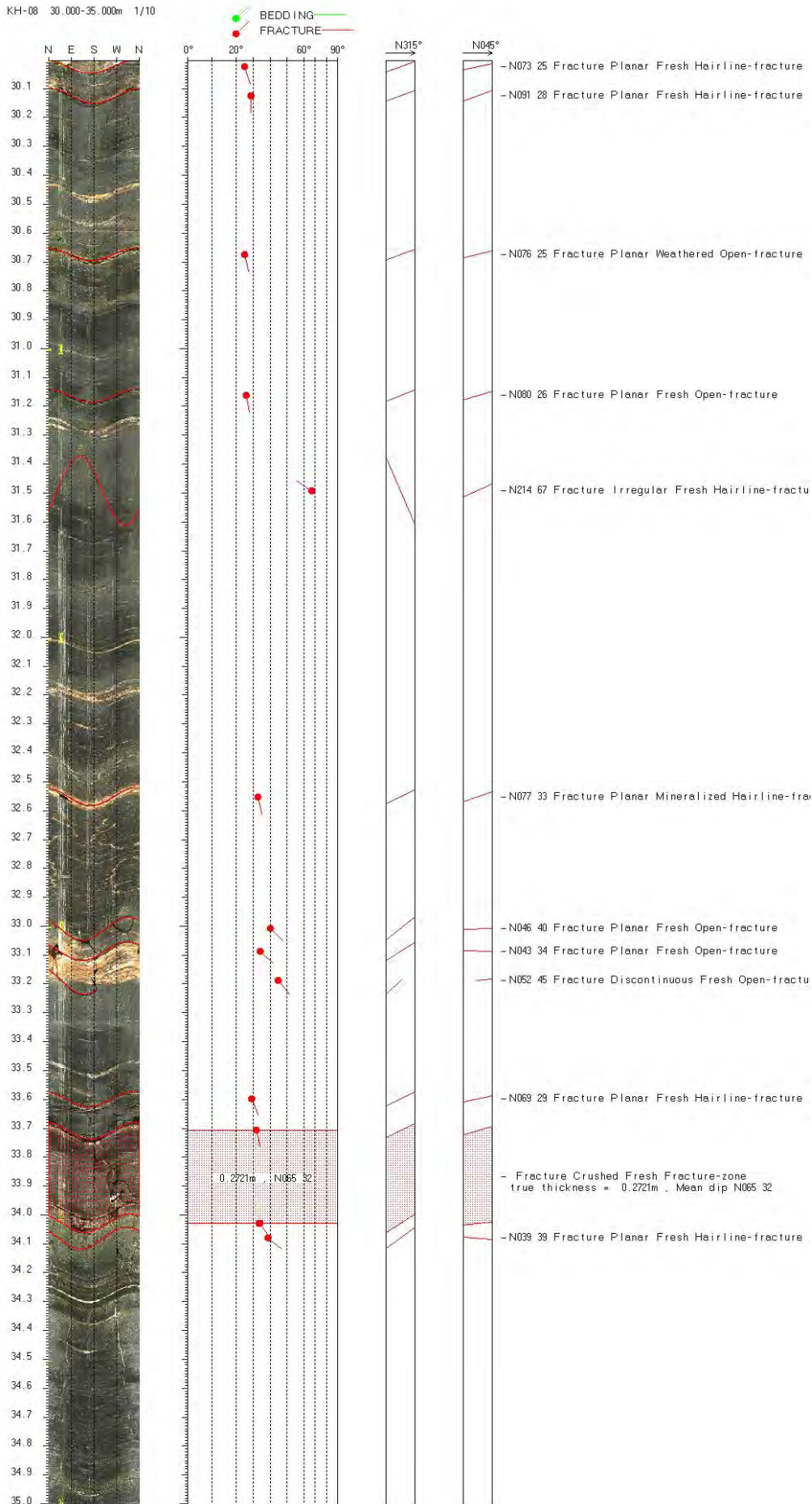
Aknes øvre 22.000-26.945m 1/10



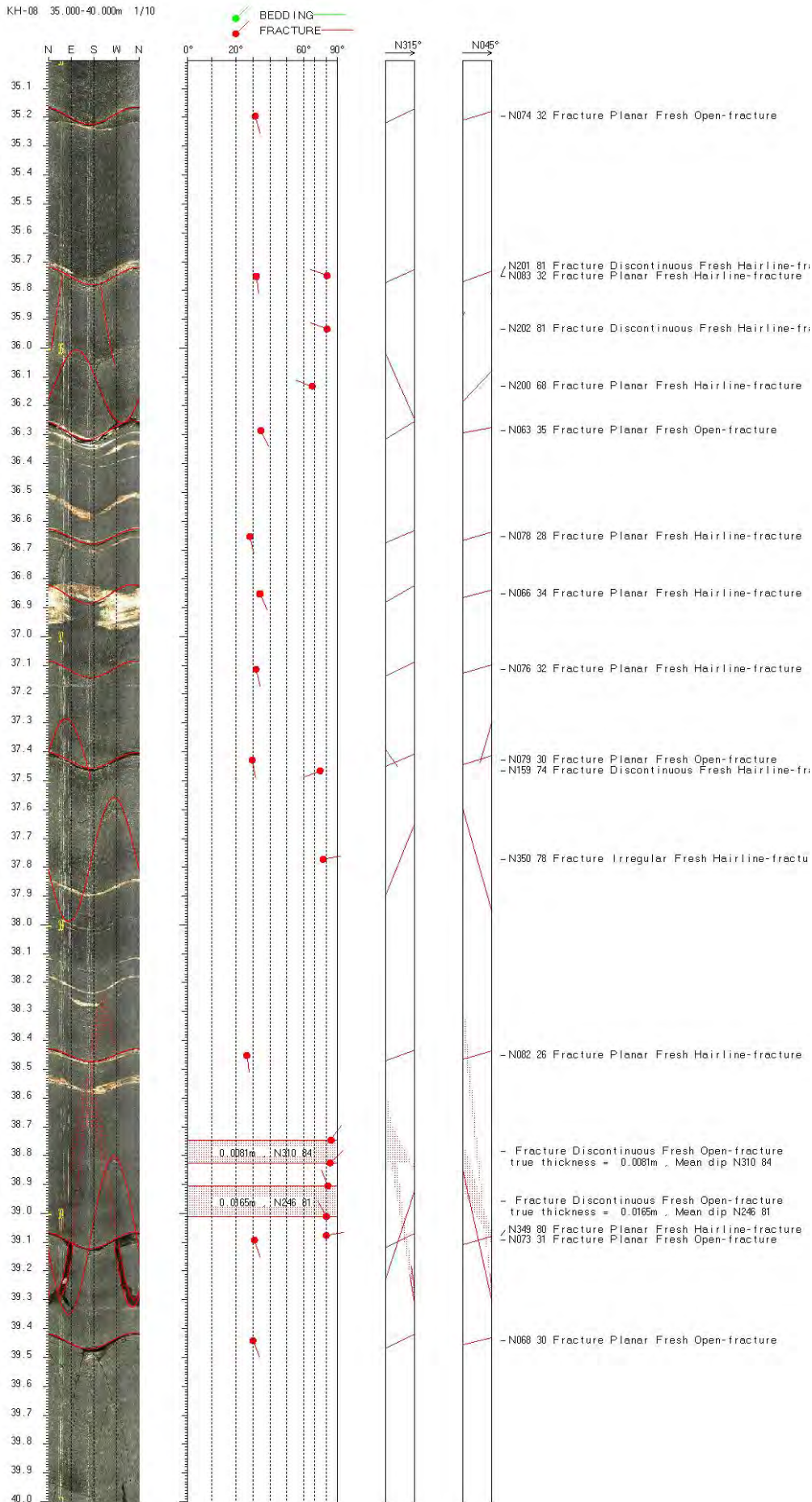
KH-08 25.000-30.000m 1/10



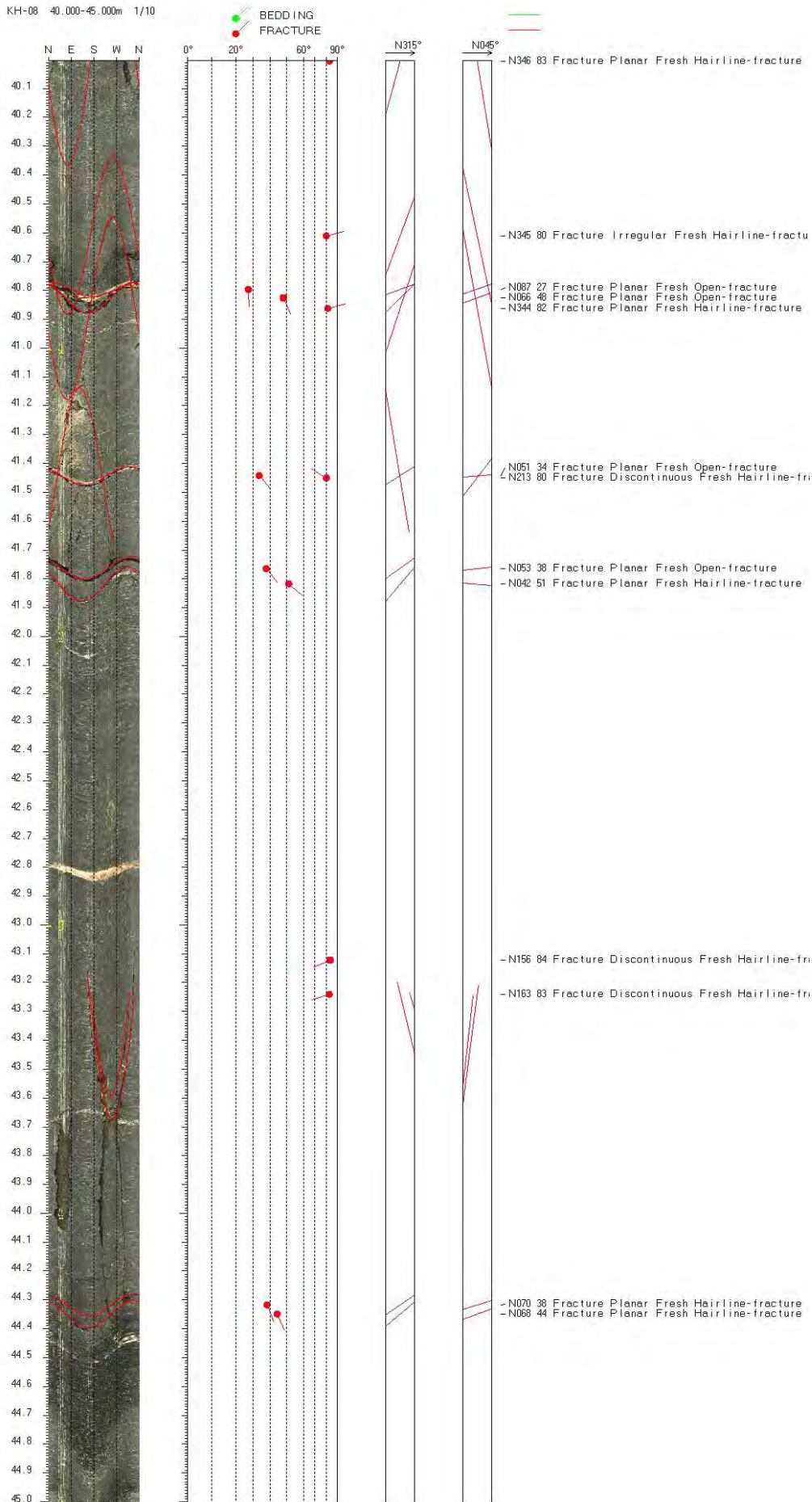
KH-08 30.000-35.000m 1/10



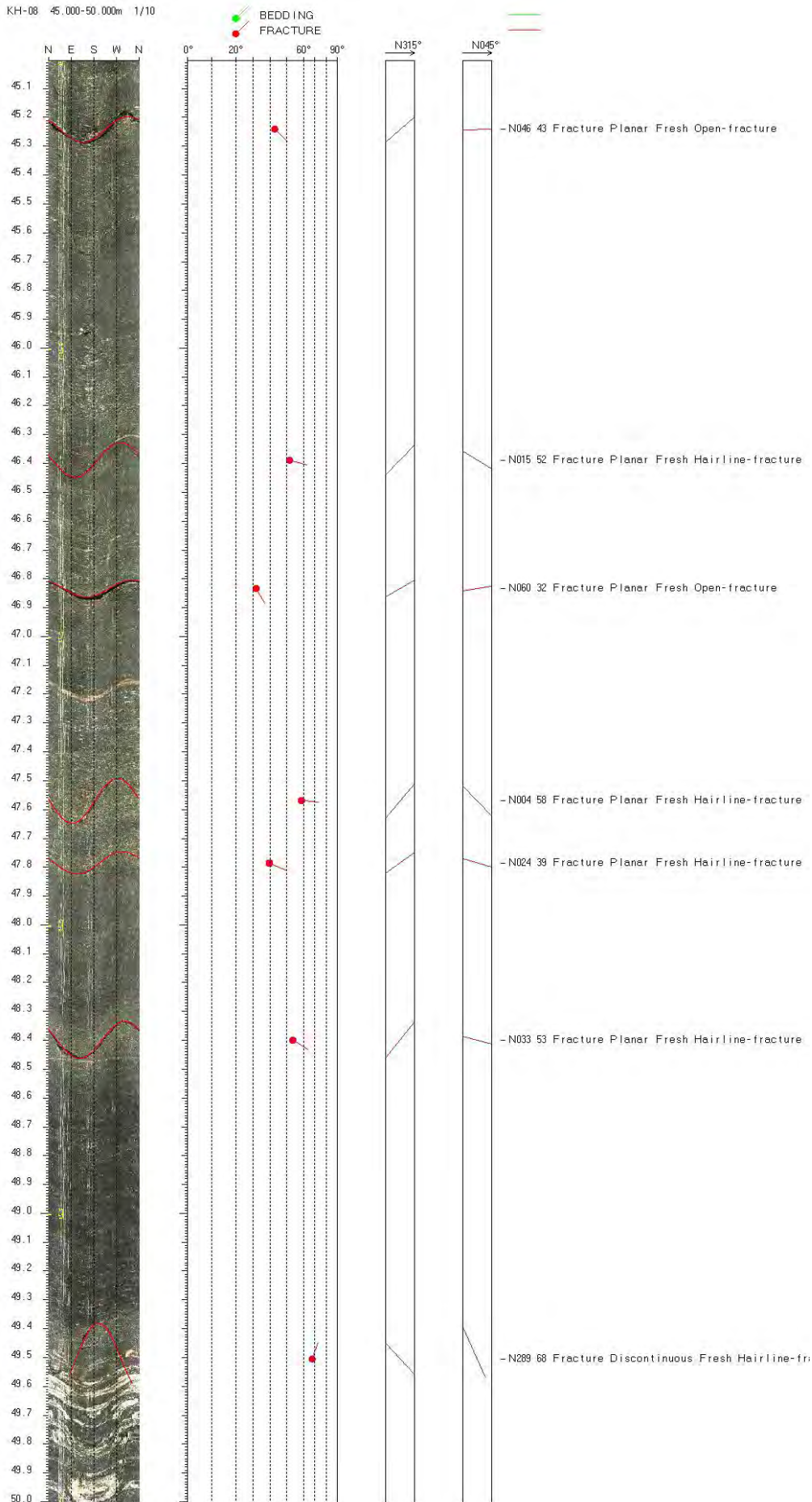
KH-08 35.000-40.000m 1/10



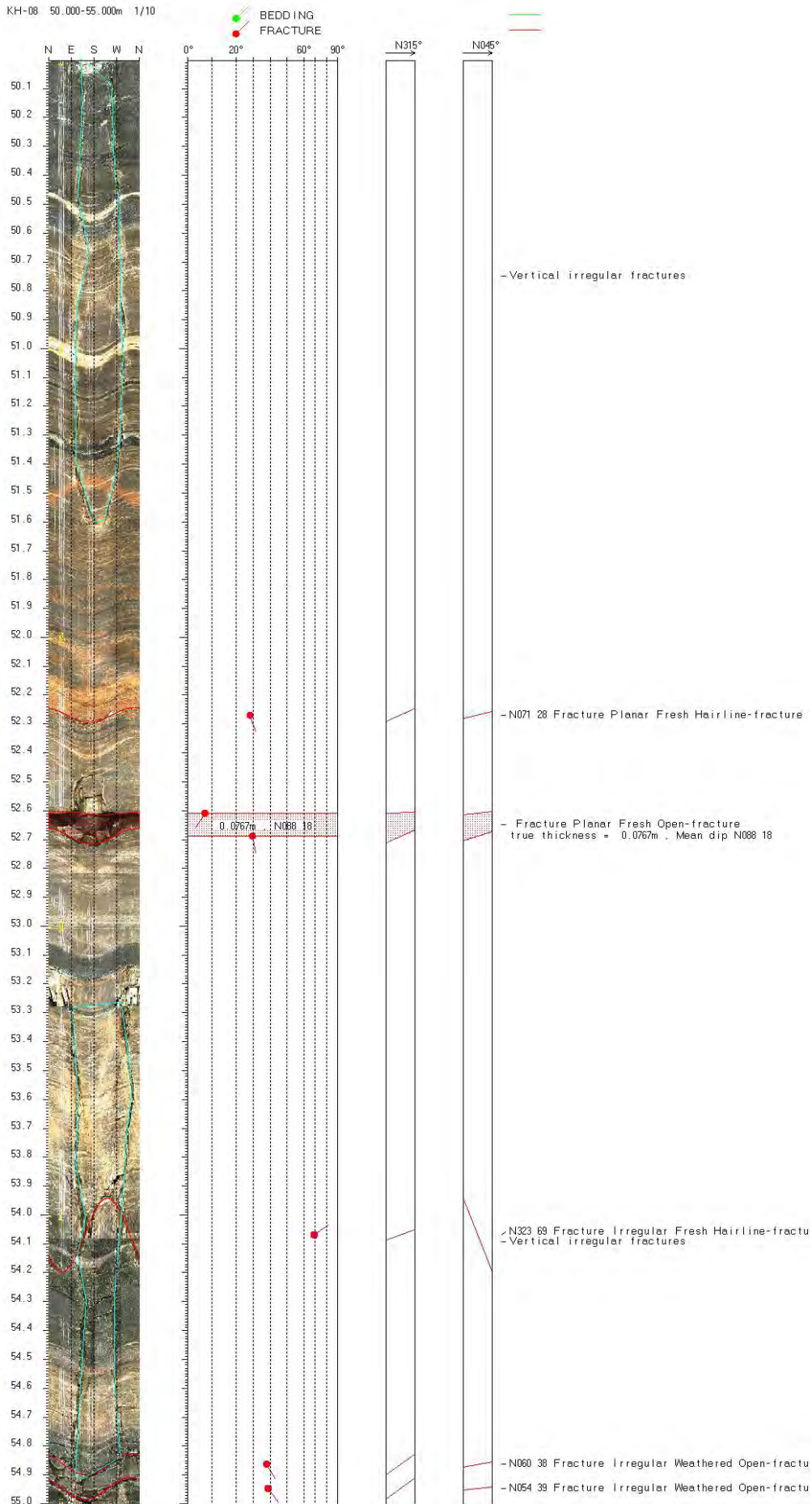
KH-08 40.000-45.000m 1/10



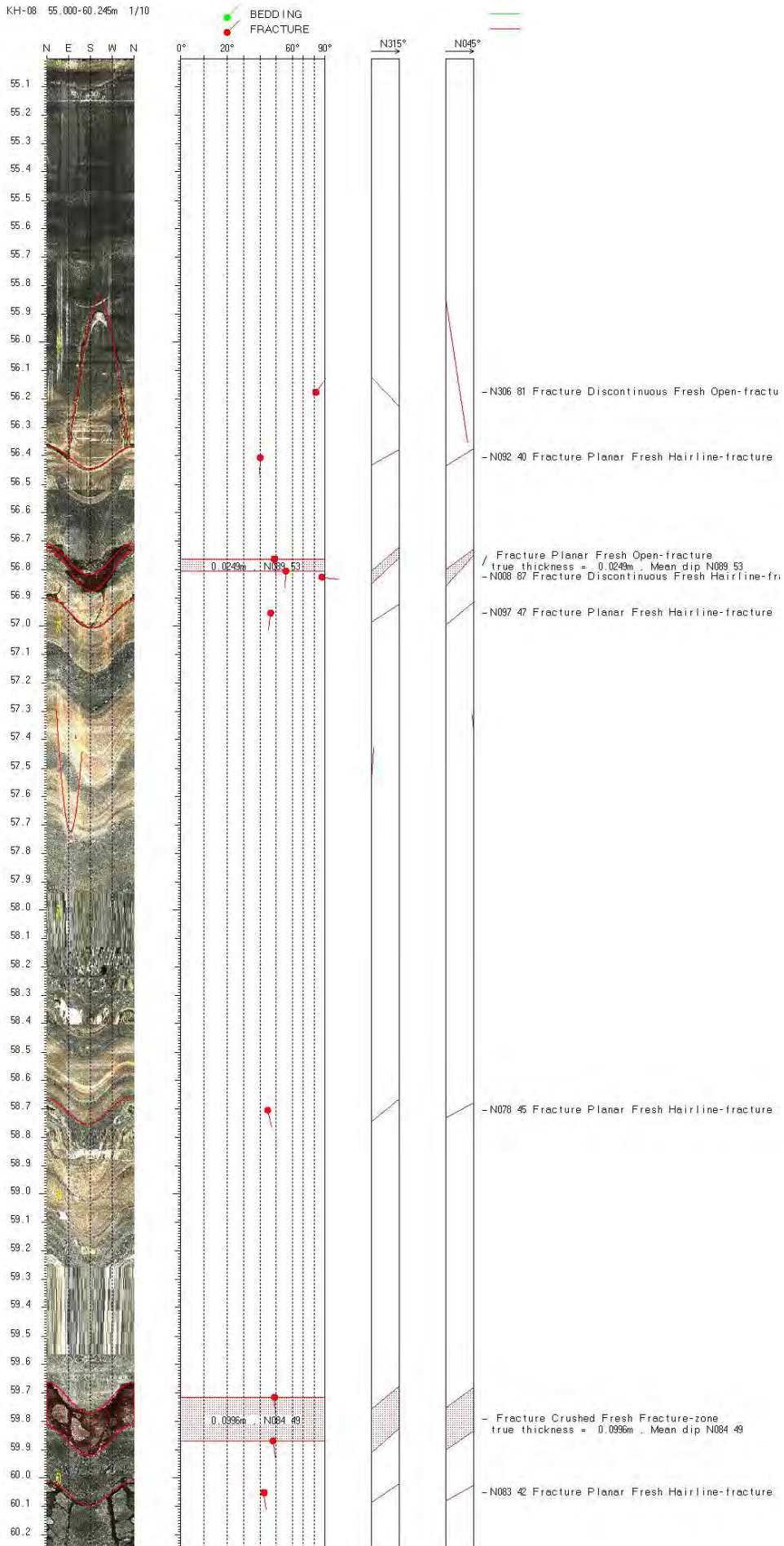
KH-08 45.000-50.000m 1/10



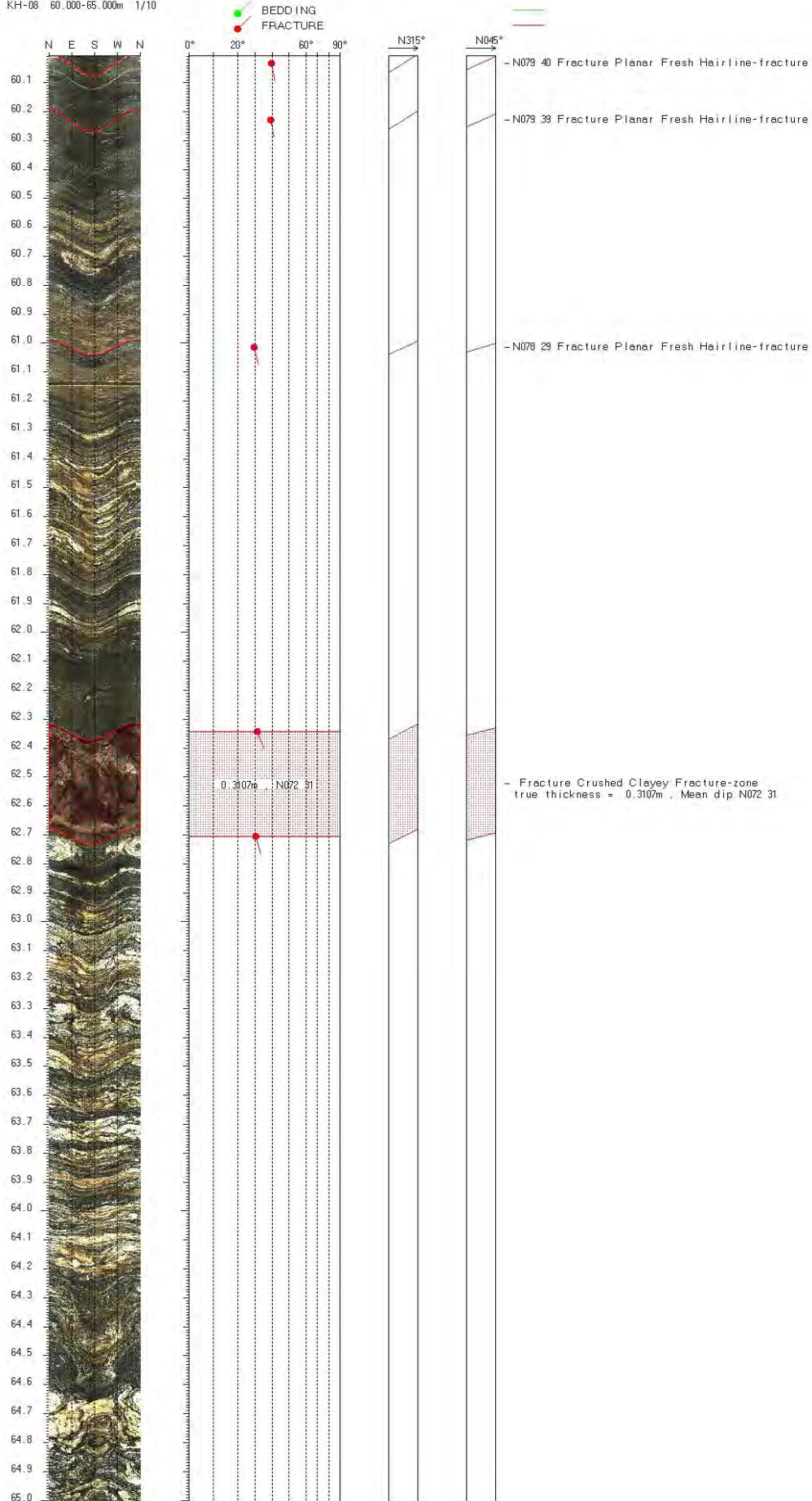
KH-08 50.000-55.000m 1/10



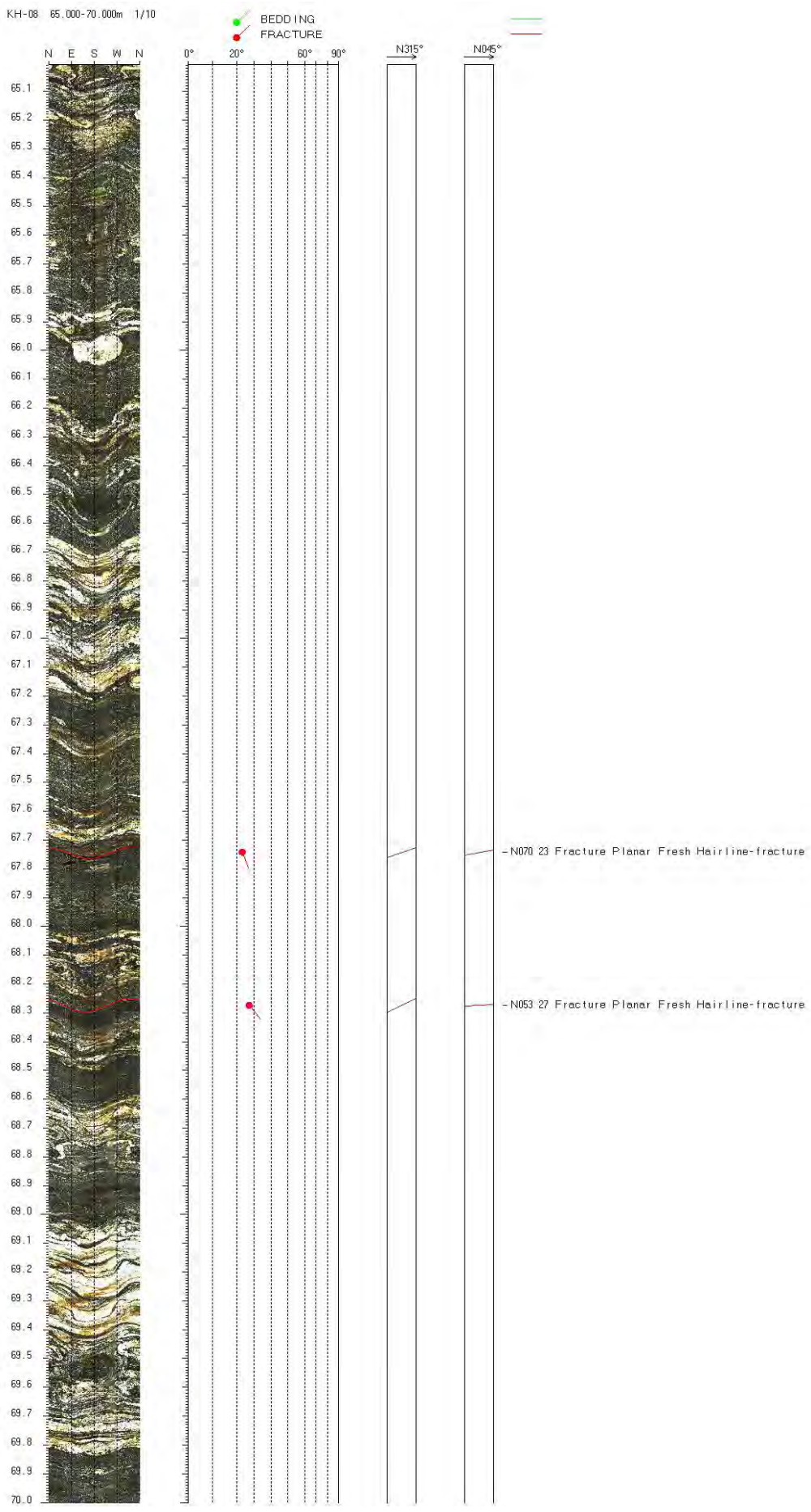
KH-08 55.000-60.245m 1/10



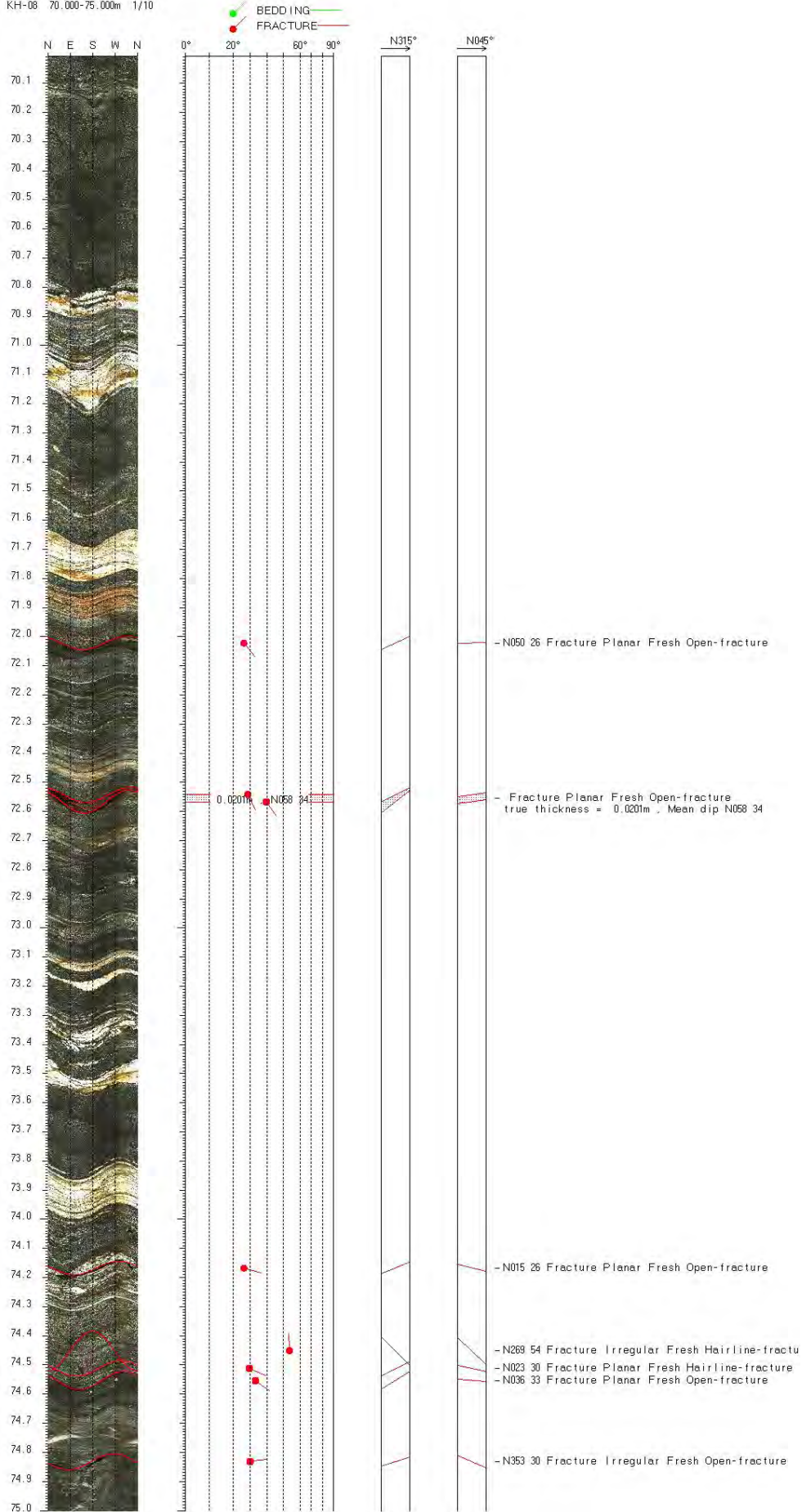
KH-08 60.000-65.000m 1/10



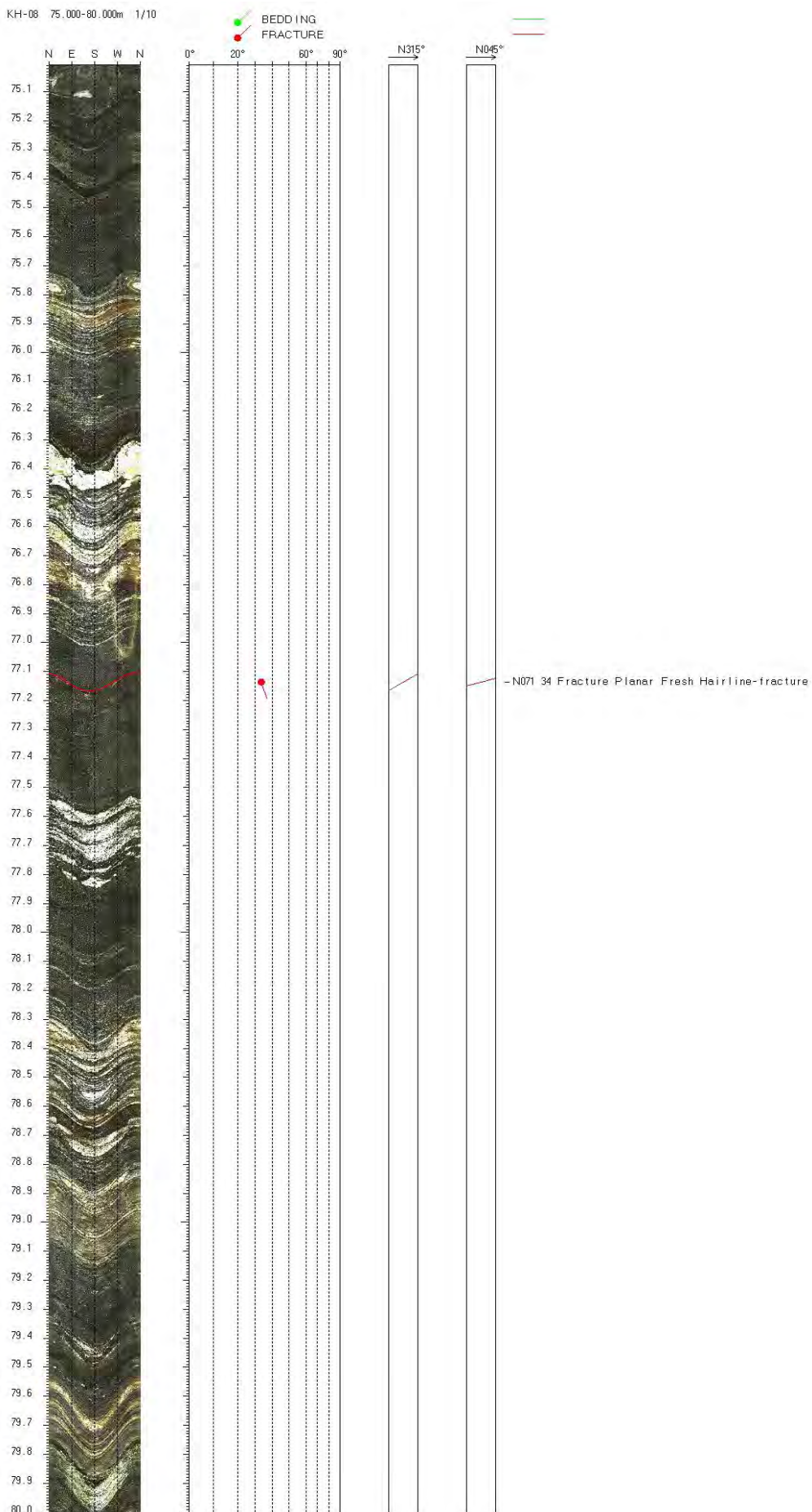
KH-08 65.000-70.000m 1/10



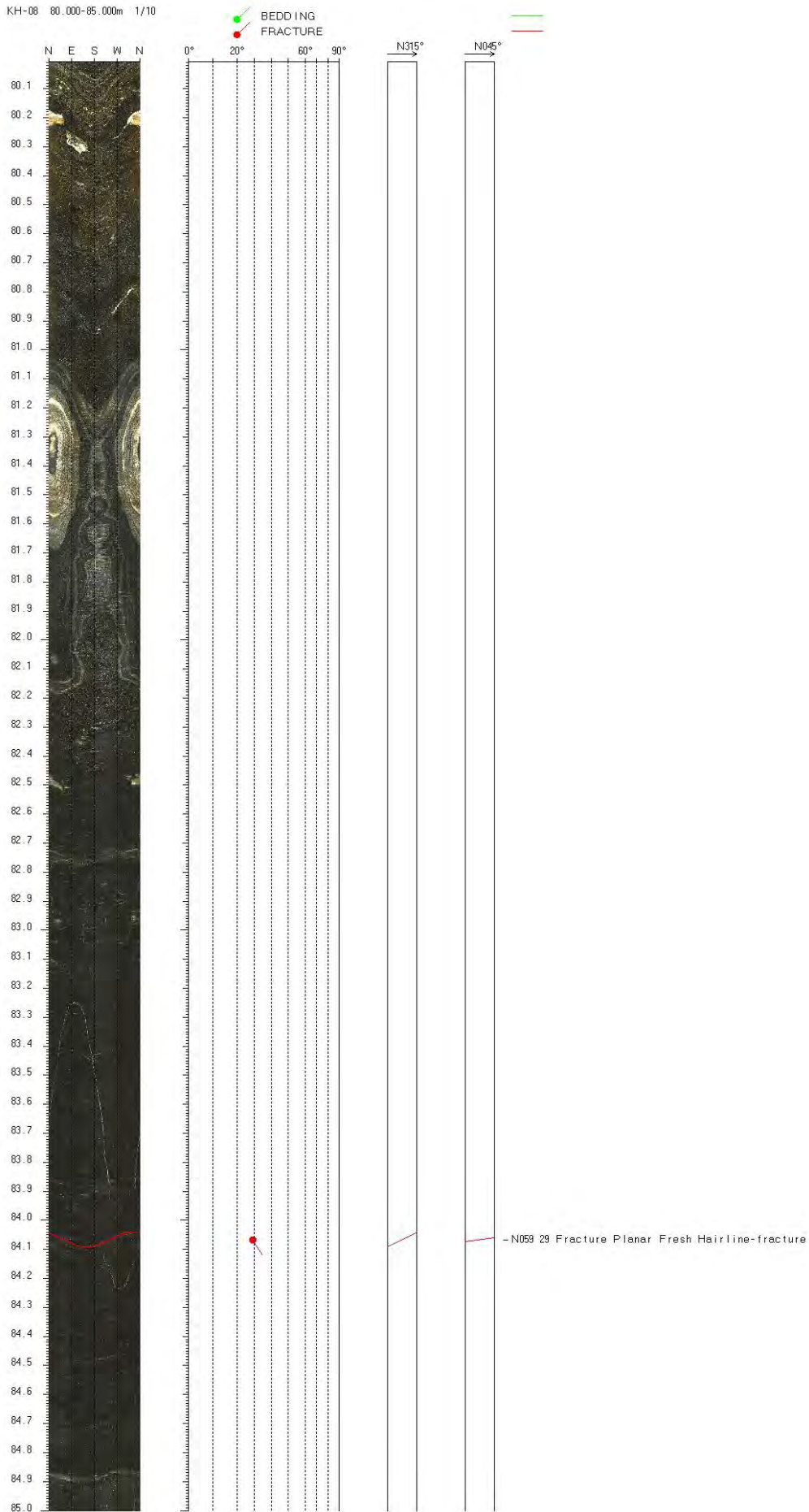
KH-08 70.000-75.000m 1/10



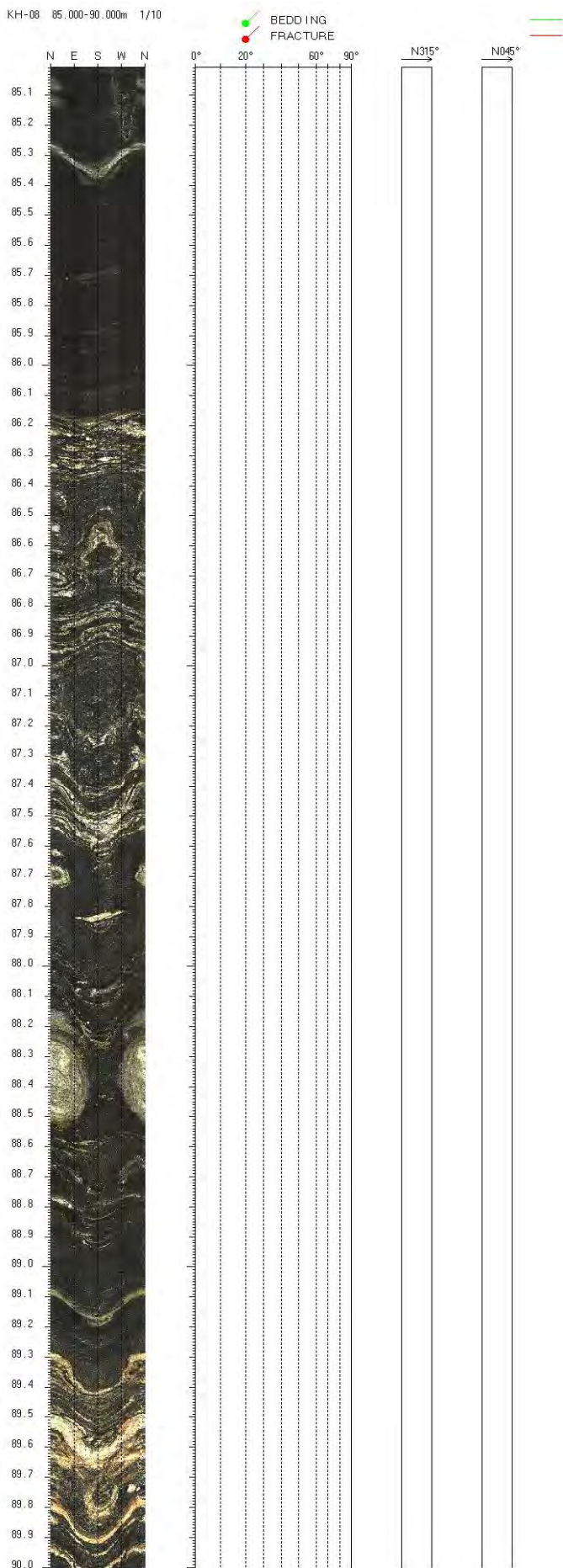
KH-08 75.000-80.000m 1/10



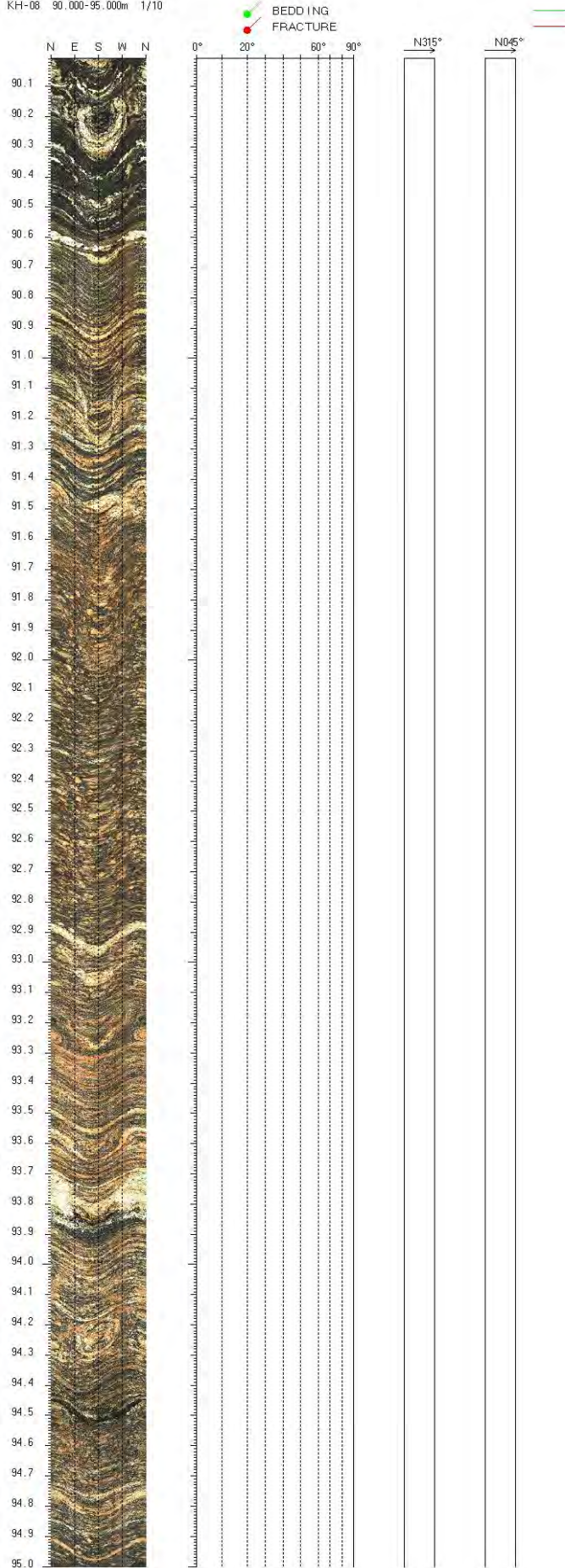
KH-08 80.000-85.000m 1/10



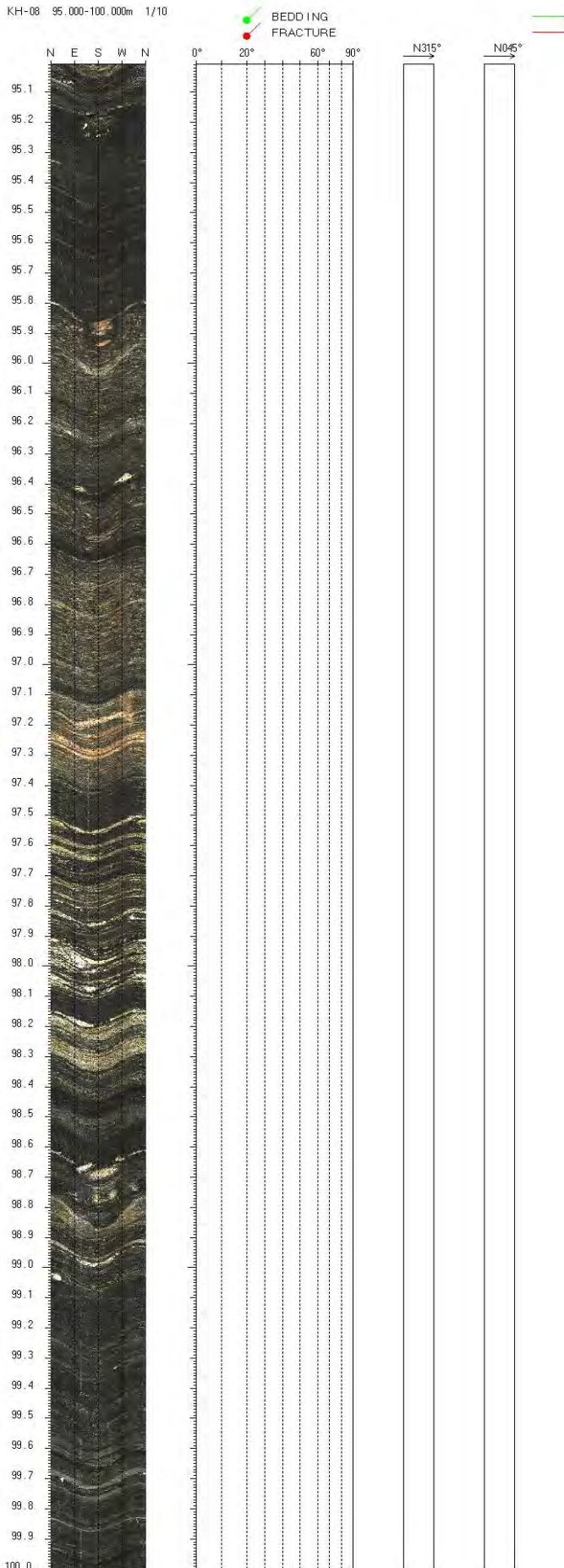
KH-08 85.000-90.000m 1/10



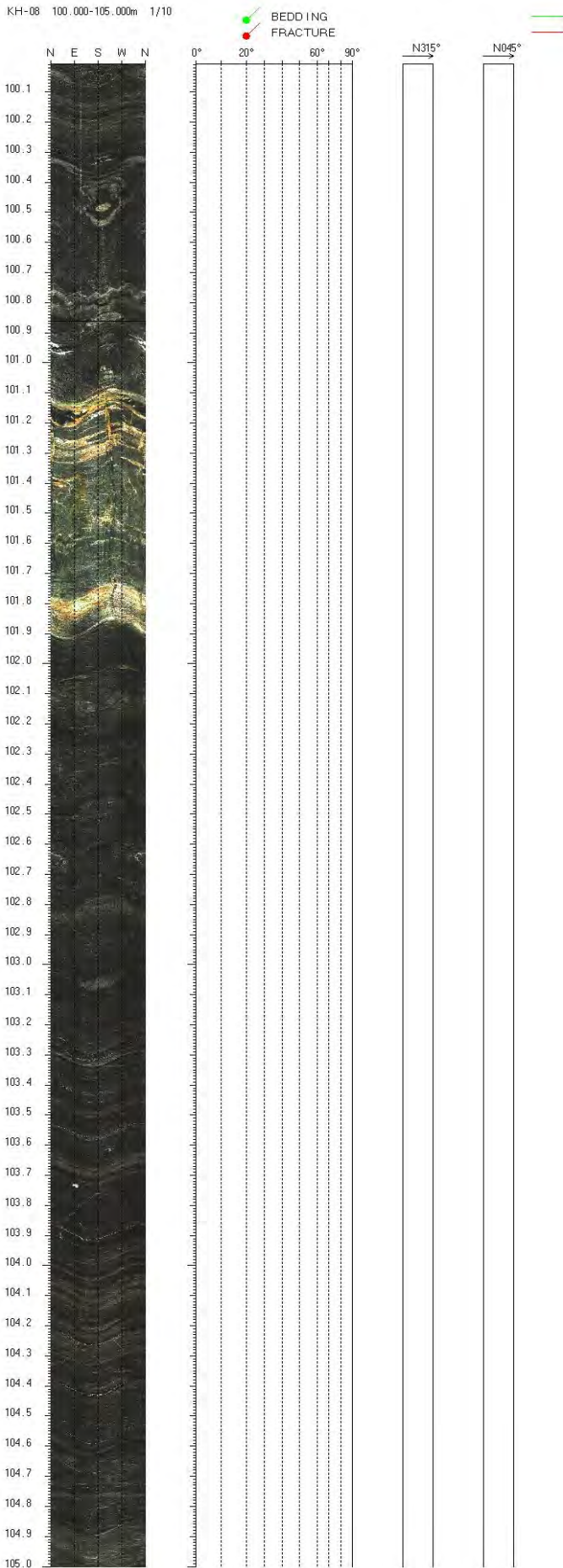
KH-08 90.000-95.000m 1/10



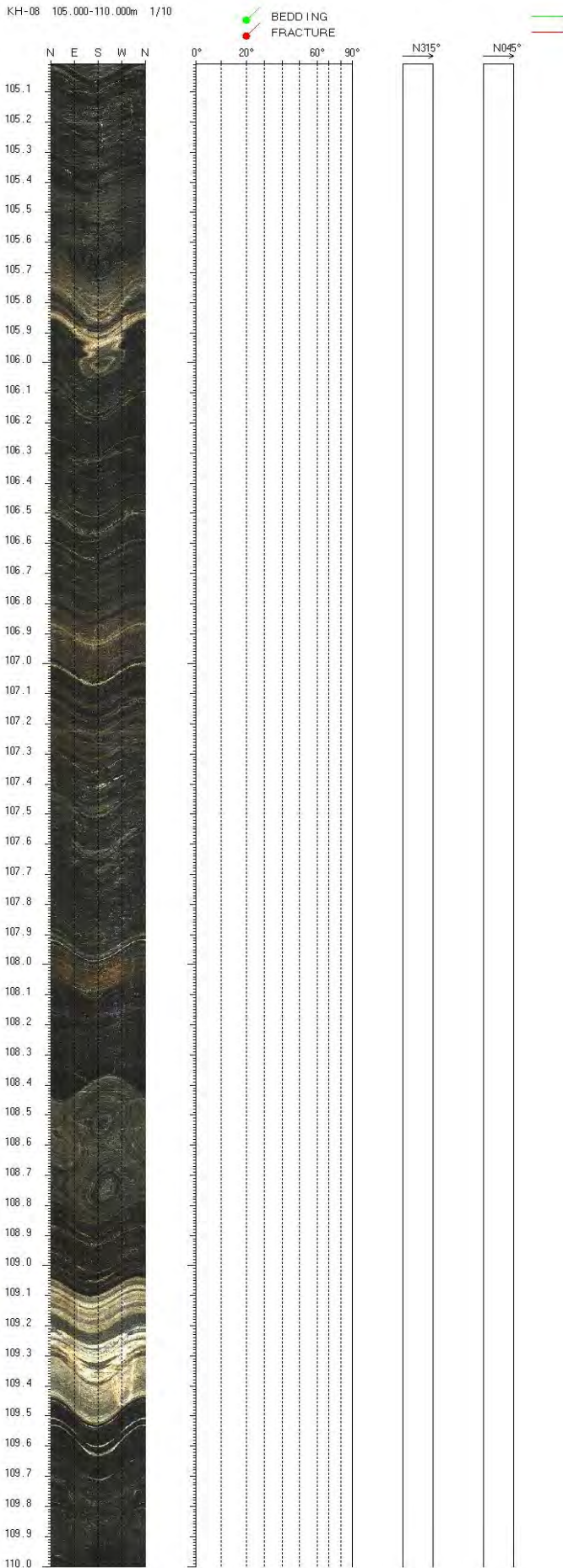
KH-08 95.000-100.000m 1/10



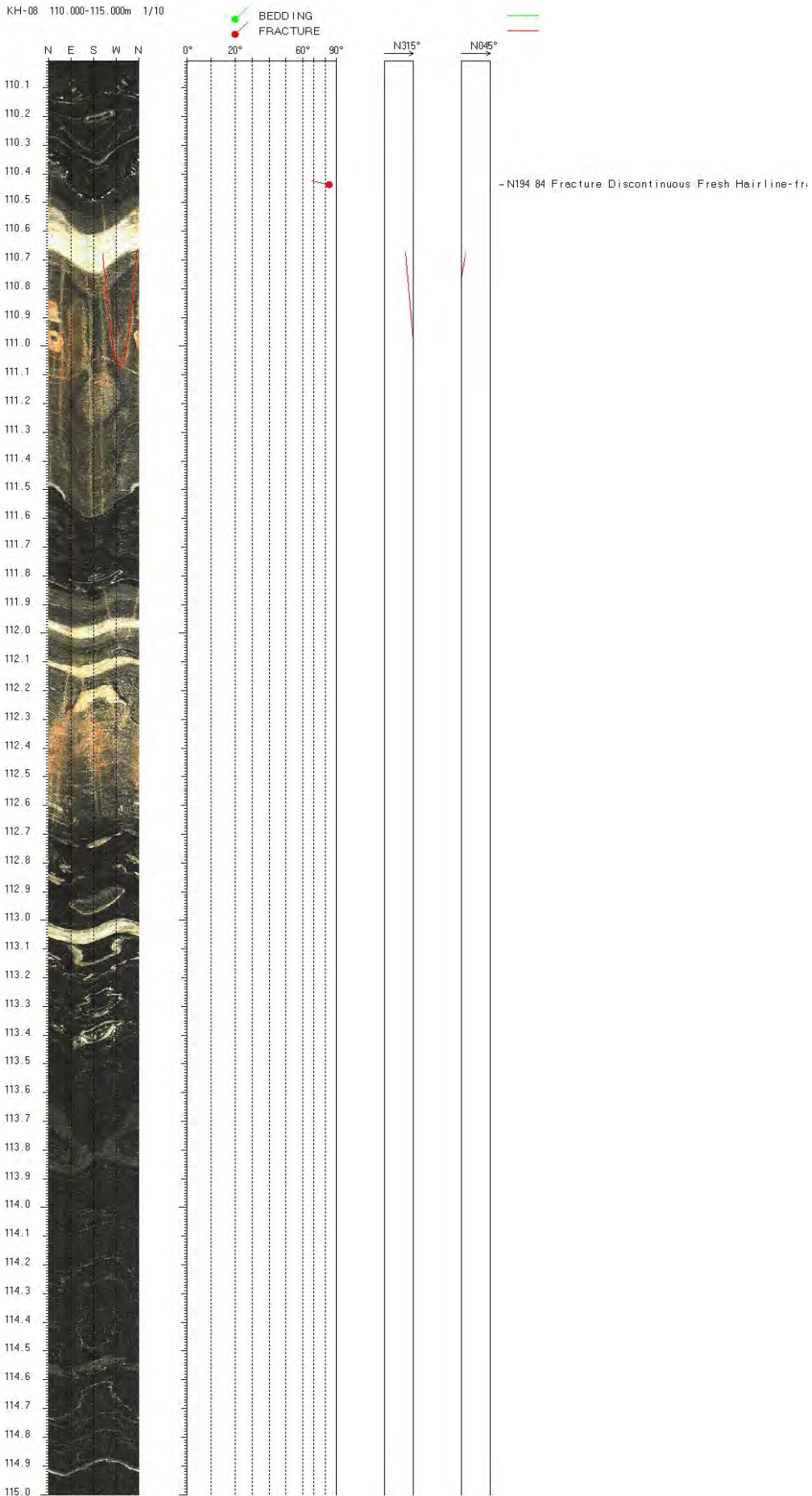
KH-08 100.000-105.000m 1/10



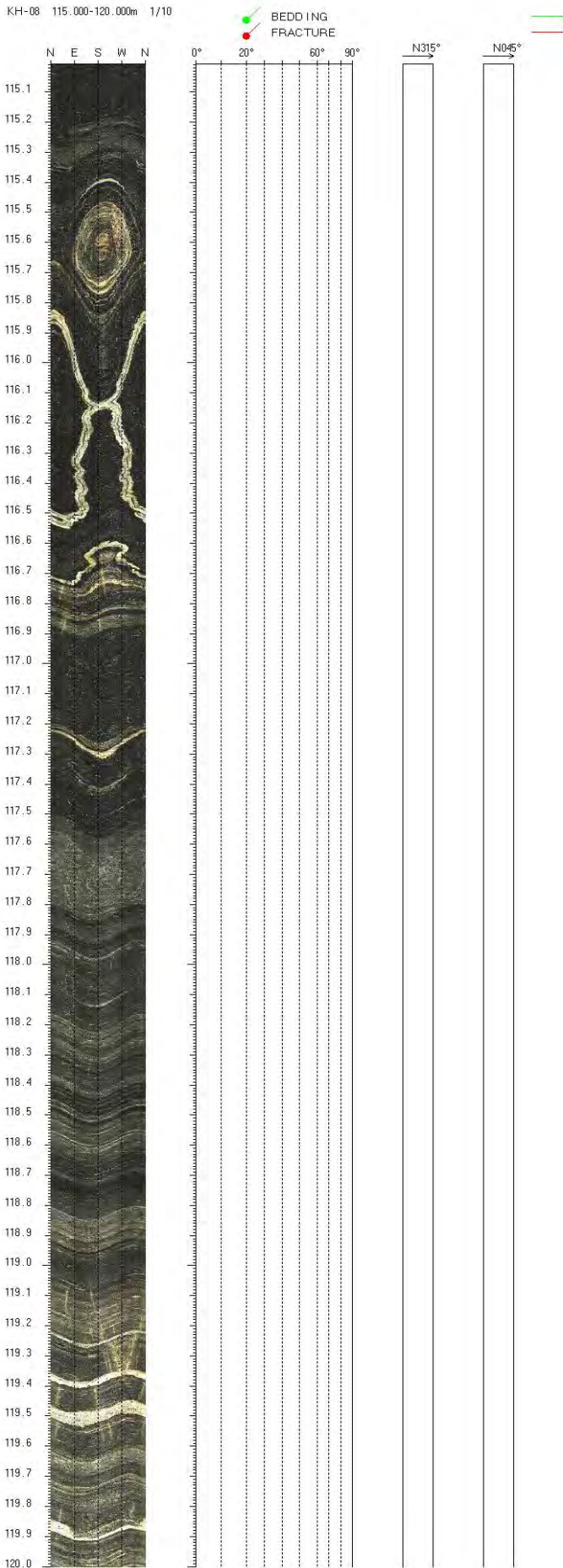
KH-08 105.000-110.000m 1/10



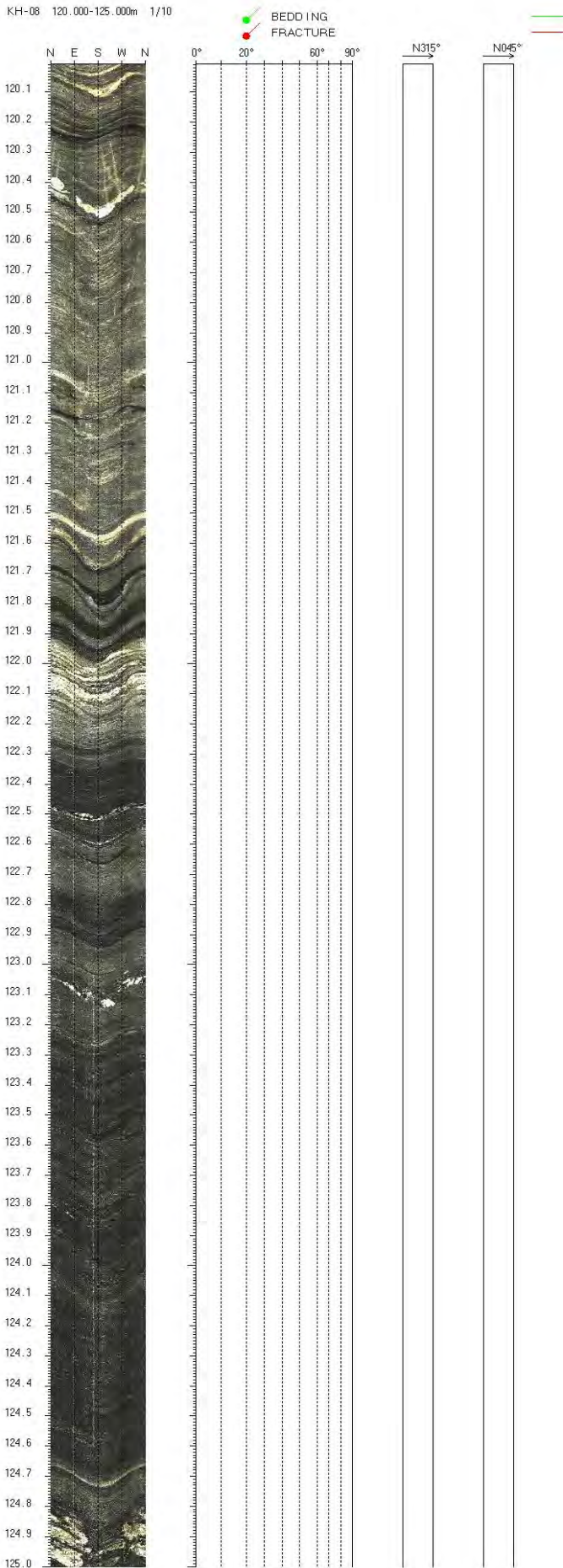
KH-08 110.000-115.000m 1/10



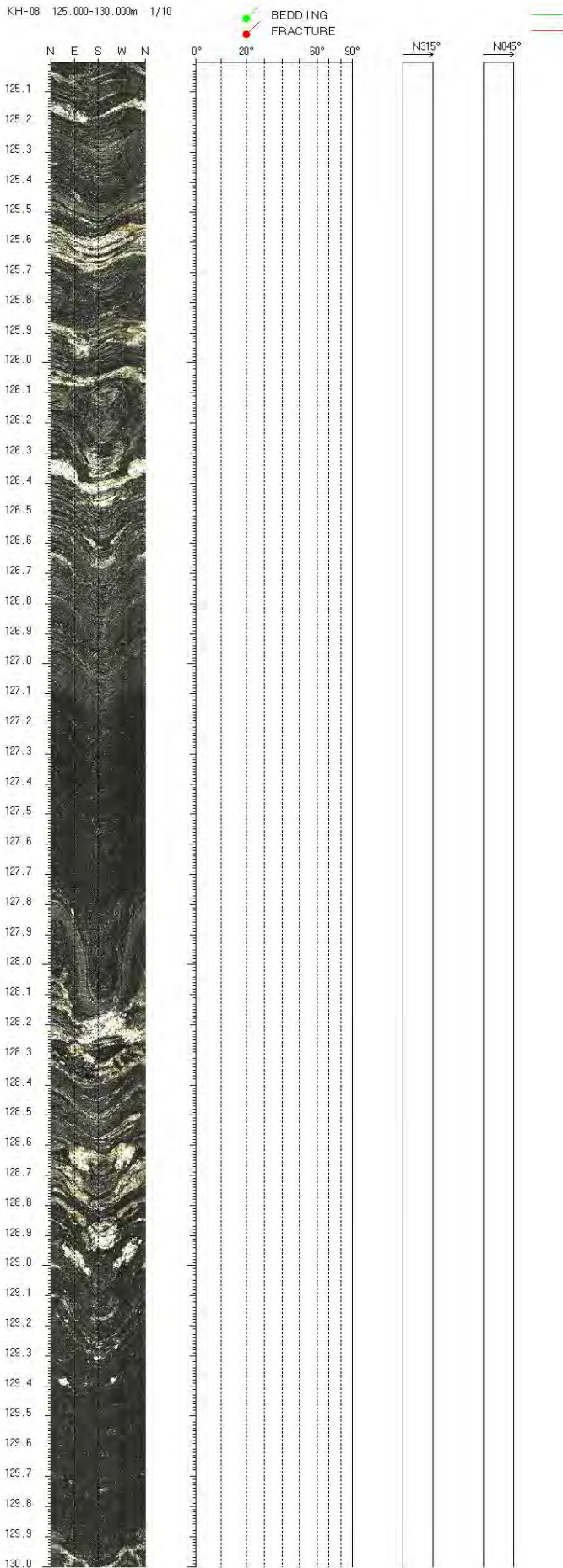
KH-08 115.000-120.000m 1/10



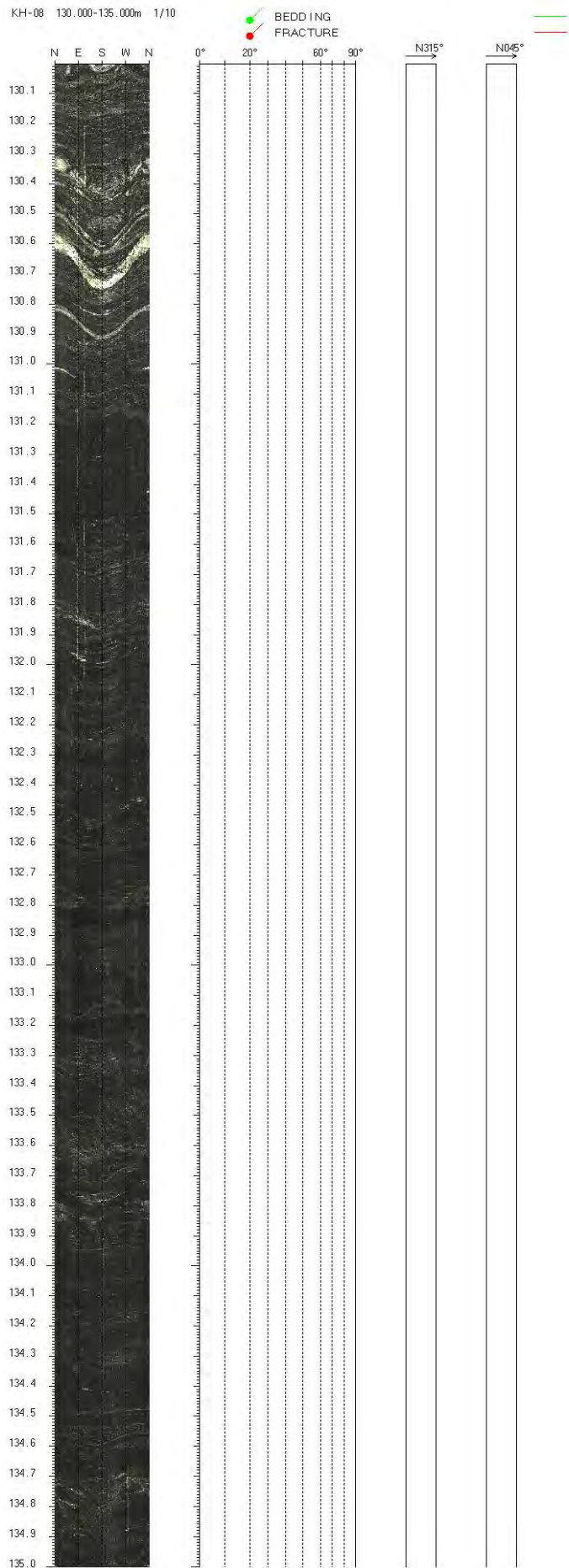
KH-08 120.000-125.000m 1/10



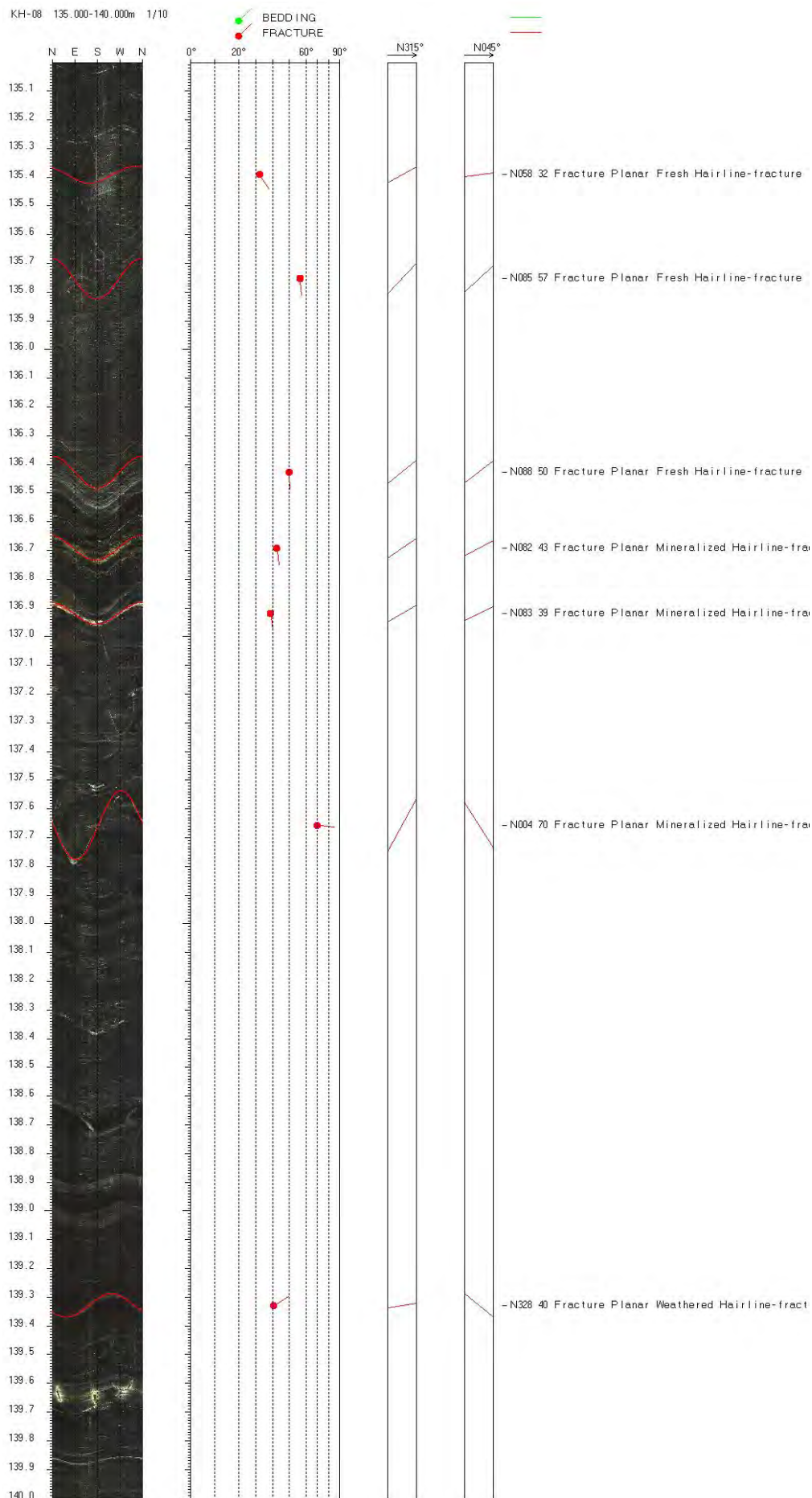
KH-08 125.000-130.000m 1/10



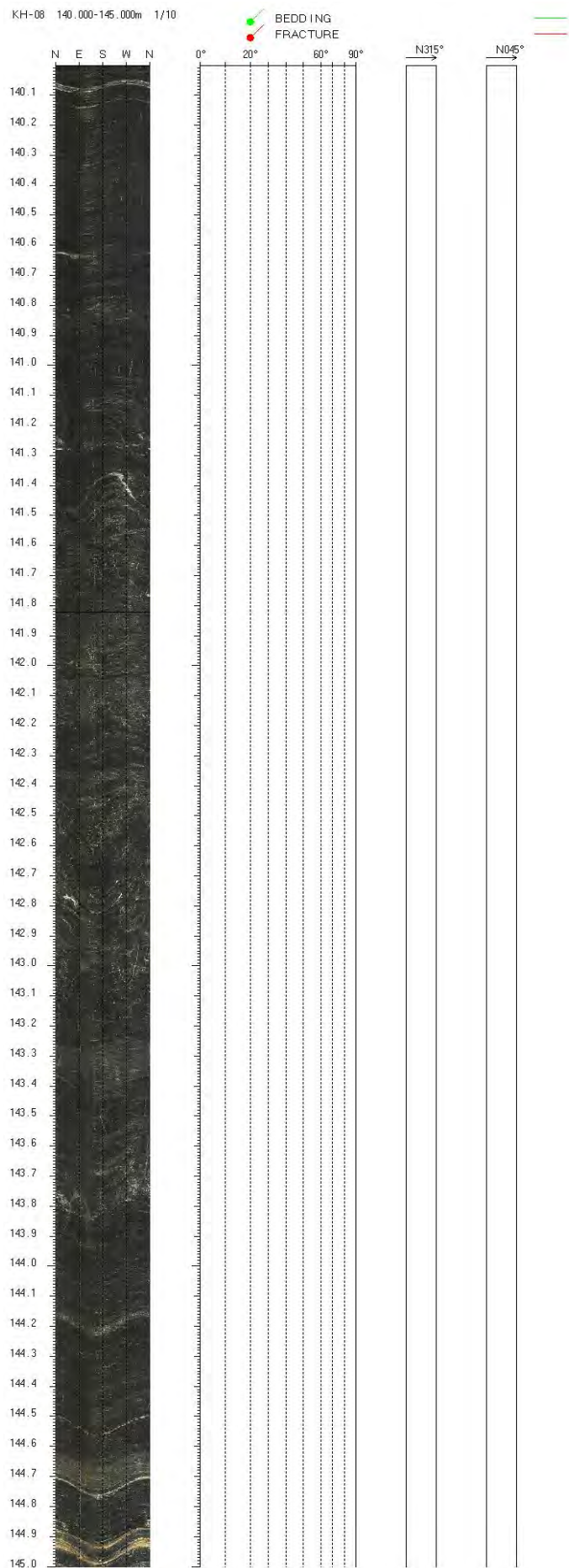
KH-08 130.000-135.000m 1/10



KH-08 135.000-140.000m 1/10



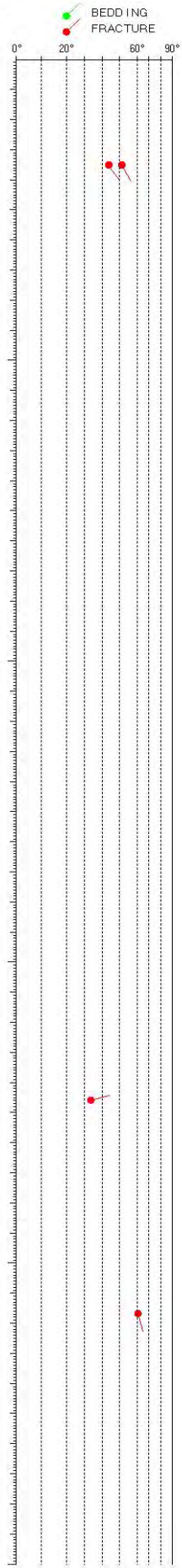
KH-08 140.000-145.000m 1/10



KH-08 145.000-150.000m 1/10



KH-08 150.000-155.000m 1/10

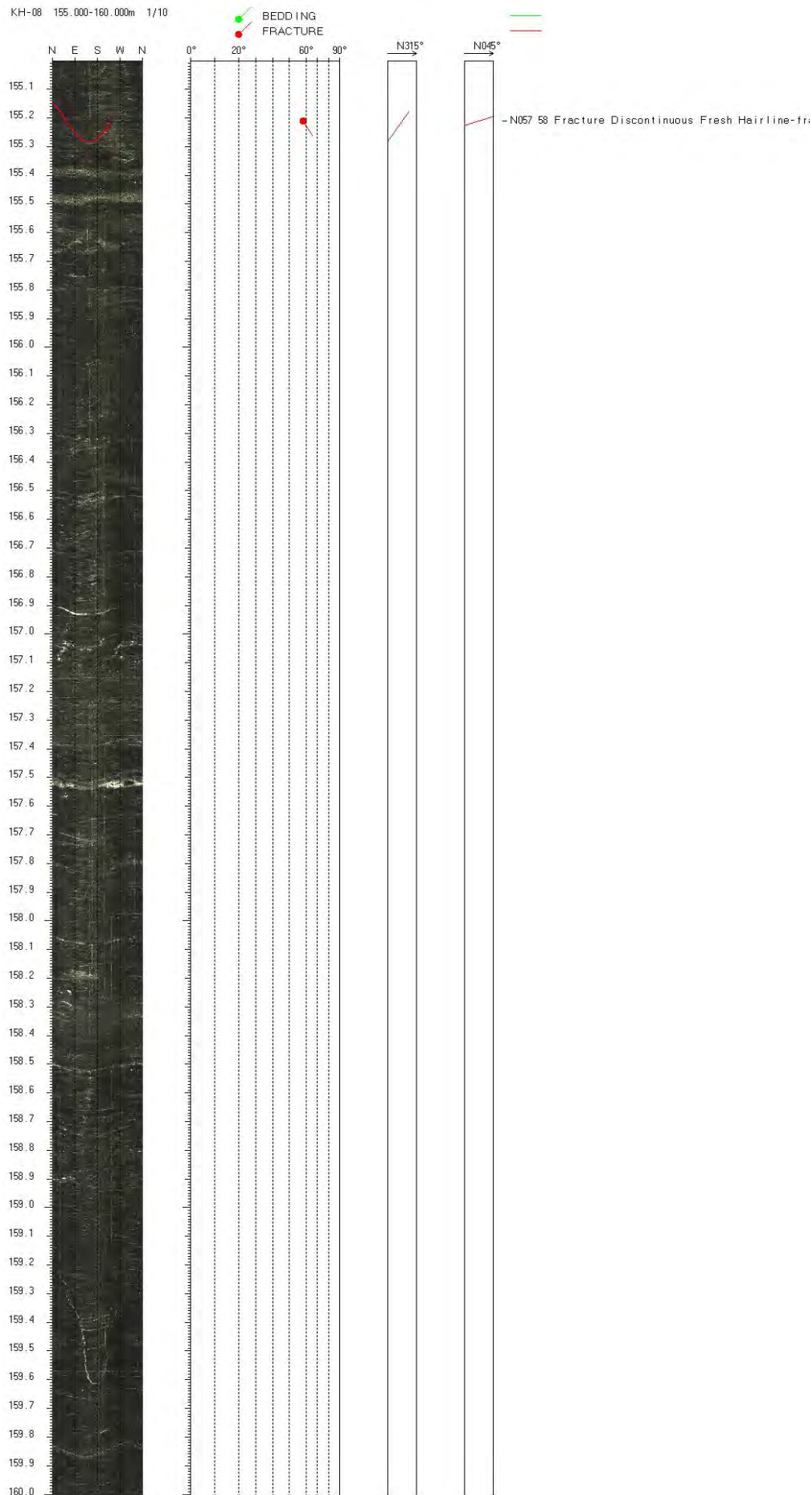


N062 51 Fracture Planar Fresh Hairline-fracture
 N066 44 Fracture Planar Fresh Hairline-fracture

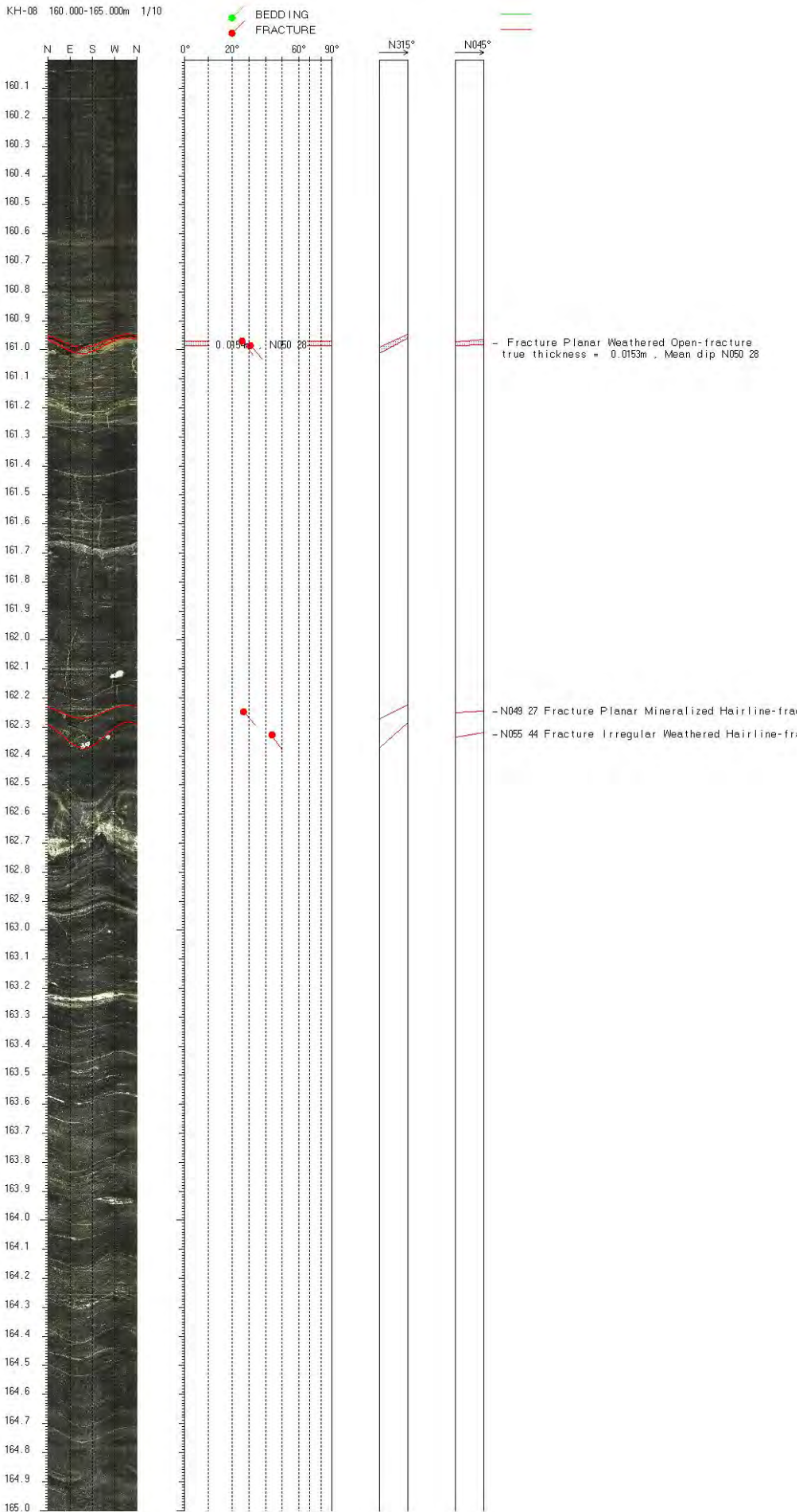
-N346 34 Fracture Planar Mineralized Hairline-fracture

-N074 61 Fracture Irregular Fresh Hairline-fracture

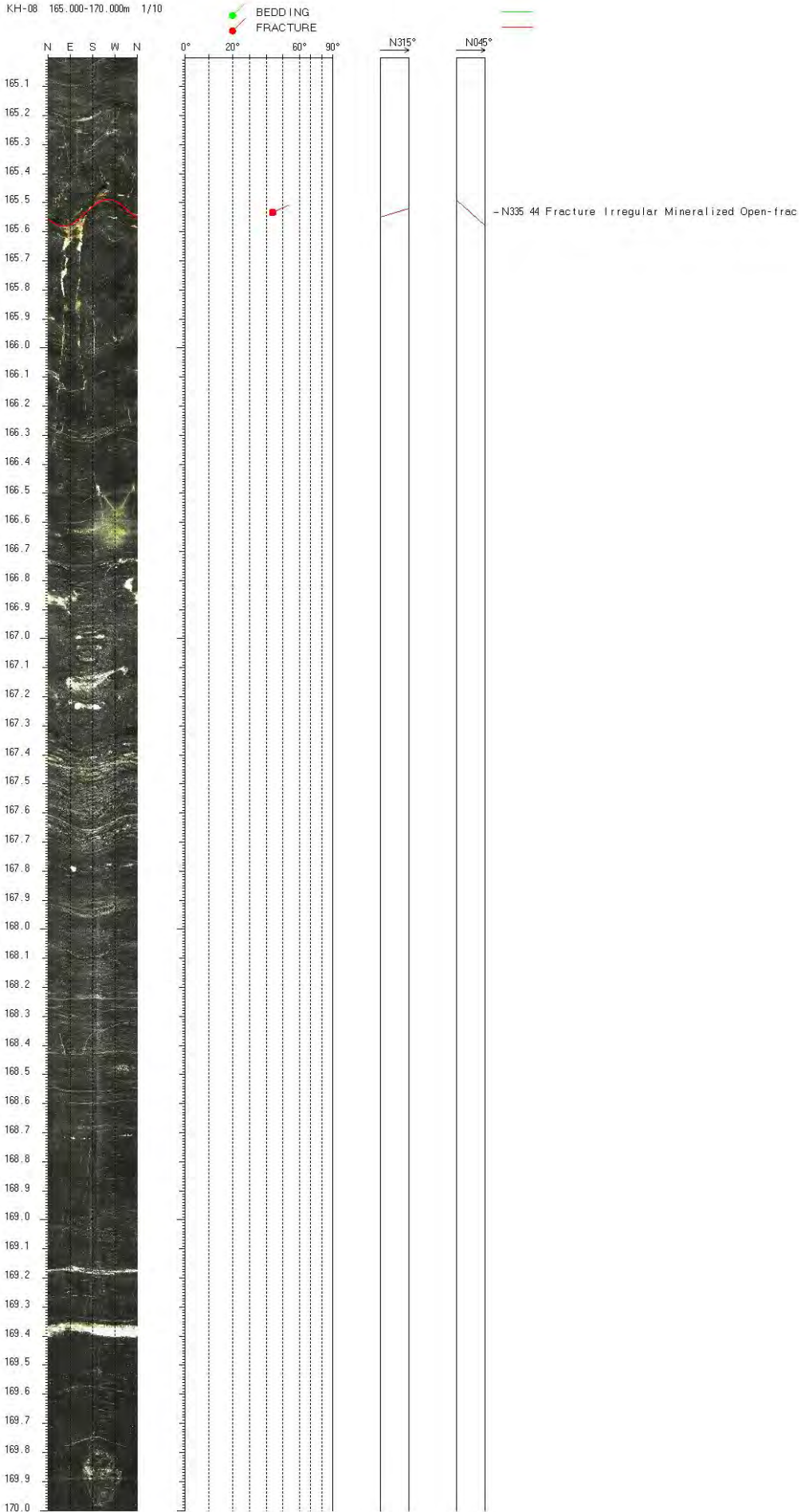
KH-08 155.000-160.000m 1/10

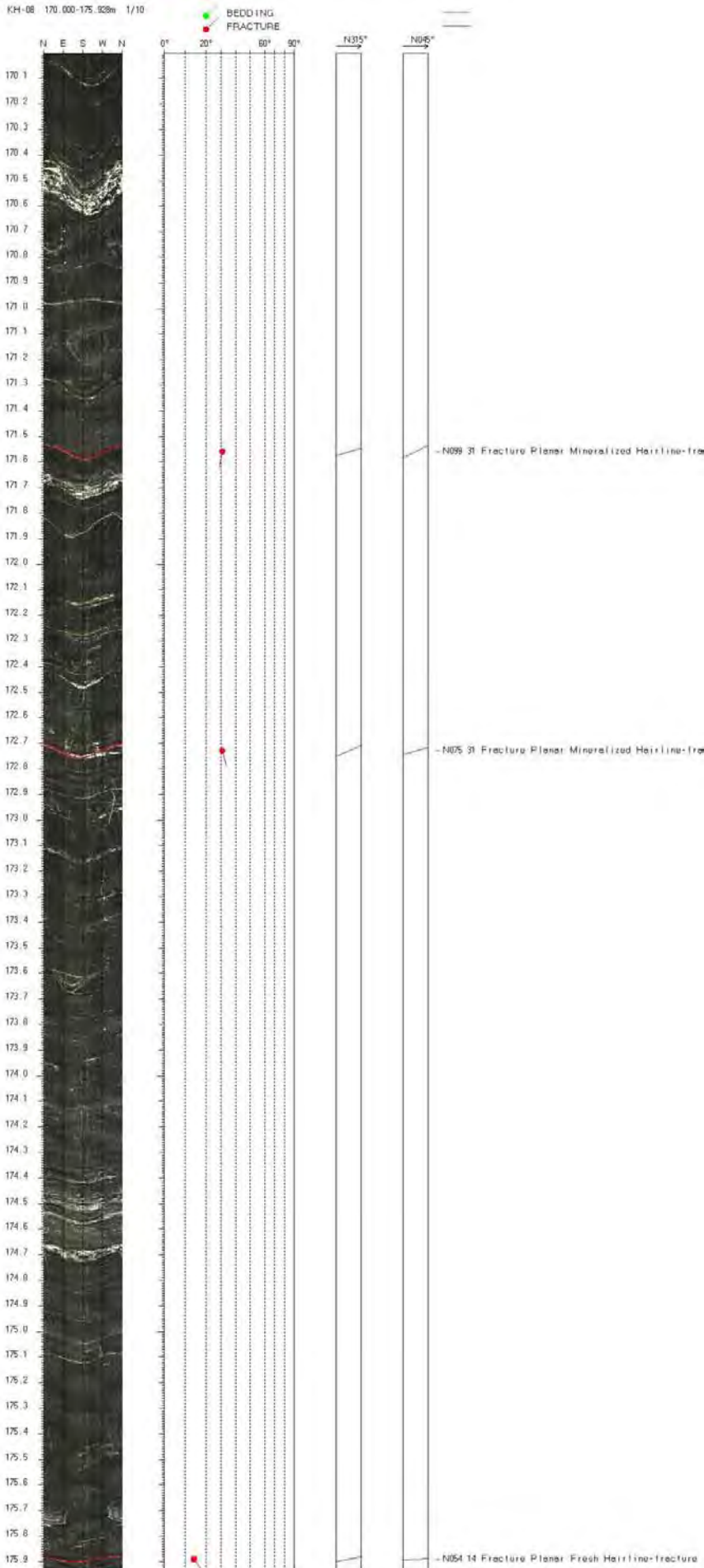


KH-08 160.000-165.000m 1/10



KH-08 165.000-170.000m 1/10





Depth	North	East	Down	Devaz	Dev
1	0.009	-0.008	0.96	316	0.72
2	0.018	-0.017	1.972	316	0.72
3	0.027	-0.026	2.984	316	0.72
4	0.036	-0.034	3.95	316	0.72
5	0.045	-0.043	4.962	316	0.72
6	0.054	-0.052	5.974	316	0.72
7	0.063	-0.061	6.985	316	0.72
8	0.072	-0.069	7.951	316	0.72
9	0.081	-0.078	8.963	316	0.72
10	0.09	-0.087	9.975	316	0.72
11	0.099	-0.096	10.987	316	0.72
12	0.108	-0.104	11.953	316	0.72
13	0.117	-0.113	12.965	316	0.72
14	0.126	-0.122	13.977	316	0.72
15	0.135	-0.131	14.989	316	0.72
16	0.144	-0.139	15.955	316	0.72
17	0.153	-0.148	16.967	316	0.72
18	0.163	-0.157	17.979	316	0.72
19	0.172	-0.166	18.991	316	0.72
20	0.18	-0.174	19.956	316	0.72
21	0.19	-0.183	20.968	316	0.72
22	0.199	-0.192	21.98	316	0.72
23	0.208	-0.201	22.992	316	0.72
24	0.217	-0.209	23.958	316	0.72
25	0.226	-0.218	24.97	316	0.72
26	0.235	-0.227	25.982	316	0.72
27	0.244	-0.235	26.948	316	0.72
28	0.253	-0.244	27.96	316	0.72
29	0.262	-0.253	28.972	316	0.72
30	0.271	-0.262	29.984	316	0.72
31	0.28	-0.27	30.95	316	0.72
32	0.289	-0.279	31.961	316	0.72
33	0.298	-0.288	32.973	316	0.72
34	0.307	-0.297	33.985	316	0.72
35	0.316	-0.305	34.951	316	0.72
36	0.325	-0.314	35.963	316	0.72
37	0.334	-0.323	36.975	316	0.72
38	0.343	-0.332	37.987	316	0.72
39	0.352	-0.34	38.953	316	0.72
40	0.361	-0.349	39.951	320	0.71
41	0.371	-0.357	40.951	317	0.71
42	0.379	-0.365	41.951	313	0.69
43	0.387	-0.374	42.951	313	0.67
44	0.394	-0.383	43.951	304	0.66
45	0.401	-0.392	44.95	306	0.66
46	0.408	-0.402	45.95	302	0.71
47	0.413	-0.413	46.95	295	0.74
48	0.419	-0.425	47.95	292	0.78
49	0.424	-0.438	48.95	296	0.81
50	0.431	-0.451	49.95	297	0.87
51	0.439	-0.465	50.95	299	0.93
52	0.447	-0.479	51.95	302	0.96
53	0.457	-0.493	52.95	302	1
54	0.467	-0.508	53.949	306	1.05
55	0.478	-0.523	54.949	307	1.1
56	0.49	-0.539	55.949	307	1.13
57	0.502	-0.554	56.949	313	1.12
58	0.516	-0.569	57.949	314	1.15
59	0.529	-0.584	58.949	315	1.16
60	0.545	-0.597	59.948	319	1.17
61	0.561	-0.61	60.948	322	1.13
62	0.576	-0.622	61.948	322	1.13
63	0.592	-0.632	62.948	2	0.92
64	0.609	-0.643	63.948	325	1.09
65	0.625	-0.653	64.947	326	1.04
66	0.64	-0.663	65.947	326	1.02
67	0.654	-0.673	66.947	327	0.97
68	0.668	-0.682	67.947	327	0.94
69	0.681	-0.691	68.947	325	0.91
70	0.694	-0.702	69.947	317	0.96
71	0.706	-0.712	70.946	321	0.92
72	0.717	-0.723	71.946	317	0.89
73	0.729	-0.734	72.946	317	0.9
74	0.739	-0.745	73.946	310	0.93
75	0.749	-0.758	74.946	311	0.97

Depth	North	East	Down	Devaz	Dev
76	0.76	-0.772	75.946	311	1.01
77	0.77	-0.787	76.946	302	1.05
78	0.781	-0.802	77.945	310	1.15
79	0.793	-0.817	78.945	307	1.13
80	0.805	-0.834	79.945	305	1.2
81	0.817	-0.852	80.945	306	1.27
82	0.83	-0.871	81.945	304	1.29
83	0.843	-0.889	82.944	306	1.32
84	0.856	-0.908	83.944	303	1.34
85	0.869	-0.928	84.944	305	1.35
86	0.882	-0.947	85.944	305	1.35
87	0.895	-0.966	86.943	303	1.28
88	0.907	-0.984	87.943	307	1.21
89	0.919	-1.001	88.943	306	1.21
90	0.932	-1.017	89.943	309	1.15
91	0.945	-1.032	90.942	310	1.13
92	0.958	-1.047	91.942	312	1.14
93	0.972	-1.062	92.942	313	1.17
94	0.985	-1.076	93.942	314	1.16
95	1	-1.091	94.942	314	1.16
96	1.014	-1.105	95.941	316	1.2
97	1.029	-1.12	96.941	314	1.21
98	1.044	-1.136	97.941	313	1.2
99	1.058	-1.151	98.941	313	1.22
100	1.072	-1.167	99.94	310	1.24
101	1.086	-1.185	100.94	309	1.31
102	1.1	-1.203	101.94	306	1.34
103	1.114	-1.223	102.94	304	1.42
104	1.128	-1.244	103.939	304	1.48
105	1.144	-1.265	104.939	304	1.56
106	1.16	-1.288	105.939	306	1.65
107	1.177	-1.311	106.938	307	1.68
108	1.195	-1.335	107.938	309	1.72
109	1.215	-1.358	108.937	310	1.78
110	1.235	-1.382	109.937	311	1.8
111	1.256	-1.405	110.936	311	1.8
112	1.278	-1.428	111.936	314	1.82
113	1.3	-1.451	112.935	313	1.82
114	1.321	-1.475	113.935	312	1.85
115	1.342	-1.499	114.934	311	1.81
116	1.363	-1.523	115.934	310	1.78
117	1.382	-1.548	116.933	308	1.76
118	1.4	-1.572	117.933	304	1.72
119	1.417	-1.595	118.932	306	1.62
120	1.434	-1.618	119.932	305	1.55
121	1.45	-1.639	120.932	307	1.52
122	1.466	-1.66	121.931	308	1.48
123	1.482	-1.68	122.931	310	1.48
124	1.499	-1.7	123.931	309	1.48
125	1.515	-1.72	124.93	309	1.53
126	1.532	-1.74	125.93	310	1.51
127	1.549	-1.761	126.93	309	1.52
128	1.565	-1.782	127.929	308	1.58
129	1.583	-1.805	128.929	307	1.67
130	1.6	-1.829	129.928	307	1.73
131	1.618	-1.853	130.928	305	1.74
132	1.637	-1.878	131.927	308	1.82
133	1.657	-1.903	132.927	309	1.82
134	1.676	-1.928	133.926	309	1.84
135	1.697	-1.953	134.926	309	1.81
136	1.717	-1.978	135.925	309	1.86
137	1.738	-2.003	136.925	310	2
138	1.761	-2.032	137.924	312	2.1
139	1.786	-2.059	138.924	311	2.12
140	1.81	-2.087	139.923	310	2.14
141	1.834	-2.116	140.922	305	2.18
142	1.859	-2.145	141.921	312	2.18
143	1.884	-2.173	142.921	312	2.2
144	1.911	-2.201	143.92	315	2.21
145	1.938	-2.228	144.919	315	2.19
146	1.964	-2.256	145.918	316	2.21
147	1.992	-2.283	146.918	316	2.21
148	2.02	-2.31	147.917	317	2.2
149	2.048	-2.335	148.916	317	2.17
150	2.075	-2.36	149.916	319	2.09

Depth	North	East	Down	Devaz	Dev
151	2.103	-2.384	150.915	319	2.05
152	2.13	-2.408	151.914	319	2.04
153	2.156	-2.431	152.914	318	2.06
154	2.183	-2.456	153.913	318	2.02
155	2.208	-2.479	154.912	317	1.94
156	2.232	-2.502	155.912	315	1.89
157	2.255	-2.525	156.911	314	1.88
158	2.278	-2.549	157.911	313	1.89
159	2.3	-2.573	158.91	313	1.88
160	2.322	-2.597	159.91	312	1.89
161	2.345	-2.622	160.909	310	1.92
162	2.366	-2.648	161.909	309	2
163	2.387	-2.676	162.908	308	2.02
164	2.41	-2.704	163.907	309	2.09
165	2.433	-2.733	164.907	309	2.13
166	2.456	-2.763	165.906	308	2.21
167	2.48	-2.794	166.905	307	2.26
168	2.504	-2.825	167.904	307	2.29
169	2.529	-2.857	168.904	308	2.35
170	2.555	-2.889	169.903	311	2.41
171	2.581	-2.922	170.902	309	2.45
172	2.609	-2.955	171.901	310	2.48
173	2.637	-2.988	172.9	312	2.5
174	2.667	-3.02	173.899	314	2.54
175	2.698	-3.052	174.898	315	2.54
176	2.744	-3.079	175.887	325	3.27
177	2.791	-3.112	176.886	325	3.27
178	2.837	-3.145	177.884	324	3.28
179	2.884	-3.178	178.883	324	3.3
180	2.931	-3.212	179.881	325	3.31
181	2.978	-3.245	180.879	325	3.29
182	3.025	-3.278	181.878	325	3.33
183	3.073	-3.312	182.876	325	3.31
184	3.121	-3.344	183.874	325	3.31
185	3.168	-3.377	184.873	326	3.33
186	3.216	-3.41	185.871	326	3.33
187	3.264	-3.444	186.869	324	3.35
188	3.311	-3.478	187.867	324	3.37
189	3.359	-3.512	188.866	323	3.37
190	3.407	-3.546	189.864	324	3.39
191	3.455	-3.582	190.862	324	3.42
192	3.503	-3.617	191.86	324	3.42
193	3.551	-3.652	192.859	324	3.41
194	3.599	-3.688	193.857	323	3.43
195	3.647	-3.723	194.855	323	3.43
196	3.695	-3.759	195.853	323	3.45
197	3.743	-3.795	196.851	323	3.45
198	3.792	-3.83	197.85	324	3.46
199	3.84	-3.866	198.848	323	3.45
200	3.888	-3.902	199.846	324	3.44



Norges geologiske undersøkelse
Postboks 6315, Sluppen
7491 Trondheim, Norge

Besøksadresse
Leiv Eirikssons vei 39, 7040 Trondheim

Telefon 73 90 40 00
Telefax 73 92 16 20
E-post ngu@ngu.no
Nettside www.ngu.no

*Geological Survey of Norway
PO Box 6315, Sluppen
7491 Trondheim, Norway*

*Visitor address
Leiv Eirikssons vei 39, 7040 Trondheim*

*Tel (+ 47) 73 90 40 00
Fax (+ 47) 73 92 16 20
E-mail ngu@ngu.no
Web www.ngu.no/en-gb/*