

Kongshaugstranda RA

Datarapport kjerneboring

Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Ålesund og Sula kommuner
Tittel på rapport:	Kongshaugstranda RA
Oppdragsnavn:	Kongshaugstranda RA
Oppdragsnummer:	637269-02
Utarbeidet av:	Ingvild Lausund og Henki Ødegaard
Oppdragsleder:	Cathrine Lyche
AVM dokumentkode:	AVM-20-G-RAP-002
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Ålesund og Sula kommuner planlegger nytt renseanlegg beliggende i berg ved Kongshaugstranda i Sula kommune. I forbindelse med detaljprosjektering av renseanlegget er det utført kjerneboring for å undersøke bergmassekvaliteten i det aktuelle området for plassering av renseanlegg i berg. Foreliggende rapport inneholder beskrivelser av de ingeniørgeologiske forholdene kartlagt i hullet og resultater fra utførte undersøkelser og tester.

01	20. jan. 2023	Nytt dokument	IL/HEOE	EMG	EMG
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS	Godkjent

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	4
2. Kjerneborhull	5
2.1. Oversikt	5
2.2. Observasjoner fra boringen	6
2.3. Vanntapsmålinger	7
2.4. Avviksmålinger	8
2.5. Tetting av borhull etter boring	9
3. Kjernelogging	10
3.1. Metode	10
3.2. Usikkerhet ved resultatene	11
3.3. Fravik fra ISRM-standard for kjernelogging	12
4. Resultater	13
4.1. Bergartsbeskrivelser	13
4.1.1. Gneis, glimmerrik	13
4.1.2. Pegmatitt	14
4.2. Laboratorietester av kjernemateriale	14
4.2.1. Bergmekanisk testing	14
4.2.2. Utlekkingstester	14
5. Kilder	16

Vedlegg

Vedlegg 1 Kjernelogg

Vedlegg 2 Fotovedlegg kjernekkasser

Vedlegg 3 Rapport avviksmåling

Vedlegg 4 Entreprenørs borerapport

Vedlegg 5 Vanntapsmåling

Vedlegg 6 SINTEF testrapport kjerneprøver, egnethets- og mekaniske tester

Vedlegg 7 ALS testrapport kjerneprøver, utlekkingstester

1. Innledning

I forbindelse med detaljprosjektering av Kongshaugstranda renseanlegg er det utført kjerneboring i berg. Formålet med kjerneboringen var å undersøke bergmassens egenskaper i dypet som grunnlag for plassering og detaljprosjektering av renseanleggets berghaller.

I forbindelse med boringen ble det kontinuerlig tatt ut borkjerner, sylinderiske kjerneprøver av berg. Underveis i boringen ble det utført systematisk måling av bergets vannledningsevne.

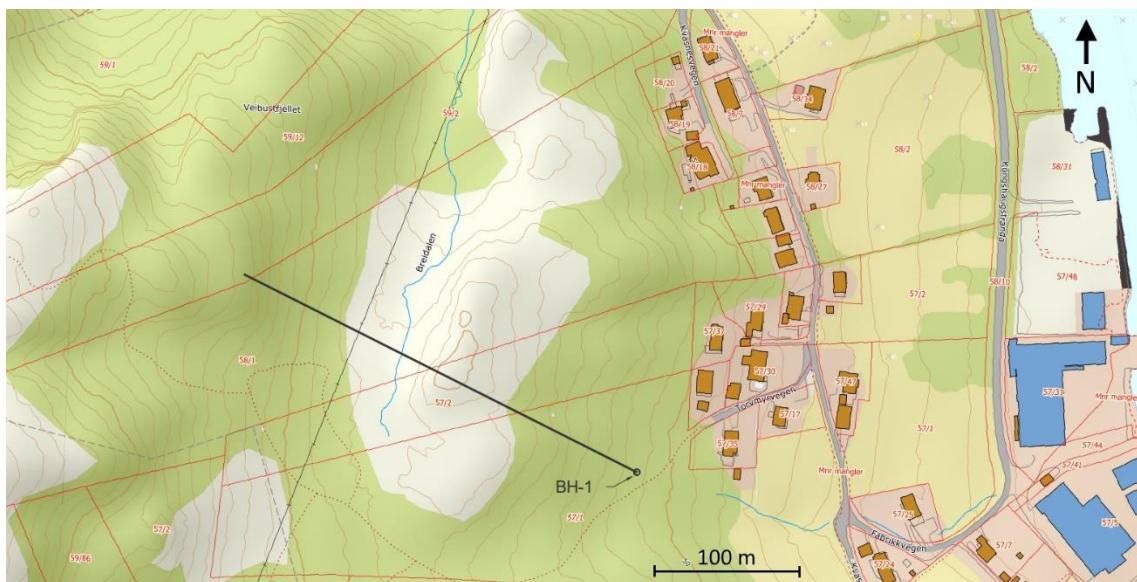
Selv boringen ble utført av firmaet Entreprenørservice AS, og dette arbeidet ble gjennomført over tre uker i september og oktober 2022. Borkjernene ble logget av ingeniørgeologer fra Multiconsult i slutten av oktober til midten av november samme år, og ble i denne forbindelse tatt ut kjerneprøver for laboratorietester av bergets fysiske og kjemiske egenskaper.

Kjernelogg og fotovedlegg finnes i hhv. Vedlegg 1 og Vedlegg 2.

2. Kjerneborhull

2.1. Oversikt

Det ble boret ett 300 m dypt kjernehull, borhull BH-1. Hullet har ansett ved stien vest for enden av Torvmyrvegen og er boret med slak helning ned i berget mot (og under) Breidalen i nordvest, som vist i Figur 2-1.



Figur 2-1: Plassering av kjerneborhull BH-1. Kilde bakgrunnskart: Norgeskart.no

Borestedet ble i forkant av boringen opparbeidet av Sula kommunes driftsentreprenør, som ryddet skog og besørget oppgradering av eksisterende sti slik at atkomst til borestedet ble mulig. Det ble også opparbeidet en arbeidsplattform for selve boreriggen og borhytta. Vann til boringen ble hentet fra en nærliggende bekk og strøm ble besørget av entreprenørens eget aggregat.

Kjerneborhullet ble plassert slik at det ville være mulig å krysse en mulig svakhetszone under Breidalen, og samtidig slik at bergets egenskaper i dypet der berghallene planlegges plassert kunne undersøkes.

Kjerneborhullet er boret med slakt (ca. 10°) fall nedover og mot nordvest. Hullet har 76 mm diameter og en kjernediameter på 50,5 mm. Øvrige nøkkeldata for borhullet er oppgitt i Tabell 2-1.

Tabell 2-1 Nøkkeldata kjerneborhull (UTM 32N)

Navn	Lengde [m]¹⁾	Øst	Nord	Høyde ansett [moh.]	Asimut [°]	Fall [°]
BH-1	300,7	363550	6924168	57,7	303	-10

^{1) Hullet går i sin helhet i berg. Avviksmålinger er vedlagt i Vedlegg 3.}

2.2. Observasjoner fra boringen

Boring ble utført av firmaet Entreprenørservice AS, og det ble benyttet en Diamec U8 borerigg. Under boring ble det benyttet en dobbeltvegget kjerneopptaker (double barrel) og det ble tatt opp inntil 3 m kjerne av gangen. Ved hvert kjerneopptak ble kjernene plassert i kjernekasser og den enkelte kjernes plassering (dyp) i hullet indikert på kassene. Kjernekassene ble lagret midlertidig i entreprenørens feltcontainer mens borekampanjen pågikk. Etter endt boring ble kjernekassene først fraktet til Multiconsult sitt Ålesundskontor før de så ble fraktet videre til et større lagerlokaler ved Devoldfabrikken i Langevåg, hvor kjerneloggingen ble utført.

Notater fra Entreprenørservice AS med observasjoner fra boringen finnes i Vedlegg 4, og her følger en kort oppsummering av relevante forhold.

Hullet ble boret i berg hele lengden og det ble installert permanent foringsrør i de øvre 2 m. På grunn av relativt stort vanntap i øvre del av hullet, frem til 12,6 m dyp, ble borhullet utstøpt ned til 37,6 m.

Entreprenørservice har i samtaler på plassen opplyst at berget generelt hadde god borbarhet, men at det også i enkelte soner var svært hardt. I tillegg ble det registrert noen krevende soner med knuste partier og slepper, ett markert vanninnbrudd og enkelte boreproblemer:

- 97,6-110,3 Kjernetap grunnet boreteknisk problem (knekt borkrone)
- 277,4-286,7 Kjernetap grunnet boreteknisk problem (innerrøret var ikke i lås)
- 160,85-161 Antatt boretekniske problemer på grunn av avrundede og unaturlige bruddflater uten at det var markert av entreprenørfirmaet.
- 163,7-166,4 Vanninnbrudd (129 l/min) med 2 bar trykk

Ellers er det også registrert andre mindre oppknuste partier og slepper som er beskrevet i kjerneloggen (Vedlegg 1).



Figur 2-2 Oversiktsfoto fra borested. (A): Foto av kjerneboringsutstyret (Diamec U8) under boring. (B) Klargjøring for vanntapsmåling, rød sirkel markerer pakkere

2.3. Vanntapsmålinger

For å få mer informasjon om bergmassens hydrauliske ledningsevne (permeabilitet) er det utført vanntapsmålinger i form av lugeontester. Disse testene baseres på innpressing (pumping) av vann inn i en avgrenset seksjon av borhullet mens pumpet vannvolum registreres. Testprotokollen er standardisert slik at vann presses inn i ved et konstant overtrykk på 10 Bar. Lugeonverdien (LU) defineres som den vannmengden (Q) som kan presses inn i en borhullsseksjon av lengde L pr. min ved standard 10 bar overtrykk som vist i Formel 1:

$$LU = \frac{Q}{L} \text{ (liter/min/m)} \quad 1.$$

Ved testtrykk som avviker fra standard 10 bar overtrykk korrigeres lugeonverdien ved å inkludere det faktiske testtrykket, P_{eff} ,(bar) med Formel 2:

$$LU = \frac{Q}{L} \times \frac{10 \text{ bar}}{P_{eff}} \text{ (liter/min/m)} \quad 2.$$

Lugeontestene ble utført ved enkeltpakker-metode under nedboring og det ble benyttet 6 m lange testintervall. Alle testresultat er rapportert i kjerneloggen (Vedlegg 1) og med rådata presentert i målerapport fra Entreprenørservice, se Vedlegg 5.

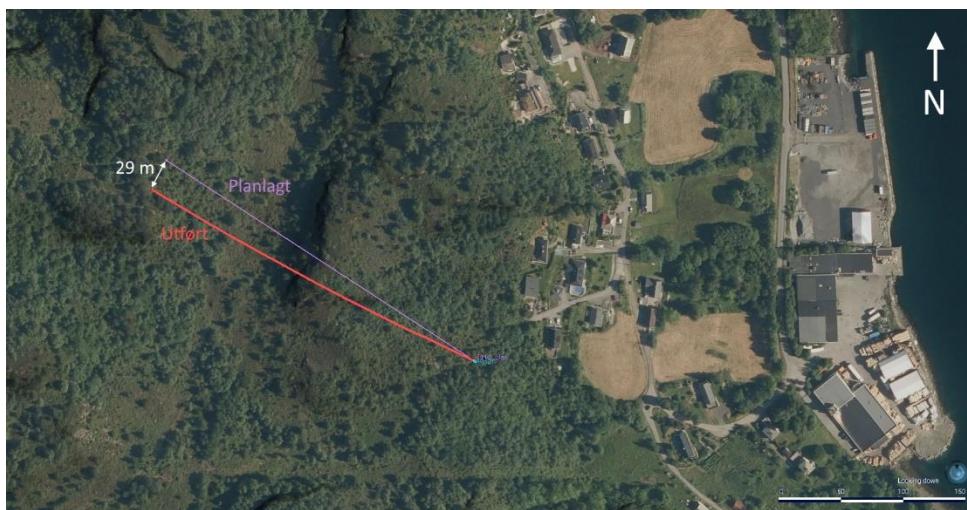
For det meste ble det registrert lave ($LU < 1$) til svært lave ($LU < 0,1$) verdier, men det ble også registrert moderat til høyt vanntap i de to første (øvre) testene ved 1,6 til 13,6 m dyp, hvor målt lugeonverdi var mellom 8-11. I tillegg ble det målt moderat vanntap ($LU = 5$) i en sone på ca. 164 m hulldyp, hvor det under boring også ble registrert tydelig vanninnbrudd.

Vanntapsmålingene indikerer at bergmassen hovedsakelig har svært lav hydraulisk ledningsevne (permeabilitet), men at det lokalt kan påtreffes vannførende soner.

2.4. Avviksmålinger

Det ble foretatt avviksmålinger av borhullet etter endt boring. Til avviksmålingen ble en DeviShot sonde fra firmaet Devico benyttet. Resultatet fra målingene er presentert i målerapport fra Entreprenørservice (Vedlegg 3) i tillegg til at avviket er skissert i *Figur 2-3*.

Kjerneborhullet (BH-1) avviker noe fra det planlagte som følge av både innretningsavvik og avbøyningsavvik. Innretningsavviket er ca. 6° mot venstre (sørvest) sammenlignet med planlagt borhullsretning. Avbøyningsavviket korrigerer noe for innretningsavviket da borhullet gradvis bøyer av mot høyre, samtidig som at borhullet gradvis flater noe ut slik at det mot bunnen av hullet får slakere fall enn planlagt. I vertikalplanet ender borhullet ca. 11 m grunnere enn prosjektert (16 moh. mot planlagte 5 moh). Samlet borhullsavvik målt i bunn hull er ca. 29 m, se *Figur 2-3*. Borhullsavviket vurderes som uproblematisk med tanke på hullets tiltenkte formål.



Figur 2-3 Planlagt (lilla) og utført (rød) plassering av kjernehullet

2.5. Tetting av borhull etter boring

Borhullet er gjenstøpt etter endt boring, og det er satt igjen foringsrør i de øvre 2 m av hullet, se *Figur 2-4*.

Ifølge borerapporten fra Entreprenørservice (Vedlegg 4) ble hullet gjenstøpt på følgende måte:

- Injeksjon av hull med pakkerpassering på 15 m hulldybde for å unngå utgang i den øvre lekkasjeførende delen av hullet. Injeksjonen ble utført med injeksjonspumpe (Putzmeister SP11) til 10 bar slutttrykk. Totalt gikk det med 1525 kg sement, Scan standard sement.
- Øvre del av borhullet (0-15 m hulldybde) ble fylt fra toppen med 100 kg gysemasse, Nonset 50.



Figur 2-4 Kjernehullet etter gjenstøping

3. Kjernelogging

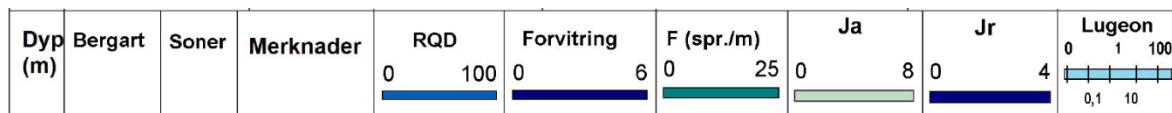
3.1. Metode

Kjerneloggingen ble utført av ingeniørgeologer fra Multiconsult. Alle kjernekasser ble fotografert før logging, og kjernene ble fuktet før fotografering for å synliggjøre farger og strukturer og for å få en enhetlig representasjon av kjernene. Alle kjernefoto ble tatt med en iPhone 12 Pro, og fotoene er samlet i Vedlegg 2.

Kjernelogging er utført for hver meter av alle borkjerner. Kjerneloggene er samlet i Vedlegg 1. I noen kjernekasser var lengden på kjernene forskjellig fra lengden av kjernekassen. Det kan derfor være små variasjoner i rapportert dybde mellom kjernelogger og bilder av kjernekasser.

Beskrivelse og omtale av bergets egenskaper, som observert under kjerneloggingen, er basert på NS-EN ISO 14689:2018 [1], men med enkelte tilpasninger der standarden ikke er dekkende, eksempelvis ved beskrivelse av enkelte av Q-systemets parametere.

Ulike bergartsparametere og testresultat er beskrevet i kjerneloggene som vist i *Figur 3-1*, og som listet under.



Figur 3-1 Parametere i kjerneloggene

Dyp (m): angir hulldyp, målt i meter fra terreng og nedover langs borehullet.

Bergart: viser bergartsfordelingen nedover langs borkjernen, grunnet nokså ensartede geologiske forhold i hele hullet skiller det kun mellom granittisk gneis og pegmatittisk gneis. Kjernetap er også markert.

Soner: Soner med redusert bergmassekvalitet er inndelt i knust, svært oppsprukket og svakhetssoner. I tillegg er det markert for partier som er gjenstøpt etter boring og for antatt boretekniske feil som har påvirket kjernekvaliteten

Merknader: Beskrivelse av slepper, svakhetssoner, sprekkefyll og andre forhold av betydning for bergets mekaniske egenskaper.

RQD: «Rock Quality Designation». Oppsprekkingsfaktor beregnet som summen av alle kjernelengder med mer enn 10 cm lengde mellom naturlige sprekker, i prosent av en kjernelengde (en kjernelengde er ca. 1 m).

Forvitring: bergets forvitningsgrad er vurdert og gitt verdi fra 0 (uforvitret) til 5 (jord) i henhold til klassifiseringen i NS-EN ISO 14689:2018 [1], gjengitt i tabell 3-1.

Tabell 3-1: Beskrivelse av ulike grader av forvitring av berg [1]

Term	Description	Grades
Fresh	No visible sign of rock weathering; perhaps slight discolouration on major discontinuity surfaces.	0
Slightly weathered	Discolouration indicates weathering of rock and discontinuity surfaces.	1
Moderately weathered	Less than half of the rock is decomposed or disintegrated. Fresh or discoloured rock is present either as a continuous framework or as core stones.	2
Highly weathered	More than half of the rock is decomposed or disintegrated. Fresh or discoloured rock is present either as a discontinuous framework or as core stones.	3
Completely weathered	All of the rock is decomposed and/or disintegrated to soil. The original mass structure is still largely intact.	4
Residual soil	All of the rock is converted to soil. The mass structure and material fabric are destroyed. There is a large change in volume, but the soil has not been significantly transported.	5

F: antall kartlagte naturlige sprekker per meter kjerne (spr./m). Soner med sterkt oppsprukket berg, oppknust berg og kjernetap er gitt F = 25

Ja: indikerer sprekkefylling i henhold til Q-systemet. Ved ulike Ja-verdier langs en kjernelengde er største Ja-verdi registrert.

Jr: beskriver sprekkeruhet i henhold til Q-systemet. Ved ulike Jr-verdier langs en kjernelengde er minste Jr-verdi registrert.

Vanntap: viser beregnede Lugeon-verdier fra vanntapsmålinger. Merk at skalaen er logaritmisk.

3.2. Usikkerhet ved resultatene

Følgende usikkerhetsmomenter vurderes å være aktuelle ved kjerneloggingen:

- Ved kjernelogging er det usikkerheter knyttet til bestemmelse av Jr- og Ja-parameterne. Ved logging av borekjerner ser man kun et lite utsnitt av sprekken og Jr- og Ja-verdien som fastsettes for en kjerne trenger derfor ikke være representativ for sprekken i virkelig blokkstørrelseskala.

- Sprekkebelegg og sprekkefylling kan variere langs en bergsprekking. I tillegg kan sprekkmateriale forsvinne under boring, og ved logging vil dermed Ja-verdien kunne settes for lavt.
- RQD og sprekkefrekvens kan være påvirket av boringen. Unaturlige sprekker som ble dannet under boringen kan være kartlagt som naturlige sprekker (boreoperatør kan ha glemt å markere kunstige sprekker, og det er stedvis oppdaget lapper som virker være feilplassert).
- Det er usikkerheter knyttet til estimering av sprekkefrekvens, og sprekkefrekvens bør derfor sees i sammenheng med RQD og bilder av kjernekasser. Dette vil gi et mer korrekt bilde av oppsprekkingen i et gitt intervall.
- Borhullsretningen vil påvirke antall sprekker i kjernen. Særlig vil sprekker som er parallelle med borhullsretningen være underrepresentert. Dette fører til at RQD og sprekkeantall kan underestimeres.
- Bestemmelse av bergart og sprekkefylling er gjort på bakgrunn av geologiske kart, tilgjengelig litteratur og enkle feltundersøkelser som reaksjon med 10% HCl og visuell observasjon støttet med lupe.
- Oppsprekning som har oppstått som konsekvens av mekanisk påvirkning fra boring og/eller håndtering av kjernene er ikke alltid markert av borefirma. Slike markeringer, vanligvis i form av blå eller røde merkelapper av plast (vist i bildevedlegg) er ikke alltid korrekt angitt.
- Kjernetap på grunn av utvasking, spesielt mellom 163,7-166,4 m.

3.3. Fravik fra ISRM-standard for kjernelogging

Kjerneloggingen fraviker noe fra det som er foreslått i standarden til ISRM [2]. Det er for eksempel valgt å ikke logge alle parameterne for å beregne Q-verdi. Det er vurdert at logging av antall sprekkesett (Jn), vannfaktor (Jw) og spenningsfaktor (SRF) ikke kan bestemmes med tilstrekkelig nøyaktighet kun basert på tilgjengelige kjerneprøver.

4. Resultater

4.1. Bergartsbeskrivelser

Avsnittet beskriver i grove trekk observerte bergarter. Enkle bergartstester, eksempelvis brusing for saltsyre og kontroll med lupe av mineraler, er utført som støtte i vurderingene. For å kunne bestemme bergartstyper sikkert med deres korrekte bergartsnavn må det utføres mikroskopering av tynnslip fra berget, noe som ikke ble vurdert som aktuelt grunnet den relativt oversiktlig geologien i området. Ofte er det forhold helt uten betydning for bergets anleggstekniske egenskaper som har betydning for bergartsnavnet, f.eks. varierende feltsattypen. Det er derfor ikke lagt vekt på detaljert utført petrografisk tynnslipundersøkelse for å bestemme bergartsnavn, og disse kan derfor strengt faglig bli ukorrekte.

I henhold til NGUs berggrunnkart [3] i målestokk 1:50 000 skal berggrunnen være granittisk gneis, og resultatene fra kjerneloggingen synes å bekrefte dette.

4.1.1. Gneis, glimmerrik

Dette er hovedbergartstypen som er registrert under kjerneboringen. Gneisen som observeres i kjernene er båndet, mørk til lys rosa, med varierende innhold av glimmer. Kornstørrelsen er middels- til grovkornet. Dette samsvarer med observasjon fra feltbefaring utført i dagen i mai 2022 [4]. Bergarten har ellers følgende karakteristiske kjennetegn:

- Kvarts- og feltspatrik, i enkelte områder er det godt utviklet kvarts- og feltspatkrystaller som helt- eller delvis dekker hele kjernens diameter
- Det registreres flere kalsittrike linser/årer og kalkholdig sprekkefyll i tilknytning til både kvarts- og feltspatsoner. I enkelte av disse sonene, særlig i de rødlige feltspatsonene, registreres det små hulrom (åpning opp mot 1 cm). Disse hulrommene er som regel dekt med kalk, i form av små (<3 mm) krystaller eller av opakt, hvitt kalkbelegg i forbindelse med kalkrike soner
- I enkelte mørke partier (antatt amfibolittiske) av gneisen er berget svært finkornet, slik at det enkelte korn ikke kan identifiseres med det blotte øye.

4.1.2. Pegmatitt

Grovkornet bergart med svært store mineralkorn (fra 1 cm til flere 10-talls cm), hovedsakelig bestående av kvarts eller feltspat.

4.2. Laboratorietester av kjernemateriale

Det er utført bergmekanisk testing av et utvalg av kjernematerialet for å vurdere bergets mekaniske styrke og motstand mot nedknusning. I tillegg er gjennomført utlekkings tester for å vurdere avrennings- og utlekkingspotensiale ved deponering i sjø.

4.2.1. Bergmekanisk testing

Det er utført bergmekanisk testing på fem ulike prøver, hver prøve bestående av ca. 5 m borkjerne, hvor testleverandør SINTEF har forestått prøvepreparering i hht. den enkelte teststandard.

I Tabell 2 presenteres gjennomsnittsverdier av testresultatene. Full testrapport fra testingen er presentert i Vedlegg 6.

Tabell 2: Testresultater 4.2.1. Bergmekanisk testing, gjennomsnittsverdier

PRØVE ID	Enhet	BH-1-01	BH-1-02	BH-1-03	BH-1-04	BH-1-05
DENSITET (ρ)	kg/m ³	2783	2695	-	2814	-
LYDHASTIGHET (v_p)	m/s	5643	5374	-	5403	-
E-MODUL (E)	GPa	70,9	68,5	-	64,8	-
POISSONS FORHOLD (v)	N/A	0,210	0,195	-	0,195	-
ENAKSIELL TRYKKFASTHET (σ_c)	MPa	182,7	278,8	-	215,2	-
MICRO DEVAL (M_{DE})	N/A	-	-	7,2	-	6,4
LOS ANGELES (LA)	N/A	-	-	19,6	-	17,8

4.2.2. Utlekkningstester

Det er utført utlekkningstester i form av ristetest og kolonnetest på én prøve besående av en prøvepose med ca. 10 kg materiale. Testene ble utført for å vurdere bergmassenes mulige negative miljøpåvirkning i forbindelse med deponering i sjø. Det er testet for et

stort antall kjemiske og fysiske parametere, med fokus på innhold av tungmetaller, anioner, løst organisk karbon, suspendert stoff, pH og elektrisk konduktivitet og det henvises til testrapport fra ALS for full detalj, se Vedlegg 7.

5. Kilder

- [1] Standard Norge AS (2018). Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser Identifisering, beskrivelse og klassifisering av berg (ISO 14689:2017).
- [2] ISRM. Suggested methods for the quantitative description of discontinuities in rock masses. Int. J. Rock Mech. Min. Sci. 1977, 15 pp. 319–368
- [3] Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase målestokk 1:50 000. NGU.
https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/ Hentet 06.12.2022.
- [4] AVM-20-G-RAP-001. Ingeniørgeologisk befarringsrapport. Multiconsult 22.10.2022.

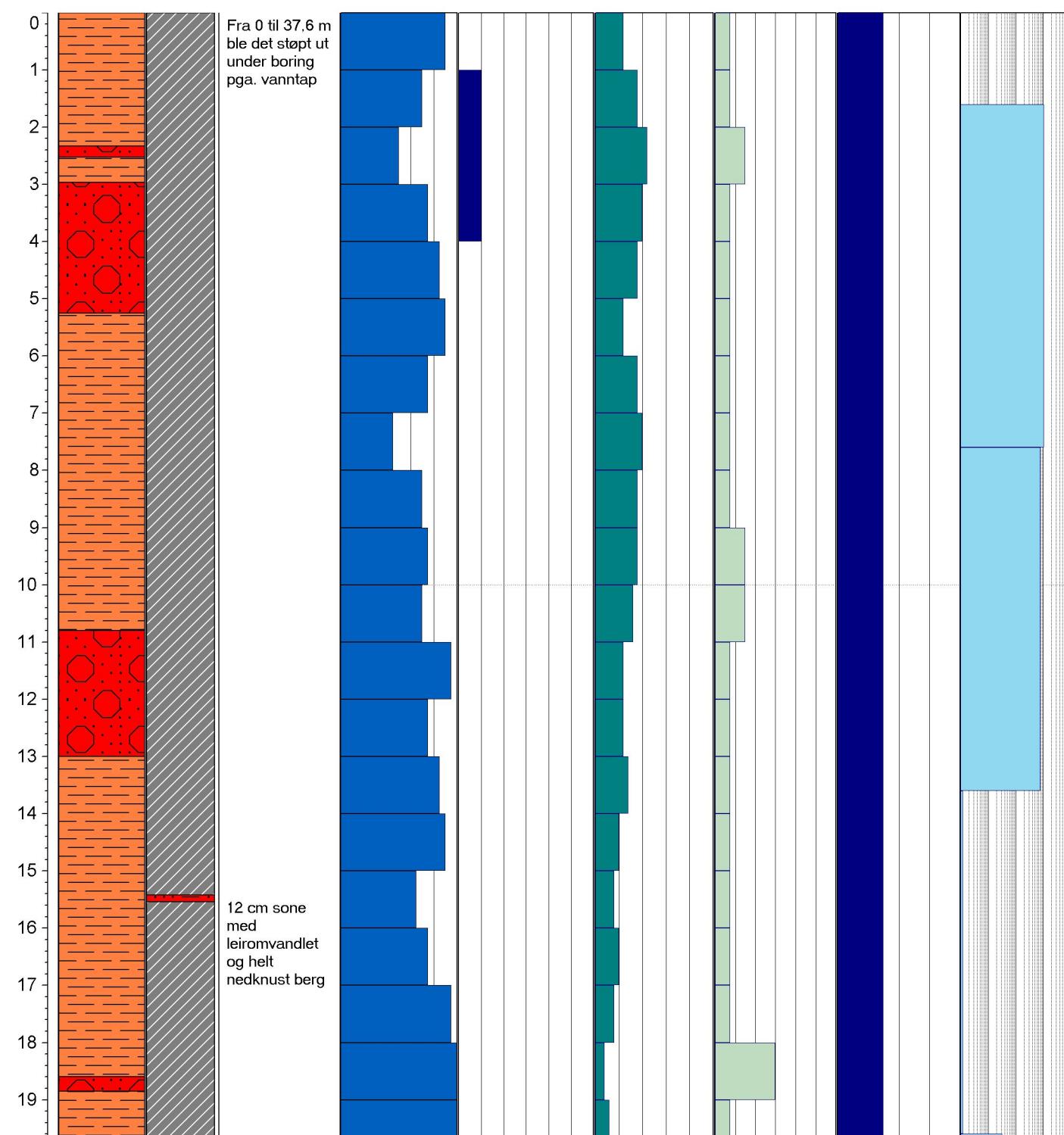


AVM-20-G-RAP-002

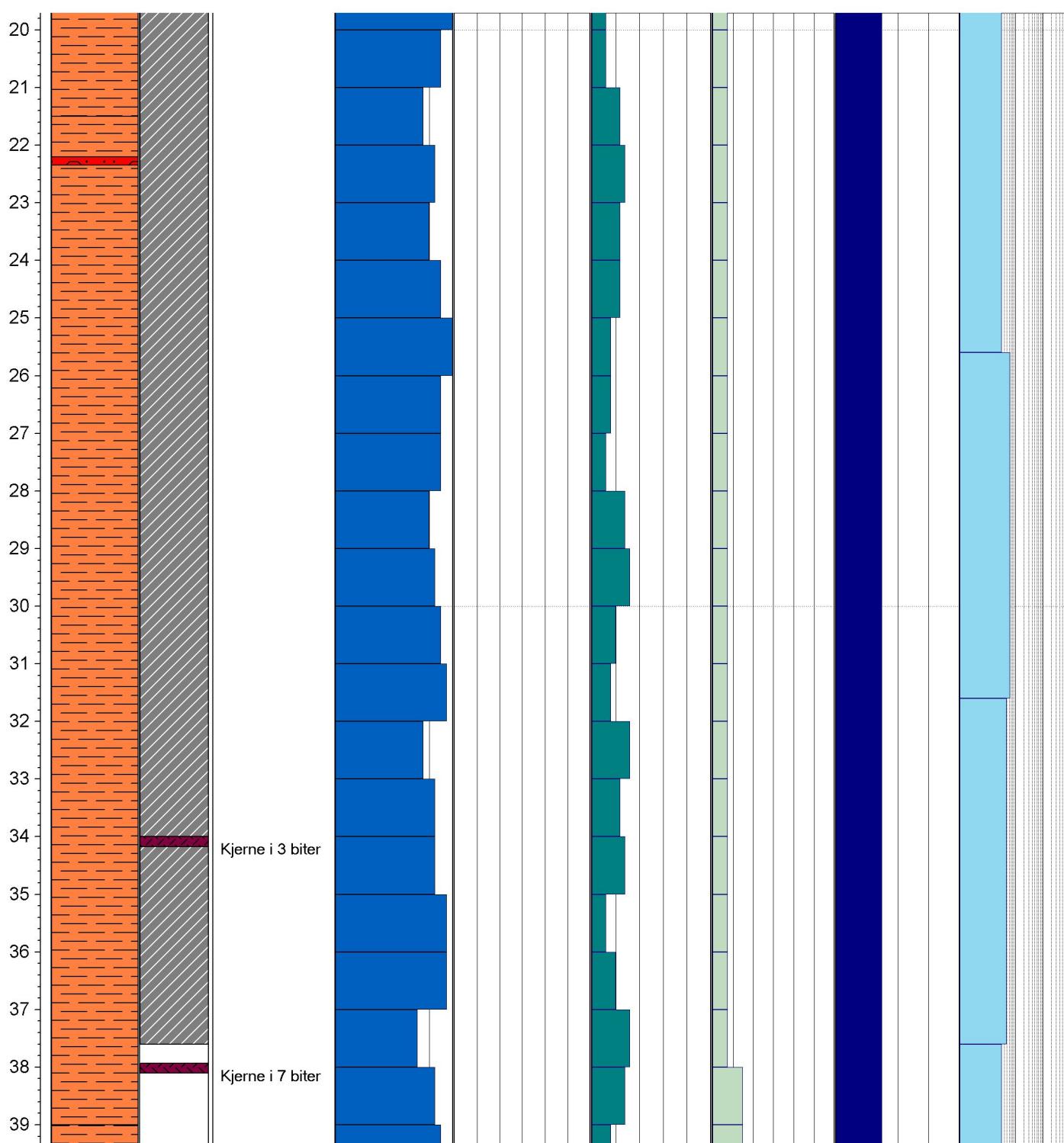
Vedlegg 1: Kjernelogg

Borhull: BH-1 Høyde: 57	Orientering: 297 Inklinasjon: -10°	Total lengde: 300,7 m Side 1 av 16	Koordinat X: 363113 Koordinat Y: 6924451
Sprekkeruhetstall, Jr 4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	RQD 90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Bergart Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap	Soner Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil
Sprekkemateriale le=leire, ep=epidot ca=kaisitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	Forvitring 1: Ingen 2: Litt 3: Moderat 4: Sterkt 5: Fullständig 6: Jord	Vanntap (LU) <1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderate 10-100 Moderat >100 Svært høyt	

Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD	Forvitring	F (spr./m)	Ja	Jr	Lugeon
				0 100	0 6	0 25	0 8	0 4	0 100 0,1 10



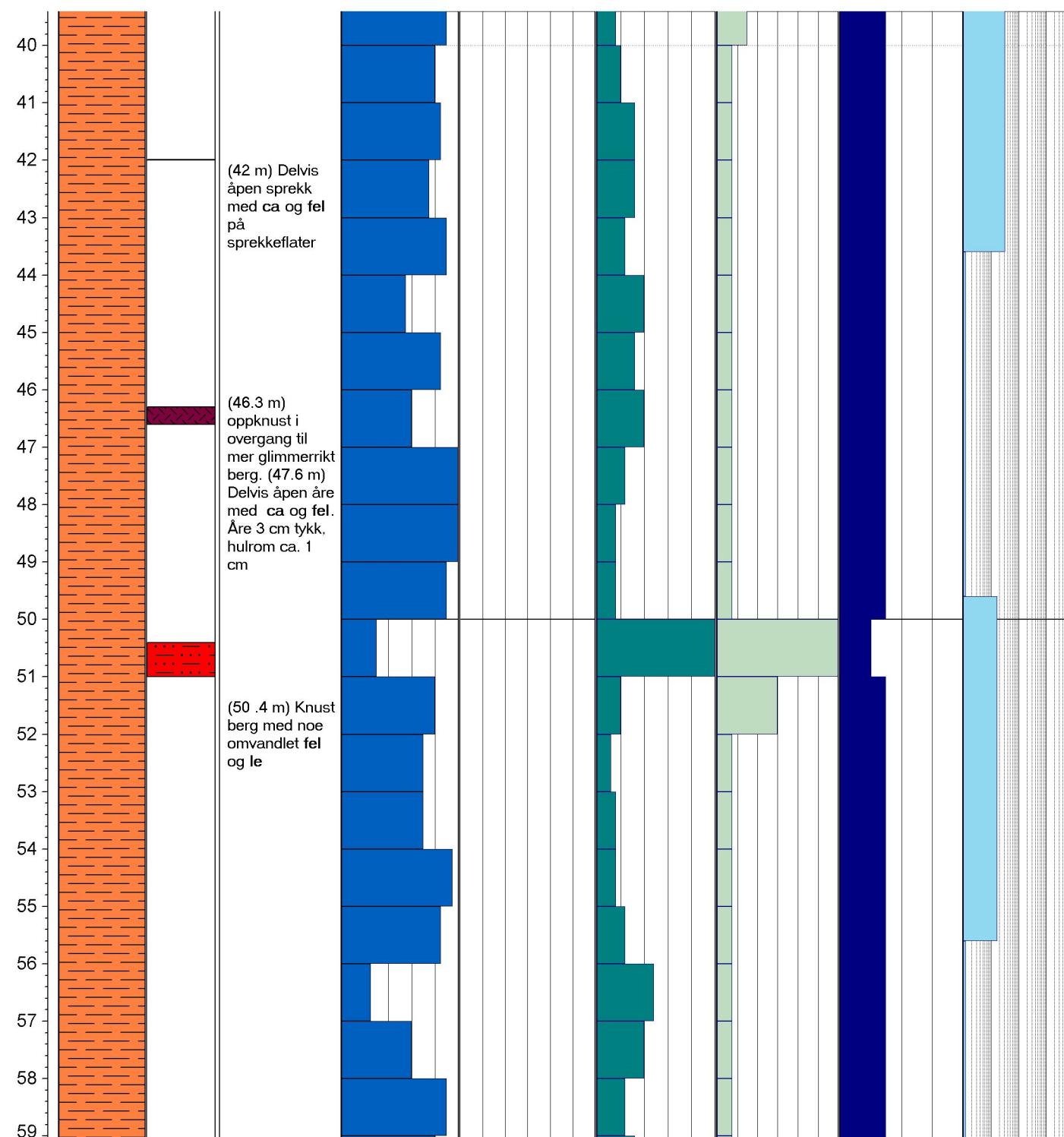
Borhull: BH-1	Orientering: 297	Total lengde: 300,7 m	Koordinat X: 363113						
Høyde: 57	Inklinasjon: -10°	Side 2 av 16	Koordinat Y: 6924451						
Sprekkeruhetstall, Jr	RQD	Bergart	Soner						
4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap	Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil						
Sprekkemateriale	Forvitring	Vanntap (LU)							
le=leire, ep=epidot ca=kaisitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	1: Ingen 2: Litt 3: Moderat	<1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderat 10-100 Moderate >100 Svært høyt							
Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD	Forvitring	F (spr./m)	Ja	Jr	Lugeon
				0 100	0 6	0 25	0 8	0 4	0 100



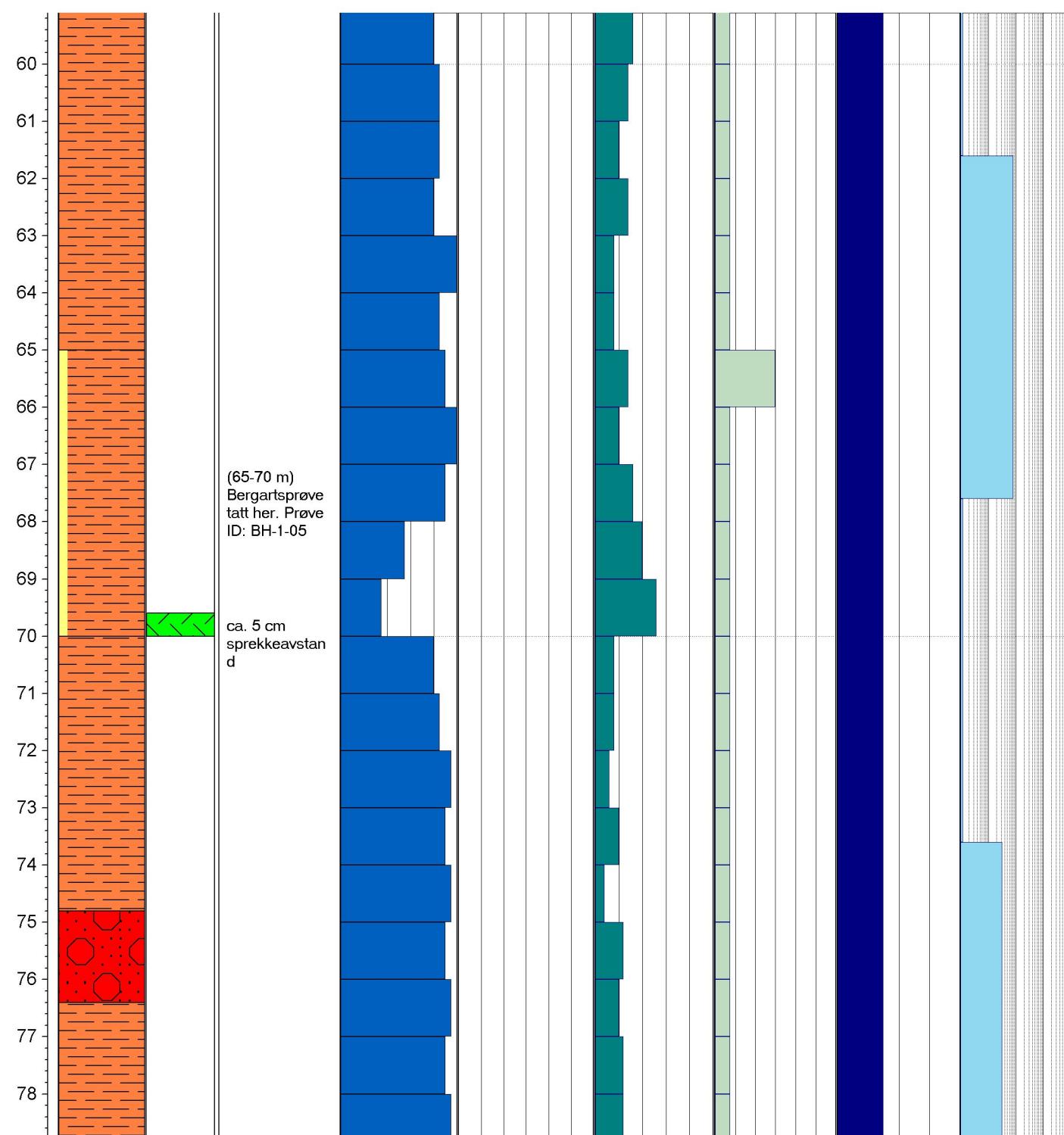


Borhull: BH-1 Høyde: 57	Orientering: 297 Inklinasjon: -10°	Total lengde: 300,7 m Side 3 av 16	Koordinat X: 363113 Koordinat Y: 6924451
Sprekkeruhetstall, Jr 4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	RQD 90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Bergart Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap	Soner Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil
Sprekkemateriale le=leire, ep=epidot ca=kalsitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	Forvitring 1: Ingen 2: Litt 3: Moderat 4: Sterkt 5: Fullständig 6: Jord	Vanntap (LU) <1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderate 10-100 Moderat >100 Svært høyt	

Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD	Forvitring	F (spr./m)	Ja	Jr	Lugeon
				0 100	0 6	0 25	0 8	0 4	0 100 0,1 10



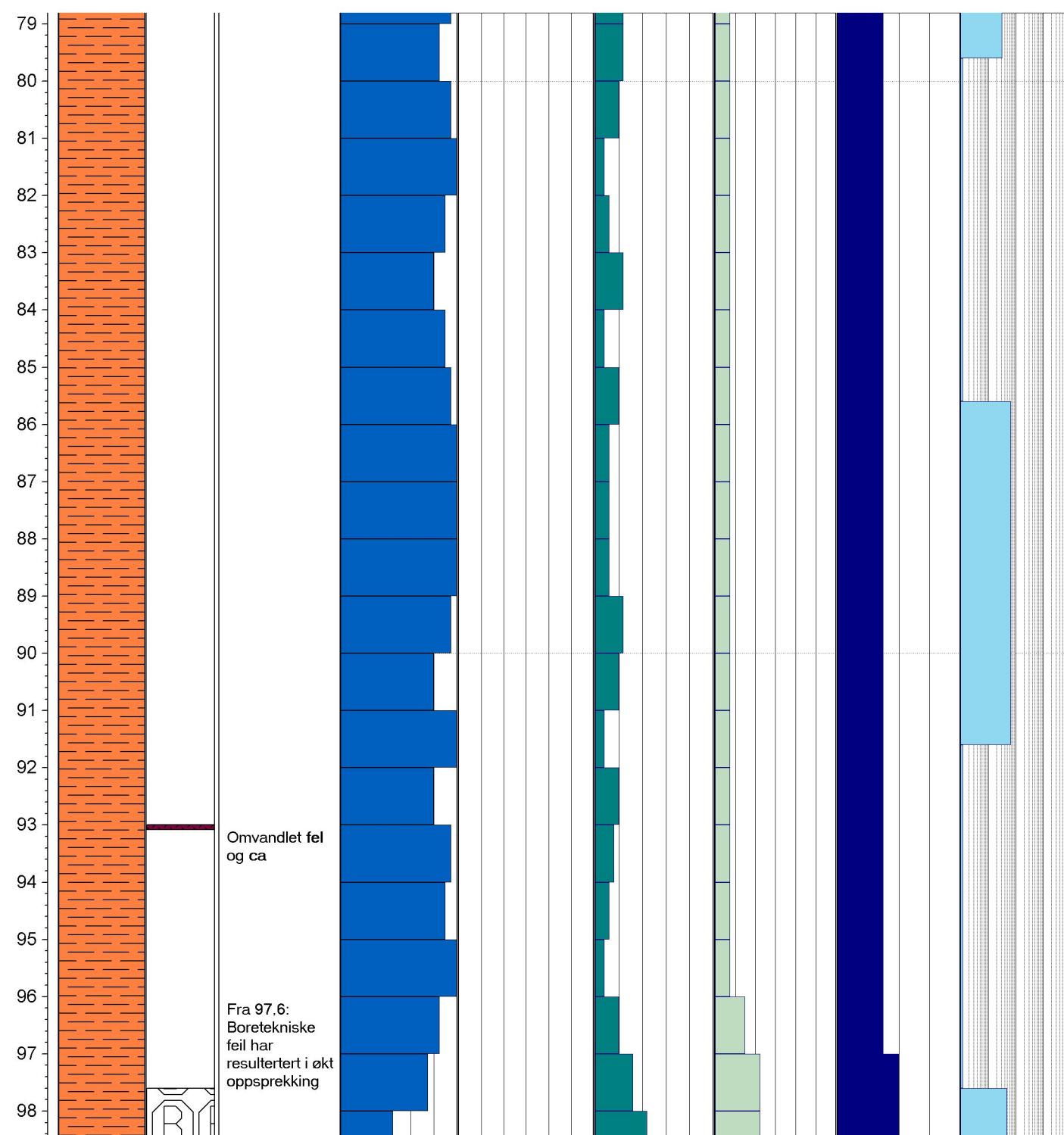
Borhull: BH-1	Orientering: 297	Total lengde: 300,7 m	Koordinat X: 363113						
Høyde: 57	Inklinasjon: -10°	Side 4 av 16	Koordinat Y: 6924451						
Sprekkeruhetstall, Jr	RQD	Bergart	Soner						
4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap	Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil						
Sprekkemateriale	Forvitring	Vanntap (LU)							
le=leire, ep=epidot ca=kaisitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	1: Ingen 2: Litt 3: Moderat	<1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderat 10-100 Moderate >100 Svært høyt							
Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD	Forvitring	F (spr./m)	Ja	Jr	Lugeon
				0 100	0 6	0 25	0 8	0 4	0 100





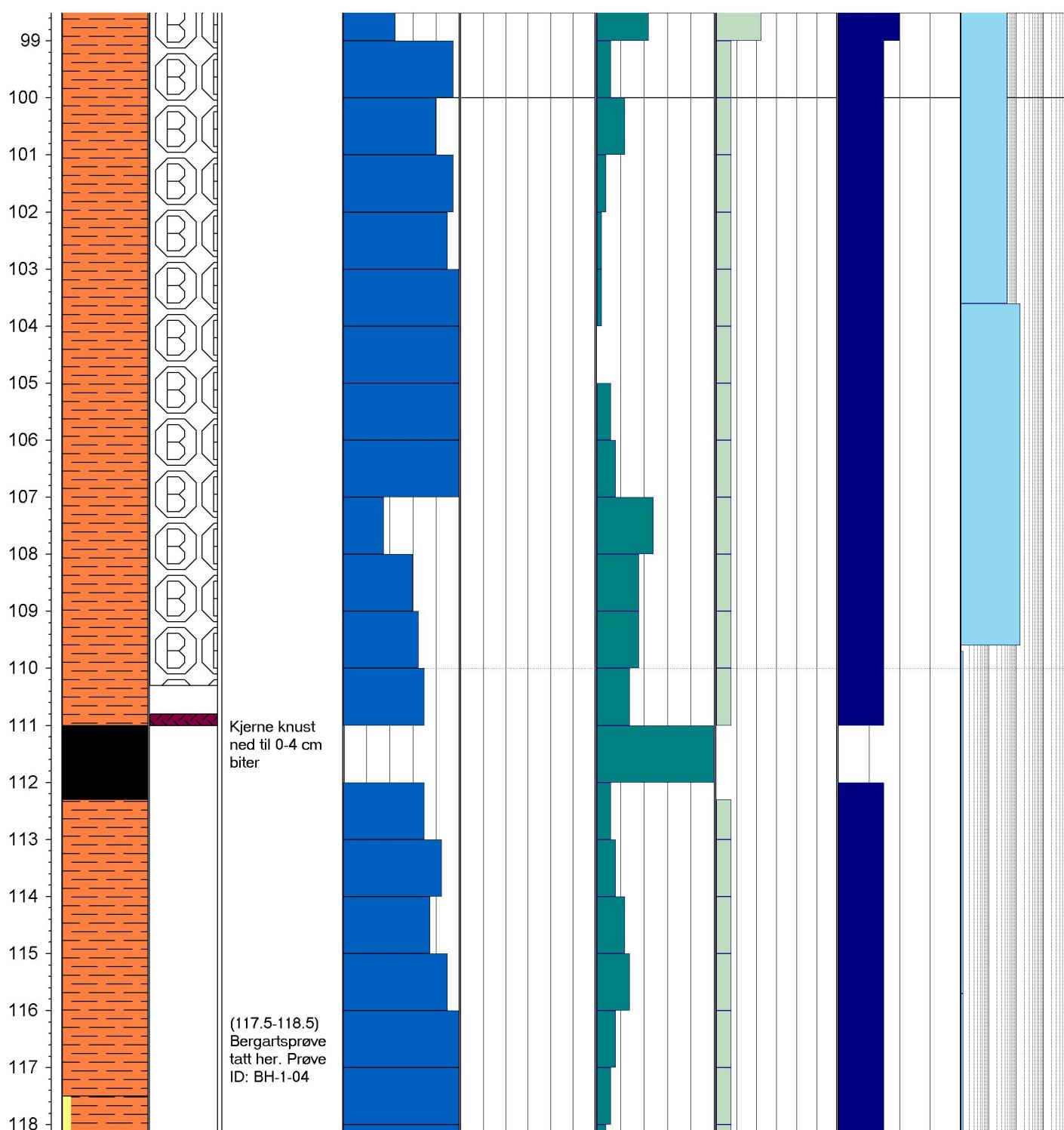
Borhull: BH-1 Høyde: 57	Orientering: 297 Inklinasjon: -10°	Total lengde: 300,7 m Side 5 av 16	Koordinat X: 363113 Koordinat Y: 6924451
Sprekkeruhetstall, Jr 4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	RQD 90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Bergart Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap	Soner Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil
Sprekkemateriale le=leire, ep=epidot ca=kalsitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	Forvitring 1: Ingen 2: Litt 3: Moderat	Vanntap (LU) <1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderate 10-100 Moderat >100 Svært høyt	

Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD	Forvitring	F (spr./m)	Ja	Jr	Lugeon
				0 100	0 6	0 25	0 8	0 4	0 100 0,1 10

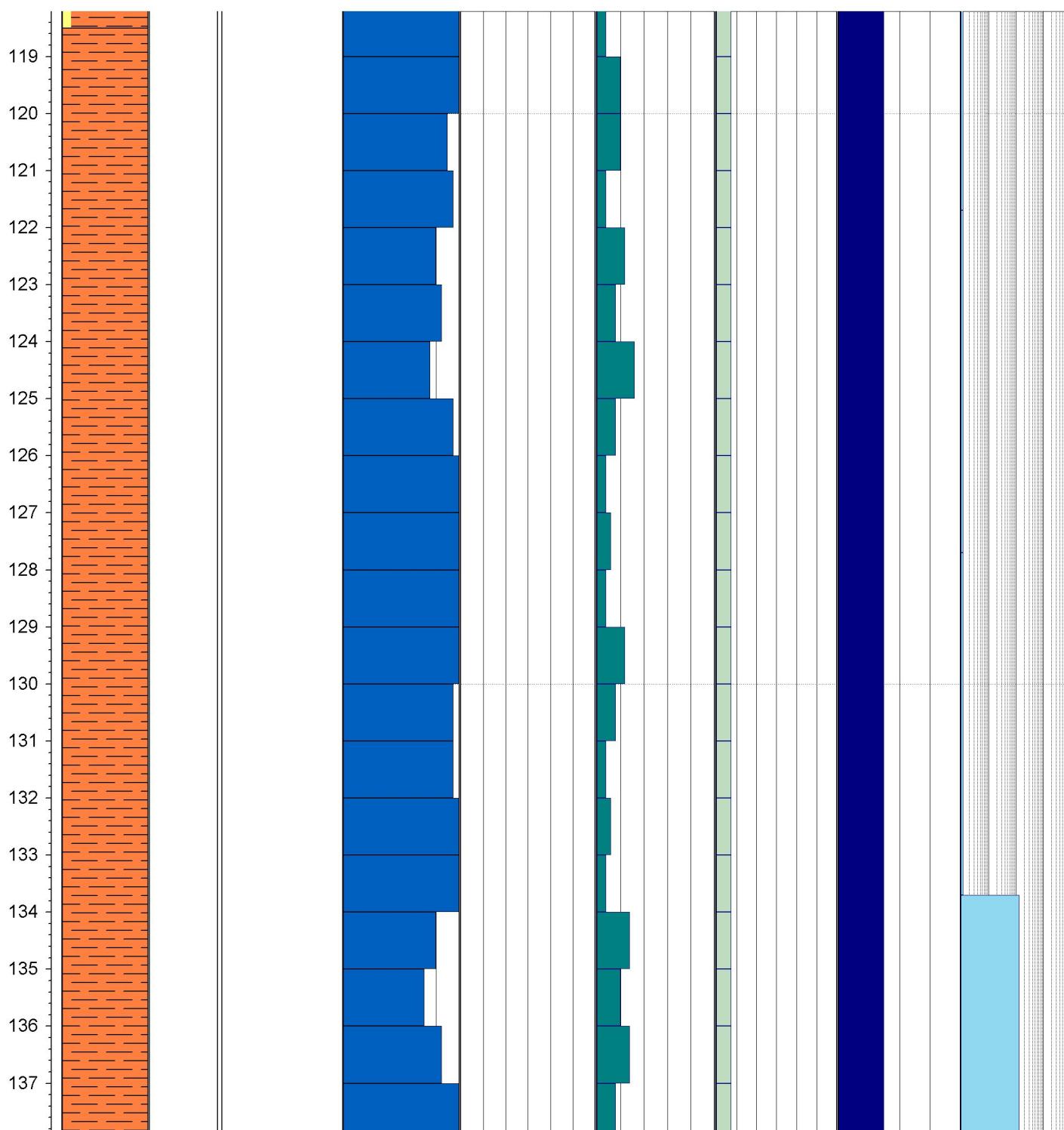




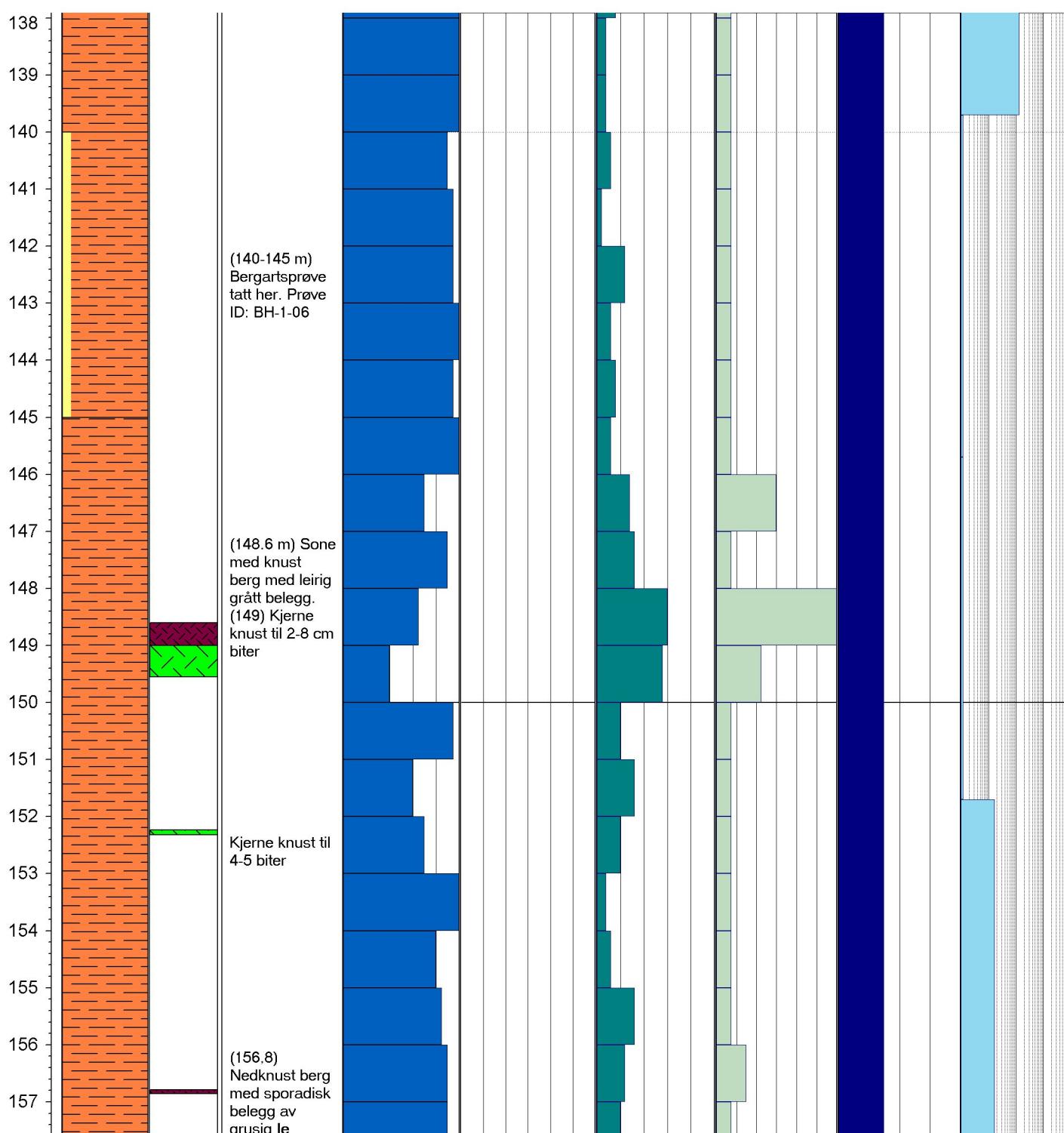
Borhull: BH-1	Orientering: 297	Total lengde: 300,7 m	Koordinat X: 363113						
Høyde: 57	Inklinasjon: -10°	Side 6 av 16	Koordinat Y: 6924451						
Sprekkeruhetstall, Jr	RQD 4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	Bergart 90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Soner Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap						
			Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil						
Sprekkemateriale le=leire, ep=epidot ca=kaisitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	Forvitring 1: Ingen 2: Litt 3: Moderat	Vanntap (LU) <1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderate 10-100 Moderat >100 Svært høyt							
Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD 0 100	Forvitring 0 6	F (spr./m) 0 25	Ja 0 8	Jr 0 4	Lugeon 0 100 0,1 10



Borhull: BH-1	Orientering: 297	Total lengde: 300,7 m	Koordinat X: 363113						
Høyde: 57	Inklinasjon: -10°	Side 7 av 16	Koordinat Y: 6924451						
Sprekkeruhetstall, Jr	RQD	Bergart	Soner						
4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap	Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil						
Sprekkemateriale	Forvitring	Vanntap (LU)							
le=leire, ep=epidot ca=kalsitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	1: Ingen 2: Litt 3: Moderat	<1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderat 10-100 Moderate >100 Svært høyt							
Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD	Forvitring	F (spr./m)	Ja	Jr	Lugeon
				0 100	0 6	0 25	0 8	0 4	0 100 0,1 10

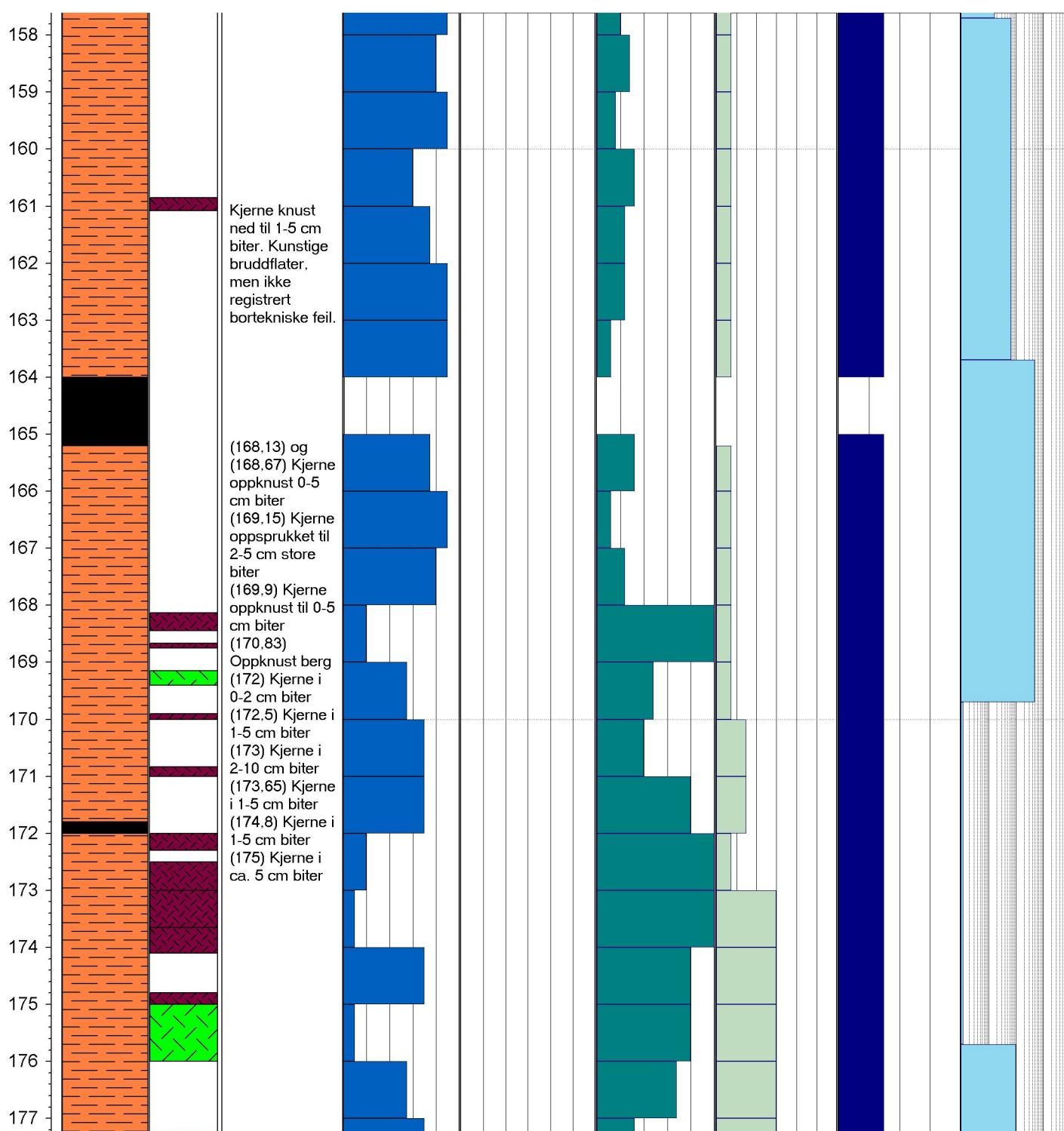


Borhull: BH-1	Orientering: 297	Total lengde: 300,7 m	Koordinat X: 363113						
Høyde: 57	Inklinasjon: -10°	Side 8 av 16	Koordinat Y: 6924451						
Sprekkeruhetstall, Jr	RQD 4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	Bergart 90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Soner Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap						
			Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil						
Sprekkemateriale	Forvitring le=leire, ep=epidot ca=kaisitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	Vanntap (LU) 1: Ingen 2: Litt 3: Moderat 4: Sterkt 5: Fullständig 6: Jord <1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderate 10-100 Moderat >100 Svært høyt							
Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD 0 100	Forvitring 0 6	F (spr./m) 0 25	Ja 0 8	Jr 0 4	Lugeon 0 100 0,1 10



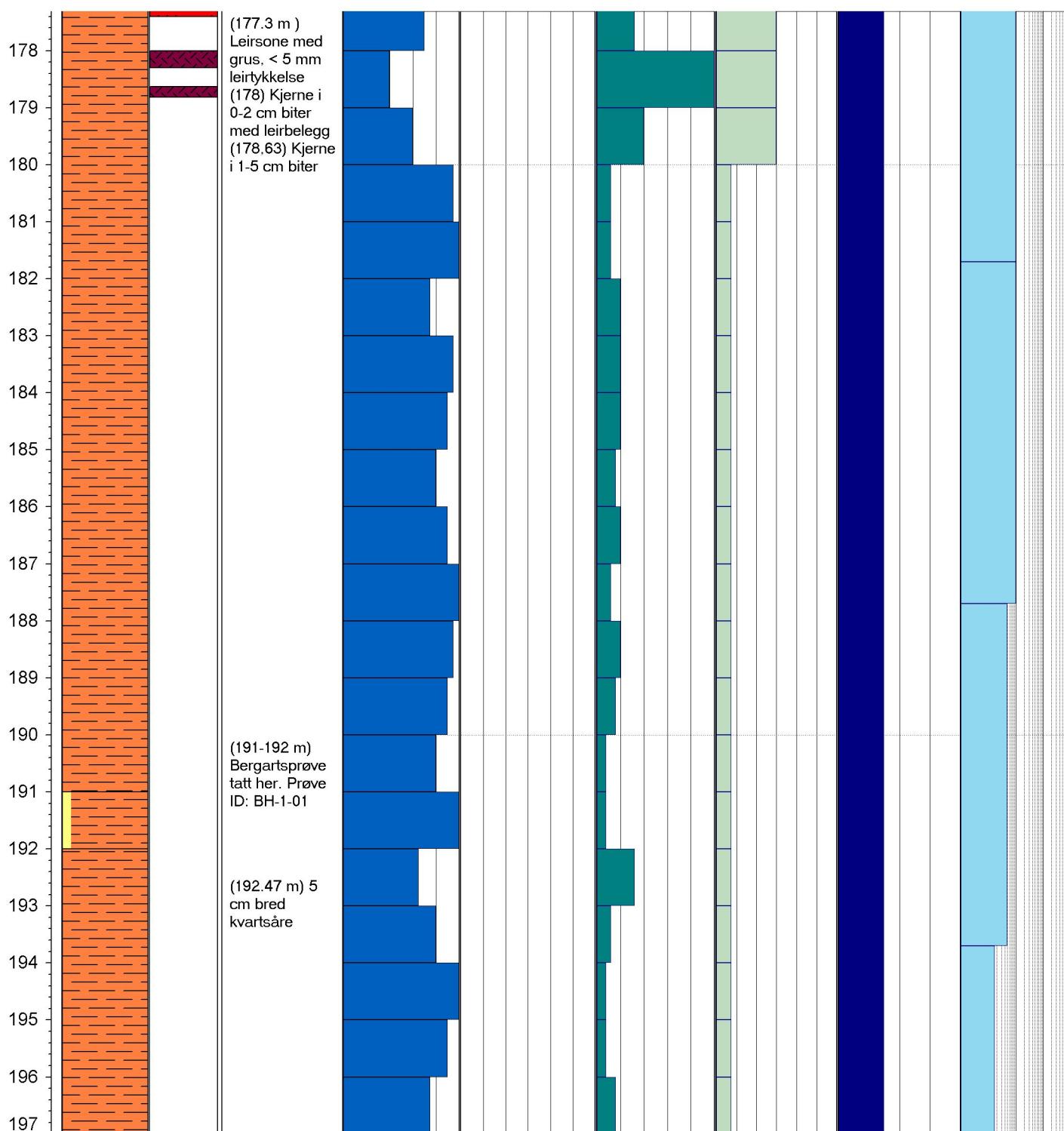


Borhull: BH-1	Orientering: 297	Total lengde: 300,7 m	Koordinat X: 363113						
Høyde: 57	Inklinasjon: -10°	Side 9 av 16	Koordinat Y: 6924451						
Sprekkeruhetstall, Jr	RQD	Bergart	Soner						
4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap	Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil						
Sprekkemateriale	Forvitring	Vanntap (LU)							
le=leire, ep=epidot ca=kaisitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	1: Ingen 2: Litt 3: Moderat	<1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderat 10-100 Moderate >100 Svært høyt							
Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD	Forvitring	F (spr./m)	Ja	Jr	Lugeon
				0 100	0 6	0 25	0 8	0 4	0 100 0,1 10

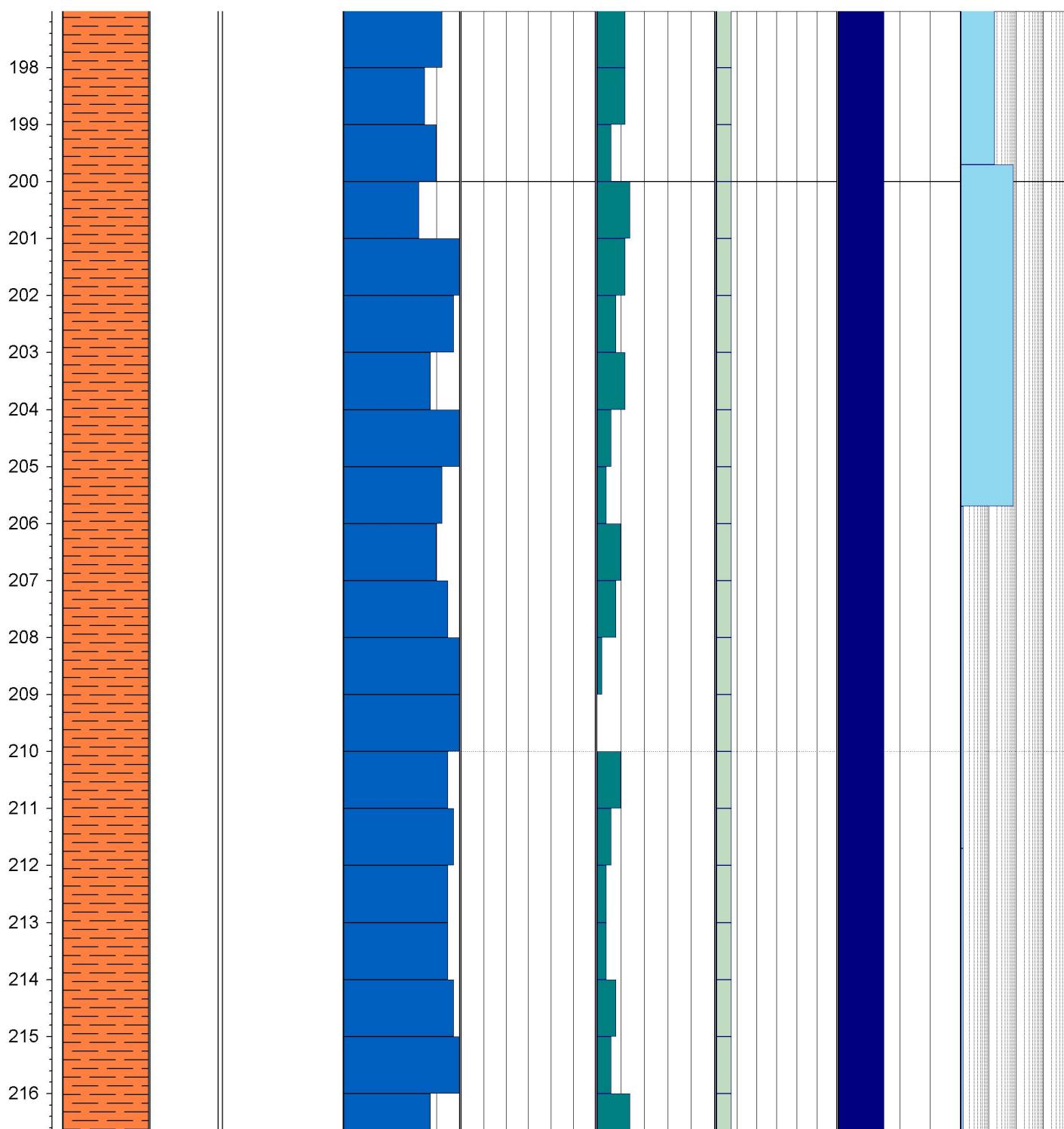




Borhull: BH-1	Orientering: 297	Total lengde: 300,7 m	Koordinat X: 363113						
Høyde: 57	Inklinasjon: -10°	Side 10 av 16	Koordinat Y: 6924451						
Sprekkeruhetstall, Jr	RQD 4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	Bergart 90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Soner Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap						
			Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil						
Sprekkemateriale	Forvitring le=leire, ep=epidot ca=kaisitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	Vanntap (LU) 1: Ingen 2: Litt 3: Moderat 4: Sterkt 5: Fullständig 6: Jord <1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderat 10-100 Moderate >100 Svært høyt							
Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD 0 100	Forvitring 0 6	F (spr./m) 0 25	Ja 0 8	Jr 0 4	Lugeon 0 1 100 0,1 10



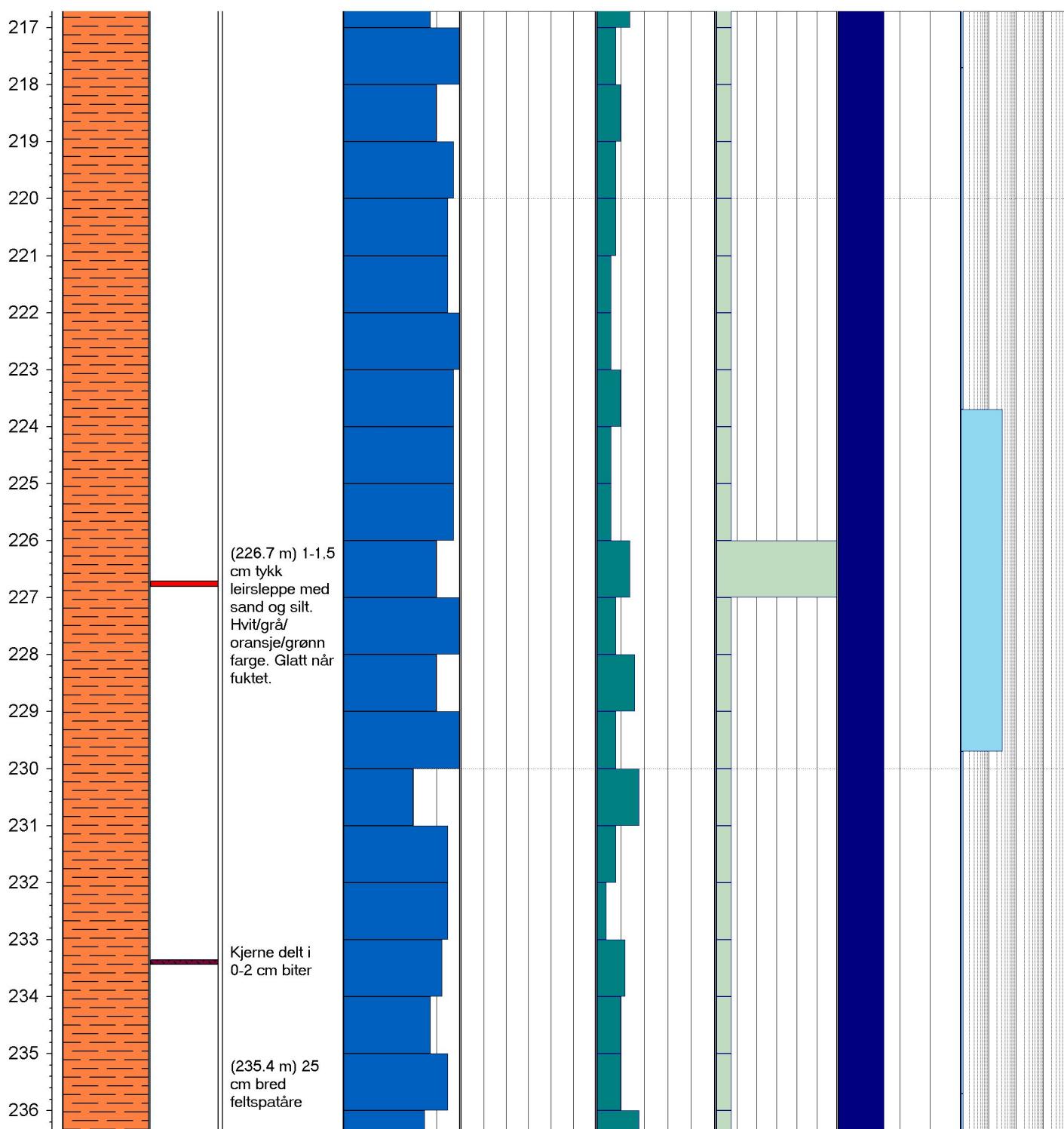
Borhull: BH-1	Orientering: 297	Total lengde: 300,7 m	Koordinat X: 363113						
Høyde: 57	Inklinasjon: -10°	Side 11 av 16	Koordinat Y: 6924451						
Sprekkeruhetstall, Jr	RQD	Bergart	Soner						
4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap	Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil						
Sprekkemateriale	Forvitring	Vanntap (LU)							
le=leire, ep=epidot ca=kaisitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	1: Ingen 2: Litt 3: Moderat	<1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderat 10-100 Moderate >100 Svært høyt							
Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD	Forvitring	F (spr./m)	Ja	Jr	Lugeon
				0 100	0 6	0 25	0 8	0 4	0 100



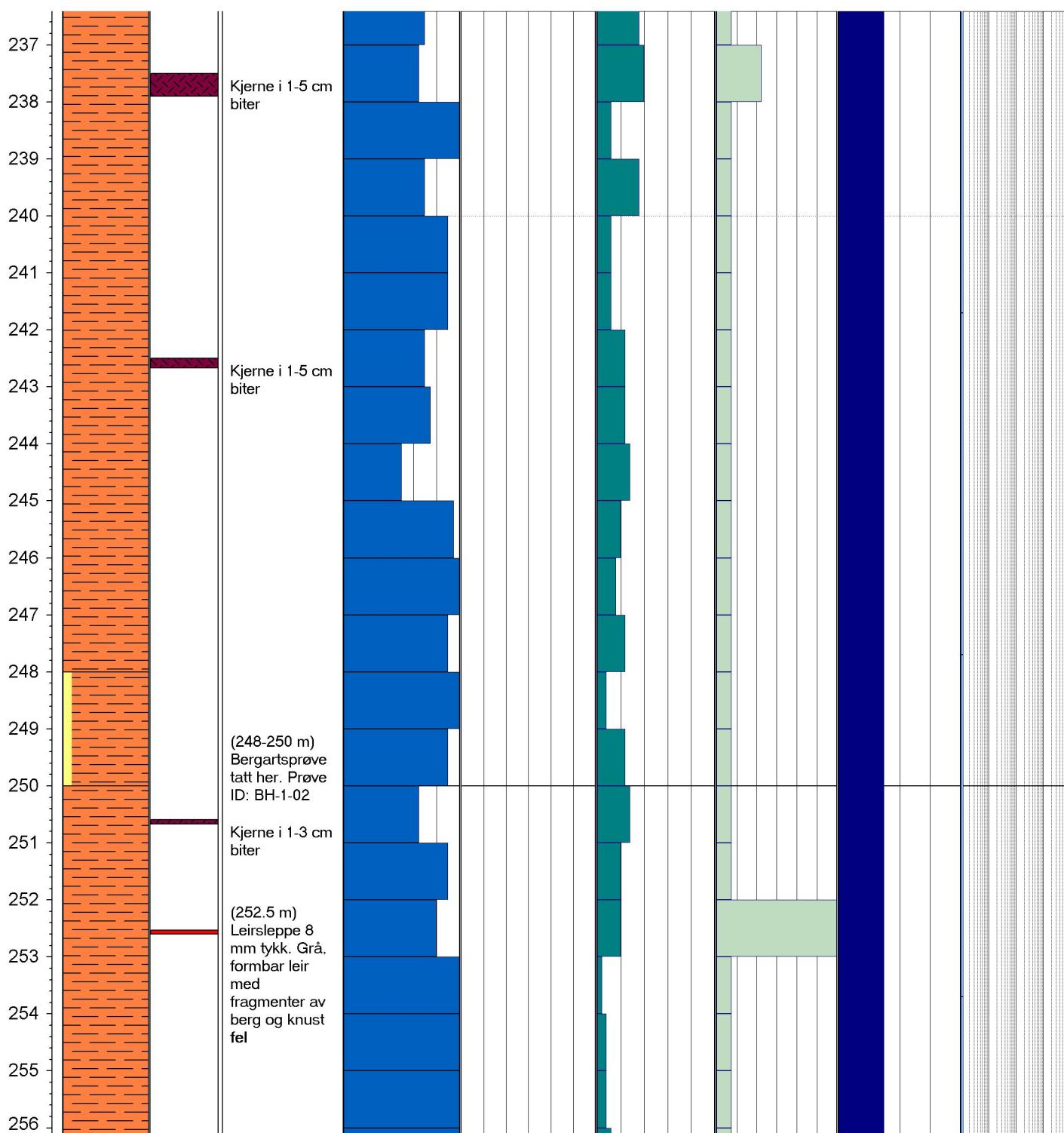


Borhull: BH-1 Høyde: 57	Orientering: 297 Inklinasjon: -10°	Total lengde: 300,7 m Side 12 av 16	Koordinat X: 363113 Koordinat Y: 6924451
Sprekkeruhetstall, Jr 4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	RQD 90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Bergart Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap	Soner Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil
Sprekkemateriale le=leire, ep=epidot ca=kalsitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	Forvitring 1: Ingen 2: Litt 3: Moderat 4: Sterkt 5: Fullständig 6: Jord	Vanntap (LU) <1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderate 10-100 Moderate >100 Svært høyt	

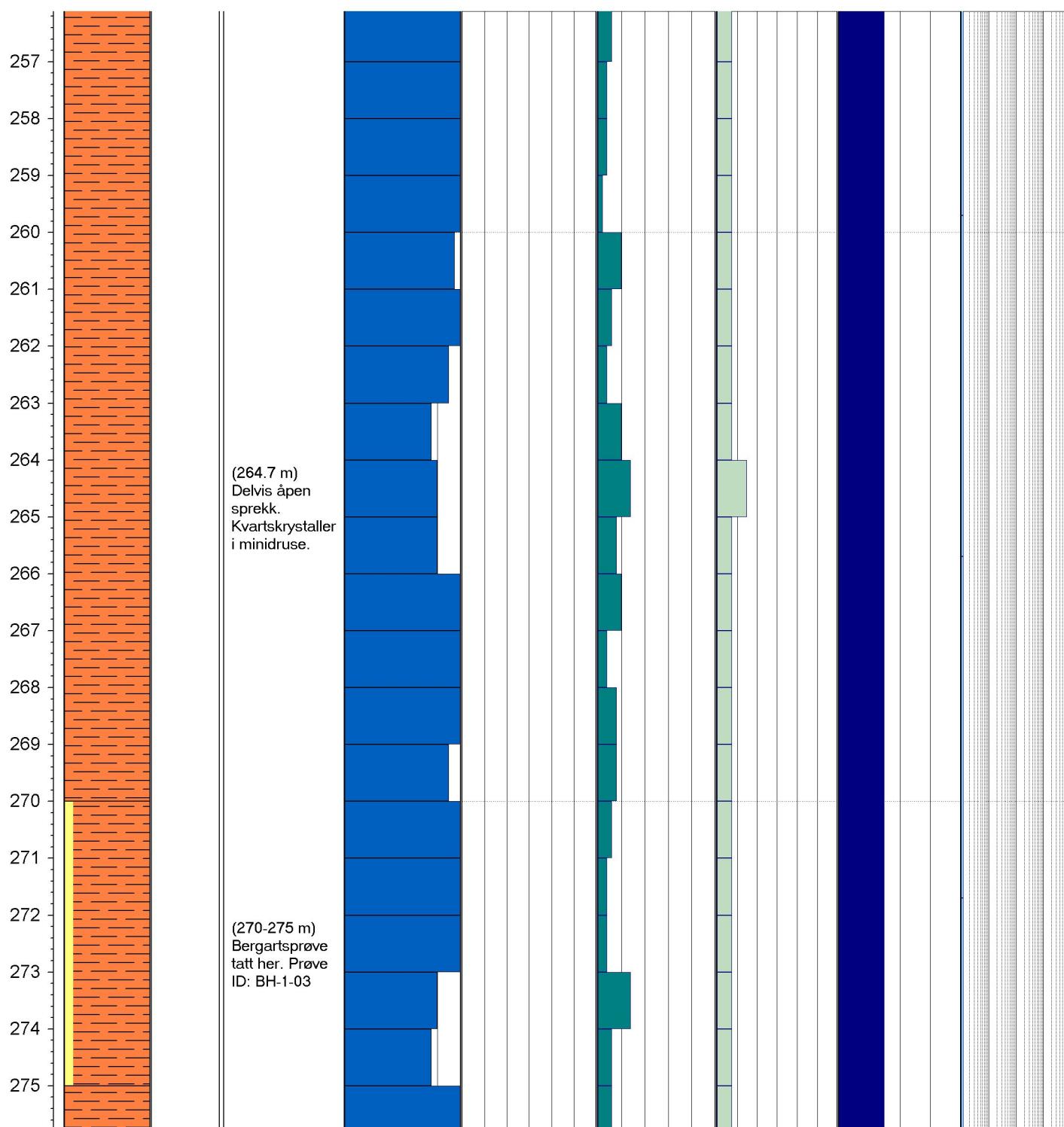
Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD	Forvitring	F (spr./m)	Ja	Jr	Lugeon
				0 100	0 6	0 25	0 8	0 4	0 100 0,1 10



Borhull: BH-1	Orientering: 297	Total lengde: 300,7 m	Koordinat X: 363113						
Høyde: 57	Inklinasjon: -10°	Side 13 av 16	Koordinat Y: 6924451						
Sprekkeruhetstall, Jr	RQD 4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	Bergart 90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Soner Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap						
			Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil						
Sprekkemateriale le=leire, ep=epidot ca=kaisitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	Forvitring 1: Ingen 2: Litt 3: Moderat	Vanntap (LU) <1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderate 10-100 Moderat >100 Svært høyt							
Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD 0 100	Forvitring 0 6	F (spr./m) 0 25	Ja 0 8	Jr 0 4	Lugeon 0 1 100 0,1 10

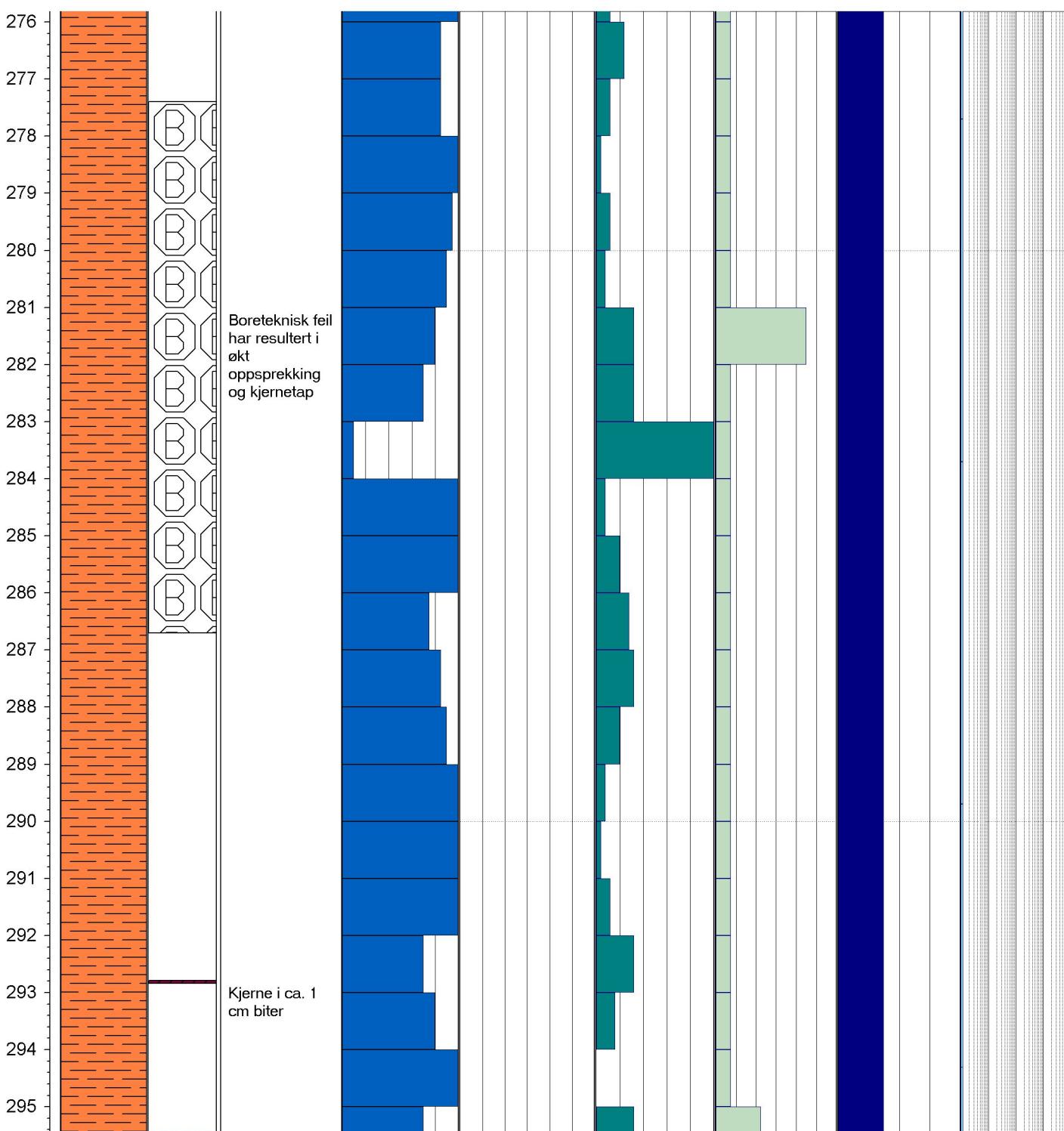


Borhull: BH-1	Orientering: 297	Total lengde: 300,7 m	Koordinat X: 363113						
Høyde: 57	Inklinasjon: -10°	Side 14 av 16	Koordinat Y: 6924451						
Sprekkeruhetstall, Jr	RQD 4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	Bergart 90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Soner Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap						
Sprekkemateriale	Forvitring le=leire, ep=epidot ca=kaisitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	Vanntap (LU) <1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderate 10-100 Moderat >100 Svært høyt	Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil						
Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD 0 100	Forvitring 0 6	F (spr./m) 0 25	Ja 0 8	Jr 0 4	Lugeon 0 100 0,1 10



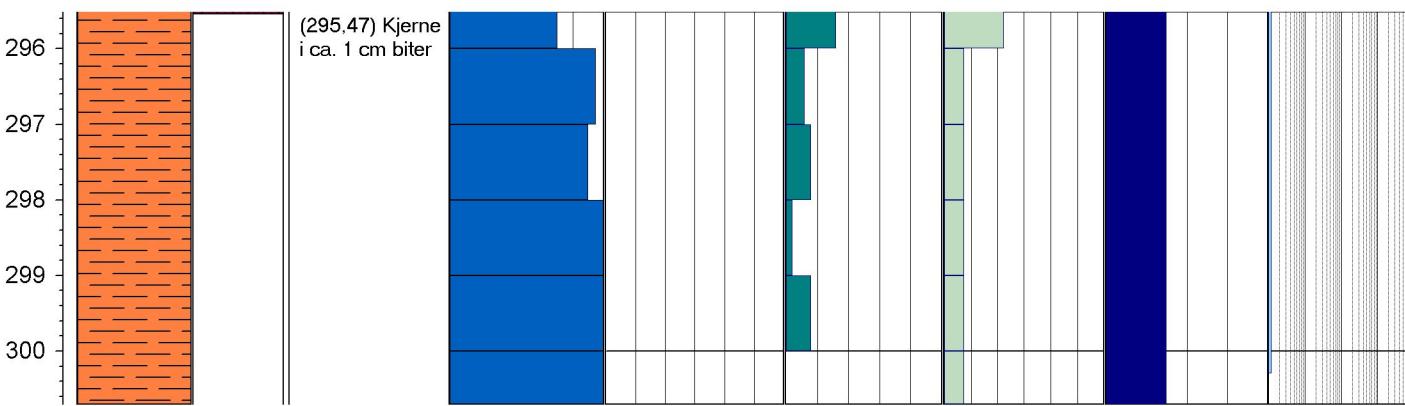
Borhull: BH-1 Høyde: 57	Orientering: 297 Inklinasjon: -10°	Total lengde: 300,7 m Side 15 av 16	Koordinat X: 363113 Koordinat Y: 6924451
Sprekkeruhetstall, Jr 4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	RQD 90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Bergart Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap	Soner Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil
Sprekkemateriale le=leire, ep=epidot ca=kalsitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	Forvitring 1: Ingen 2: Litt 3: Moderat 4: Sterkt 5: Fullständig 6: Jord	Vanntap (LU) <1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderate 10-100 Moderat >100 Svært høyt	

Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD	Forvitring	F (spr./m)	Ja	Jr	Lugeon
				0 100	0 6	0 25	0 8	0 4	0,1 100



Borhull: BH-1	Orientering: 297	Total lengde: 300,7 m	Koordinat X: 363113
Høyde: 57	Inklinasjon: -10°	Side 16 av 16	Koordinat Y: 6924451
Sprekkeruhetstall, Jr	RQD 4,0: Diskontinuerlige 3,0: Ru, ujevn, bølgete 2,0: Glatt, bølgete 1,5: Glidespeil, bølgete 1,5: Ru, ujevn, plan 1,0: Glatt, plan 0,5: Glidespeil, plan	Bergart 90-100: Meget lite oppsprukket 75-90: Lite oppsprukket 50-75: Moderat oppsprukket 25-50: Sterkt oppsprukket 0-25: Meget sterkt oppsprukket	Soner Granittisk gneis Pegmatittisk gneis Kjernetap
Sprekkemateriale le=leire, ep=epidot ca=kalsitt, kl=kloritt, kv=kvarts fel=feltspat, ru=rust kis=kismineraler	Forvitring 1: Ingen 2: Litt 3: Moderat	Vanntap (LU) <1 Meget lavt 0,1-1 Lavt 1-10 Moderat 10-100 Moderat >100 Svært høyt	Gjenstøpt under boring Knust Svært oppsprukket Svakhetszone Boreteknisk feil

Dyp (m)	Bergart	Soner	Merknader	RQD	Forvitring	F (spr./m)	Ja	Jr	Lugeon
				0 100	0 6	0 25	0 8	0 4	0 100 0,1 10



AVM-20-G-RAP-002

Vedlegg 2: Kjernefoto

Kongshaugstranda Renseanlegg Vedlegg 2 Kjernefoto

Oversikt kjernefoto

Foto 1: BH-1, 0–5 m	1
Foto 2: BH-1, 5–10 m	1
Foto 3: BH-1, 10–15 m	1
Foto 4: BH-1, 15–20 m . Merk sone på ca. 15,45 m.....	2
Foto 5: BH-1, 20–25 m	2
Foto 6: BH-1, 25–30 m	2
Foto 7: BH-1, 30–35 m	3
Foto 8: BH-1, 35–40 m	3
Foto 9: BH-1, 40–45 m	3
Foto 10: BH-1, 45–50 m	4
Foto 11: BH-1, 50–55 m	4
Foto 12: BH-1, 55–60 m	4
Foto 13: BH-1, 60–65 m	5
Foto 14: BH-1, 65–70 m	5
Foto 15: BH-1, 70–75 m	5
Foto 16: BH-1, 75–80 m	6
Foto 17: BH-1, 80–85 m	6
Foto 18: BH-1, 85–90 m	6
Foto 19: BH-1, 90–95 m	7
Foto 20: BH-1, 95–100 m	7
Foto 21: BH-1, 100–105 m	7
Foto 22: BH-1, 105–110 m	8
Foto 23: BH-1, 110–115 m	8
Foto 24: BH-1, 115–120 m	8
Foto 25: BH-1, 120–125 m	9
Foto 26: BH-1, 125–130 m	9
Foto 27: BH-1, 130–135 m	9
Foto 28: BH-1, 135–140 m	10
Foto 29: BH-1, 140–145 m	10
Foto 30: BH-1, 145–150 m	10
Foto 31: BH-1, 150–155 m	11
Foto 32: BH-1, 155–160 m	11
Foto 33: BH-1, 160–165 m	11
Foto 34: BH-1, 165–170 m	12
Foto 35: BH-1, 170–175 m	12
Foto 36: BH-1, 175–180 m	12
Foto 37: BH-1, 180–185 m	13
Foto 38: BH-1, 185–190 m	13
Foto 39: BH-1, 190–195 m	13
Foto 40: BH-1, 195–200 m	14
Foto 41: BH-1, 205–210 m	14
Foto 42: BH-1, 210–215 m	14
Foto 43: BH-1, 210–215 m	15
Foto 44: BH-1, 215–220 m	15
Foto 45: BH-1, 220–225 m	15
Foto 46: BH-1, 225–230 m	16
Foto 47: BH-1, 230–235 m	16
Foto 48: BH-1, 235–240 m	16
Foto 49: BH-1, 240–245 m	17
Foto 50: BH-1, 245–250 m	17
Foto 51: BH-1, 250–255 m	17
Foto 52: BH-1, 255–260 m	18
Foto 53: BH-1, 260–265 m	18

Foto 54: BH-1, 265–270 m	18
Foto 55: BH-1, 270–275 m	19
Foto 56: BH-1, 275–280 m	19
Foto 57: BH-1, 280–285 m	19
Foto 58: BH-1, 285–290 m	20
Foto 59: BH-1, 290–295 m	20
Foto 60: BH-1, 295–300 m	20
Foto 61: BH-1, 300–300,7 m (siste kasse)	21



Foto 1: BH-1, 0–5 m



Foto 2: BH-1, 5–10 m



Foto 3: BH-1, 10–15 m

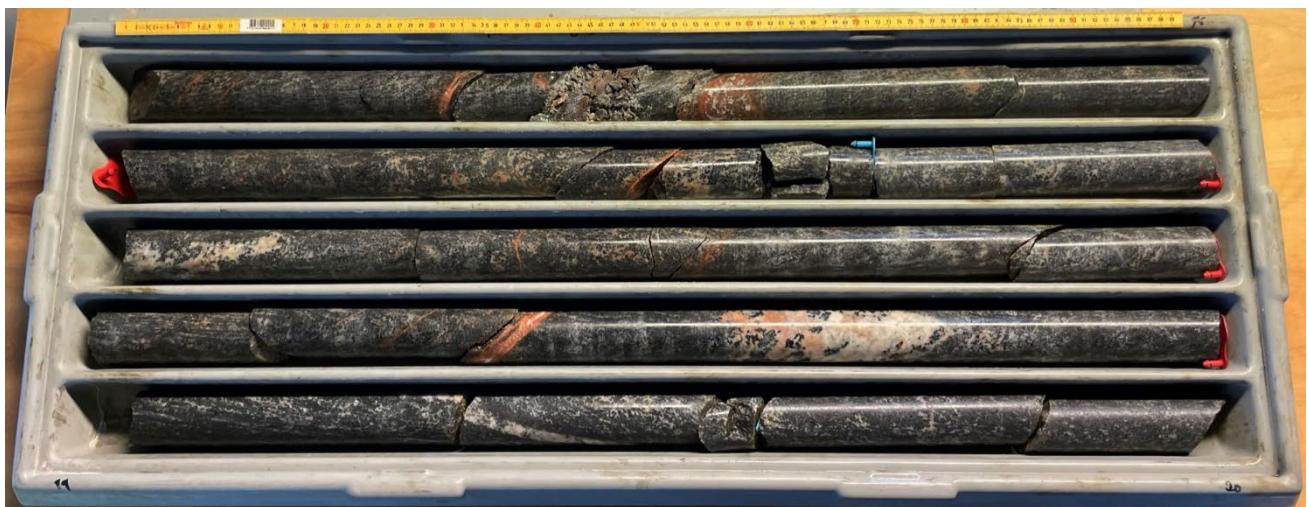


Foto 4: BH-1, 15–20 m (merk sone på ca. 15,45 m)



Foto 5: BH-1, 20–25 m

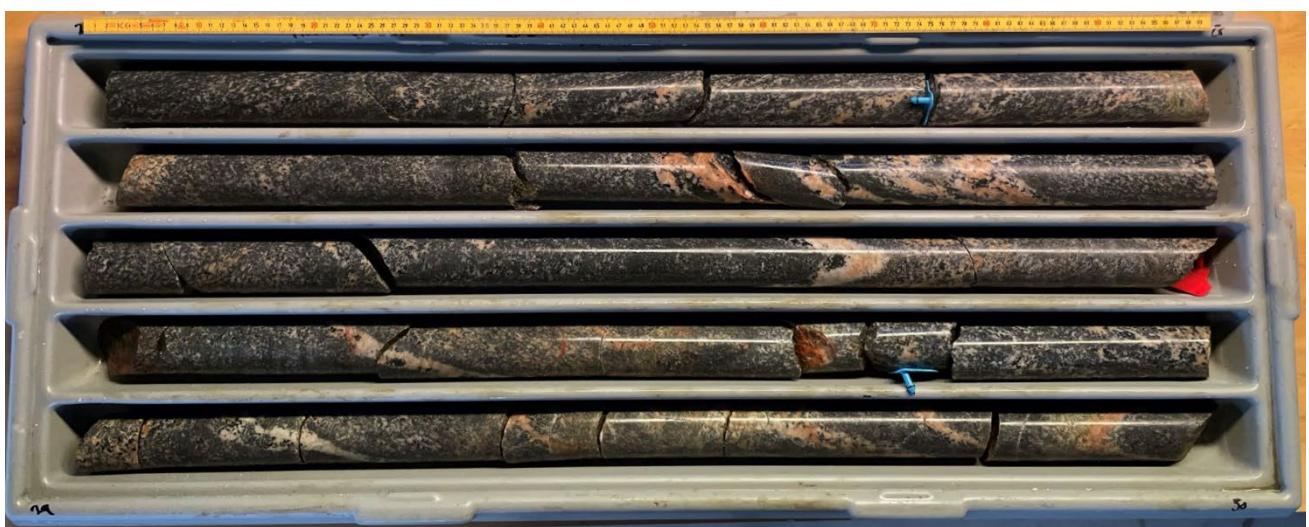


Foto 6: BH-1, 25–30 m

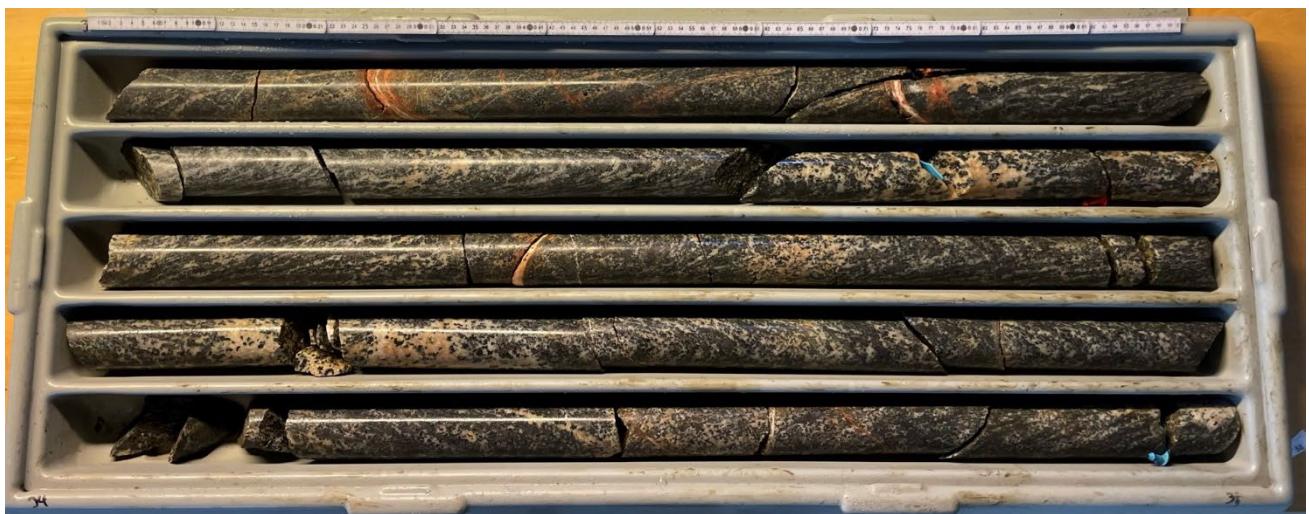


Foto 7: BH-1, 30–35 m



Foto 8: BH-1, 35–40 m



Foto 9: BH-1, 40–45 m



Foto 10: BH-1, 45–50 m

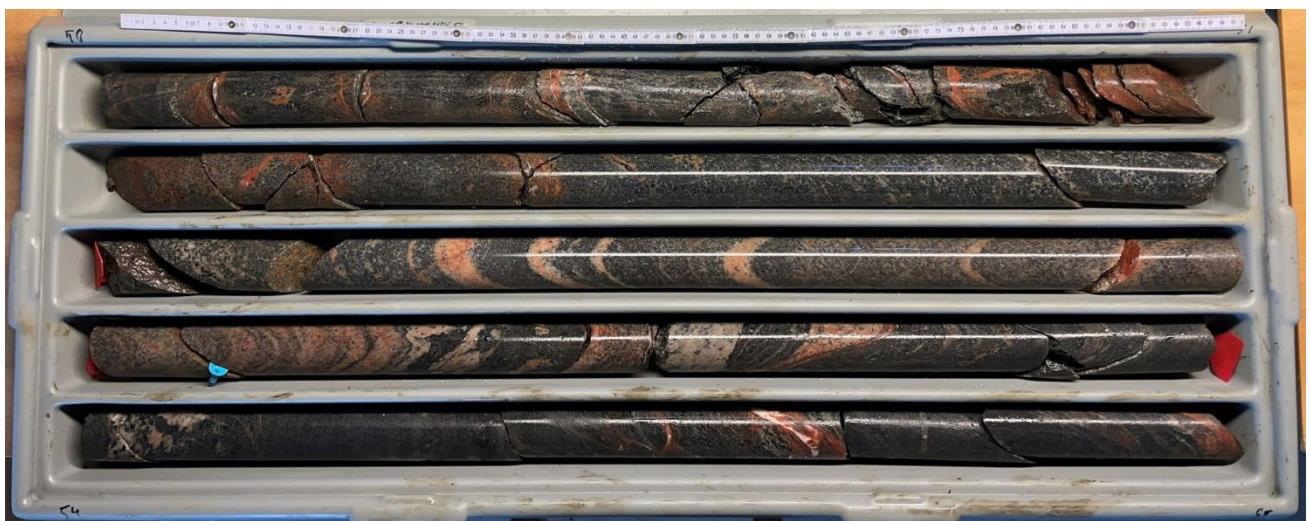


Foto 11: BH-1, 50–55 m



Foto 12: BH-1, 55–60 m



Foto 13: BH-1, 60–65 m



Foto 14: BH-1, 65–70 m

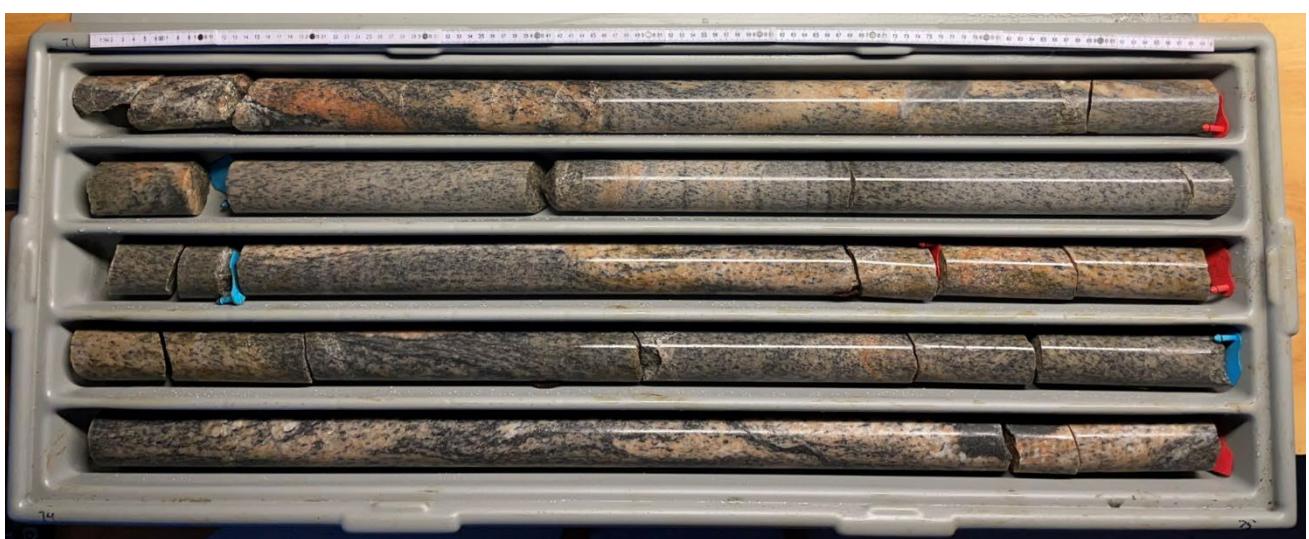


Foto 15: BH-1, 70–75 m



Foto 16: BH-1, 75–80 m

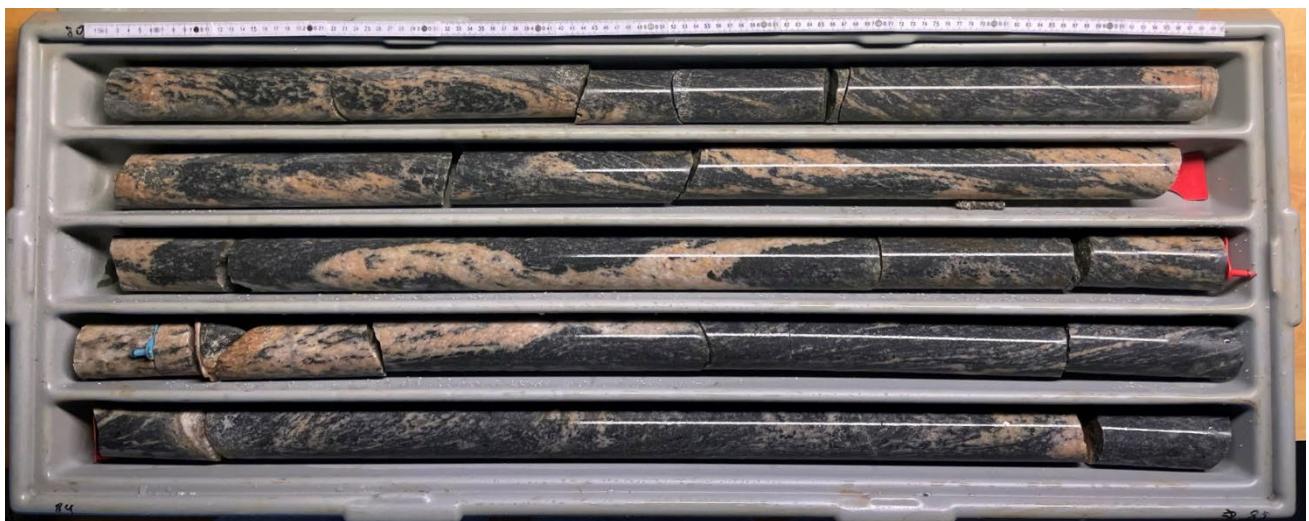


Foto 17: BH-1, 80–85 m

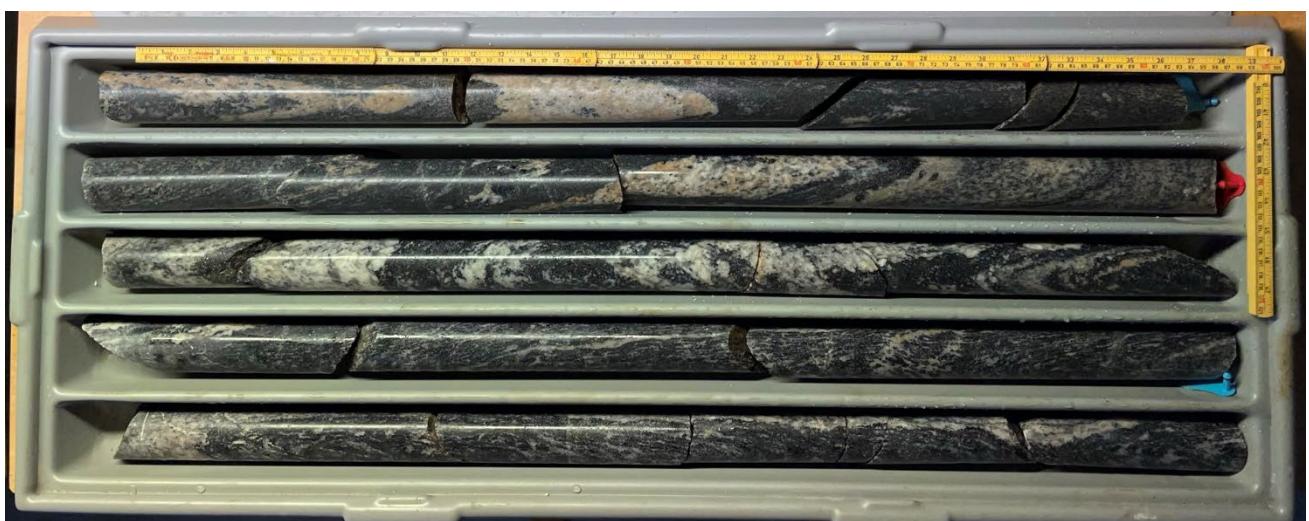


Foto 18: BH-1, 85–90 m



Foto 19: BH-1, 90–95 m

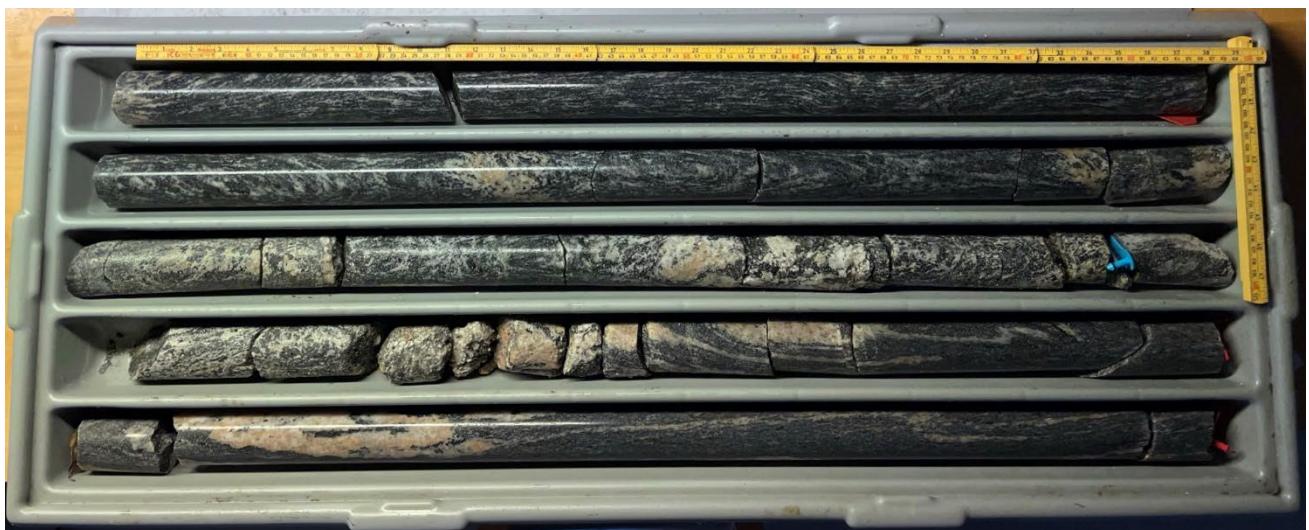


Foto 20: BH-1, 95–100 m

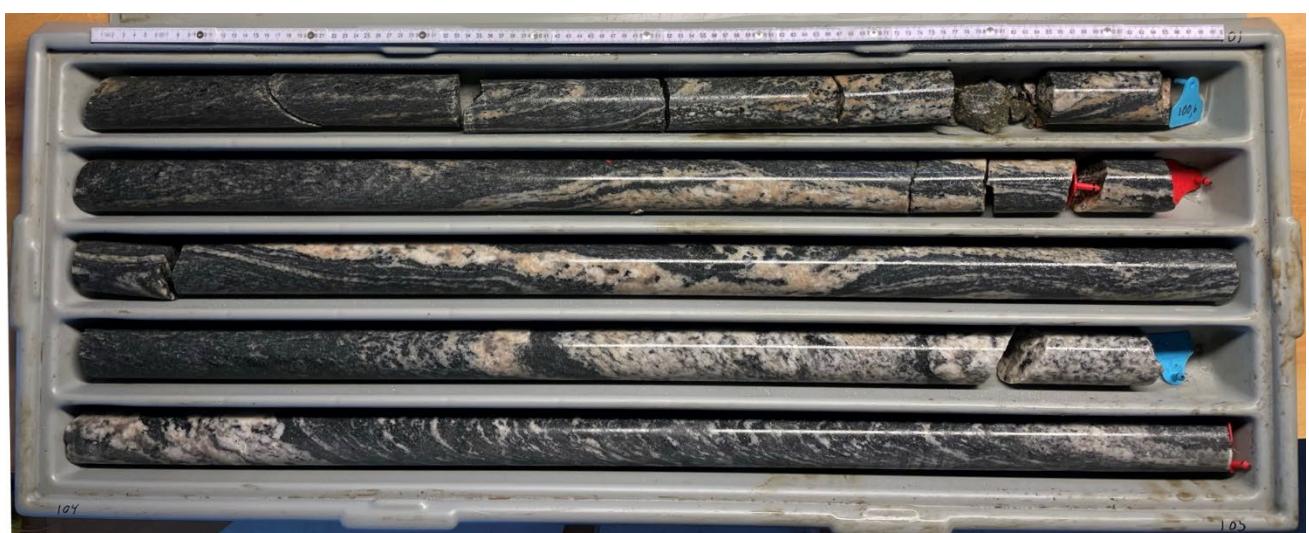


Foto 21: BH-1, 100–105 m

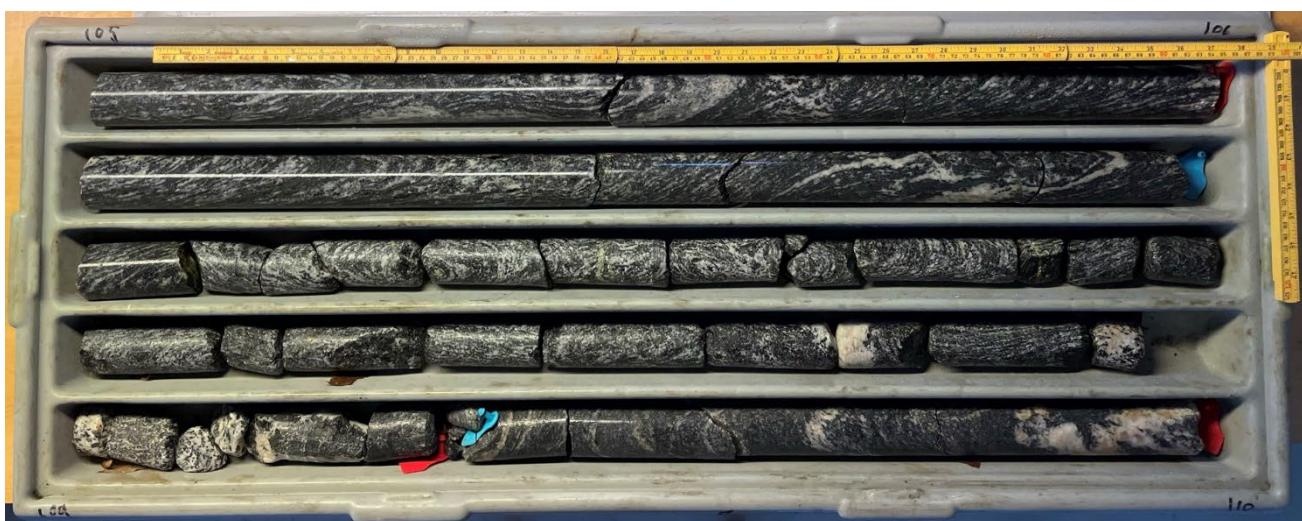


Foto 22: BH-1, 105–110 m



Foto 23: BH-1, 110–115 m

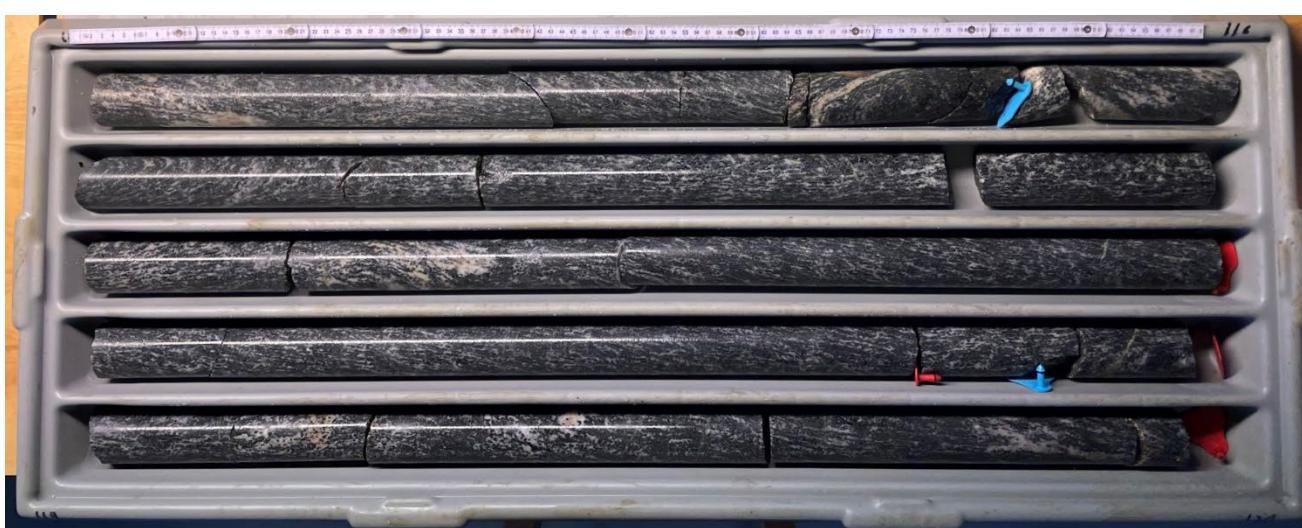


Foto 24: BH-1, 115–120 m

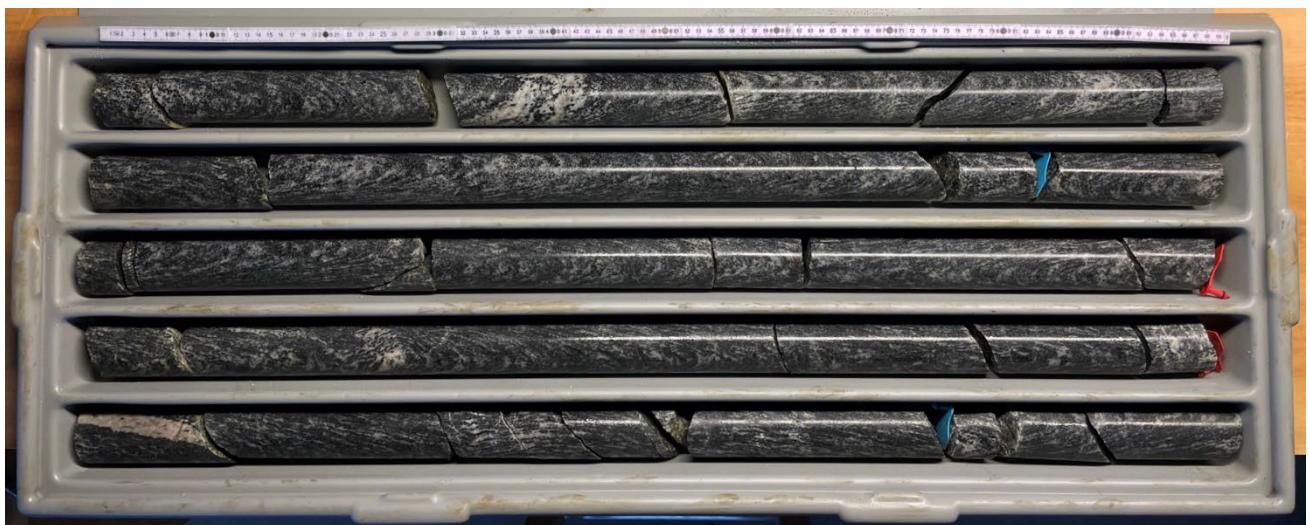


Foto 25: BH-1, 120–125 m

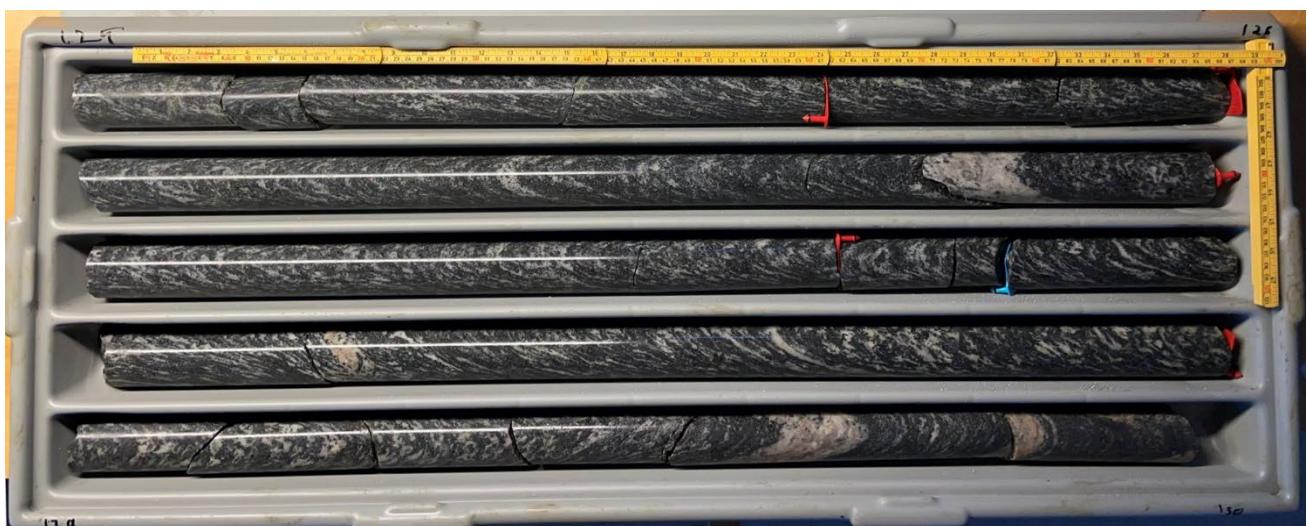


Foto 26: BH-1, 125–130 m

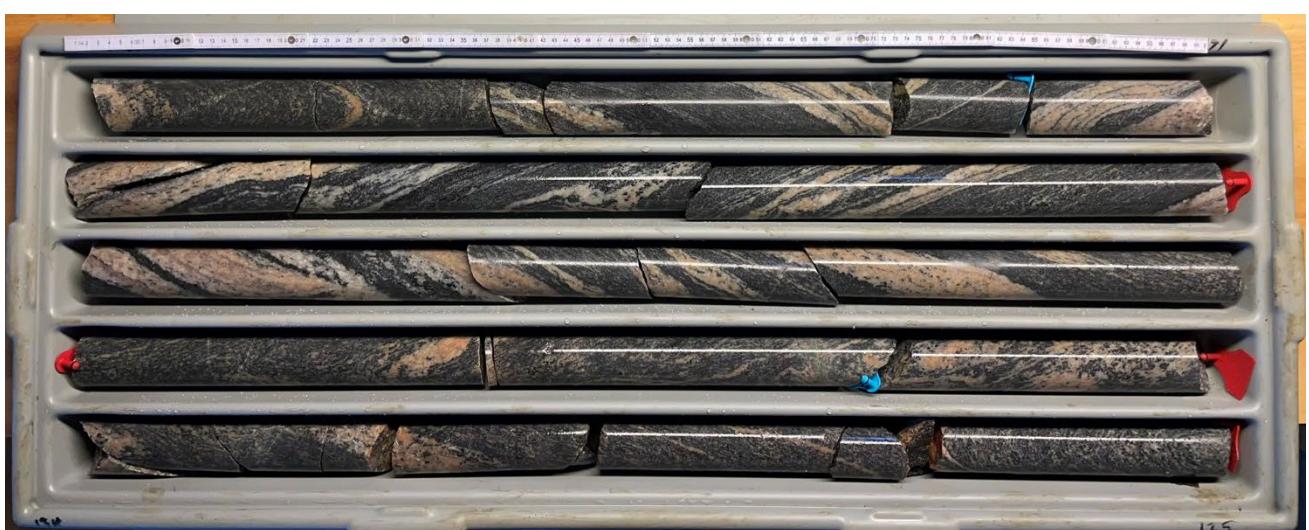


Foto 27: BH-1, 130–135 m

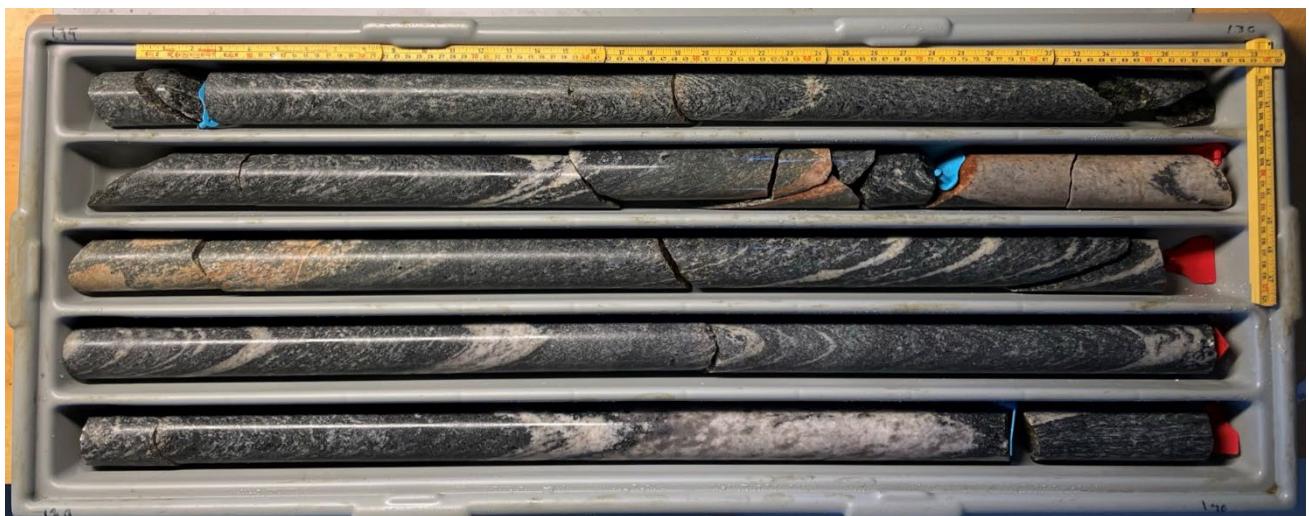


Foto 28: BH-1, 135–140 m

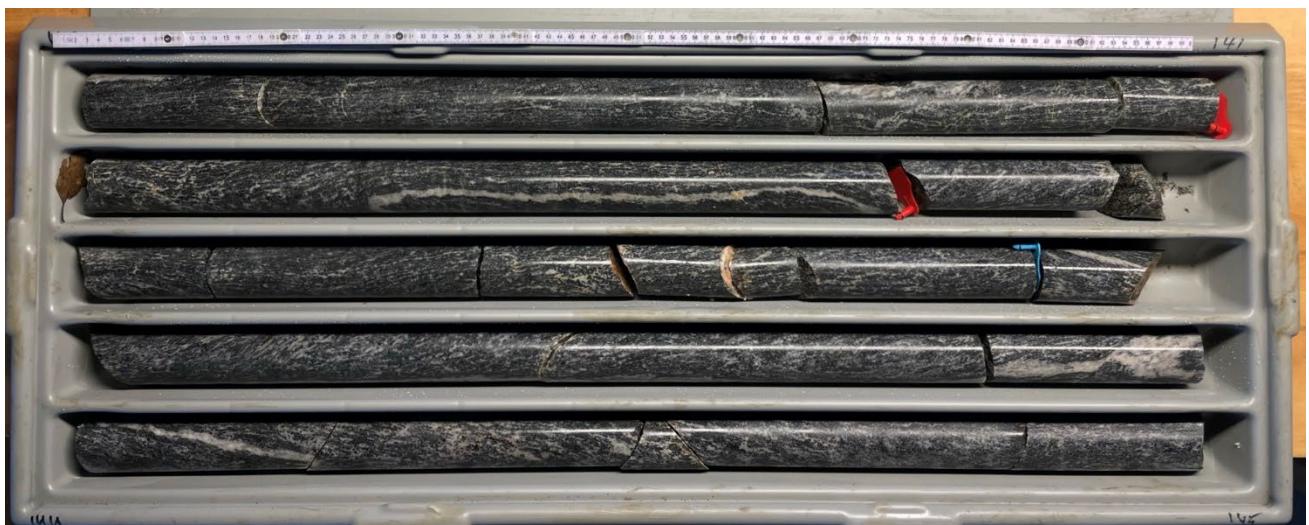


Foto 29: BH-1, 140–145 m



Foto 30: BH-1, 145–150 m

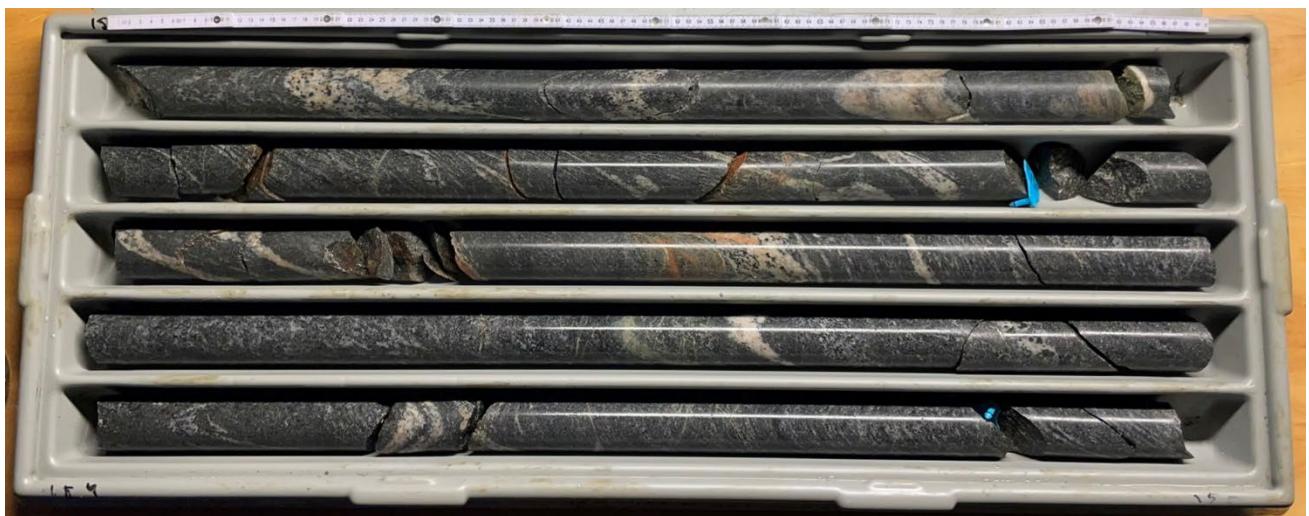


Foto 31: BH-1, 150–155 m

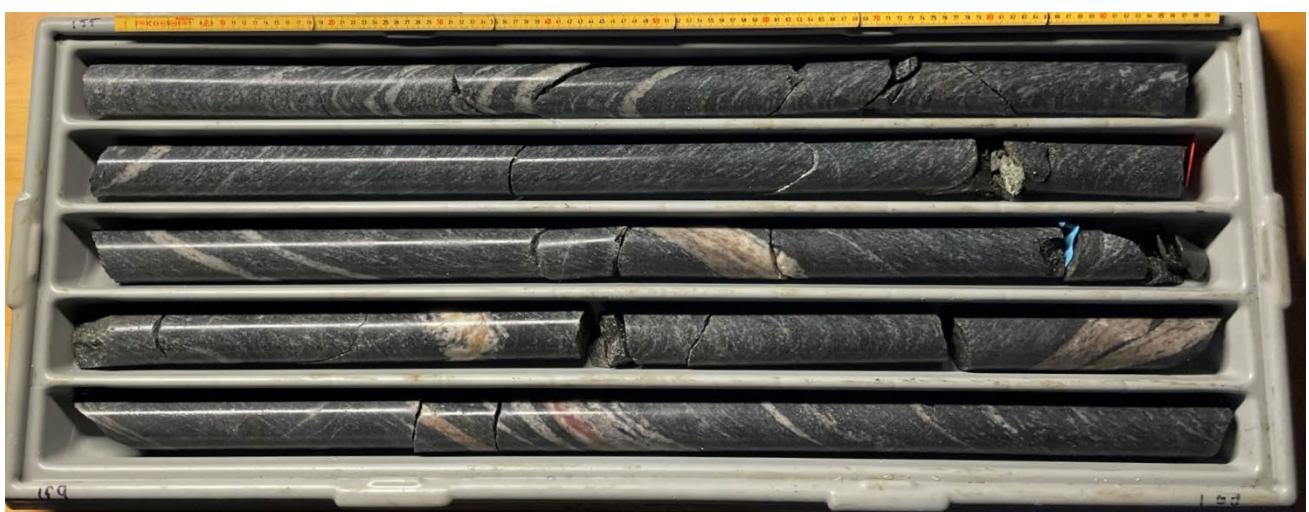


Foto 32: BH-1, 155–160 m



Foto 33: BH-1, 160–165 m

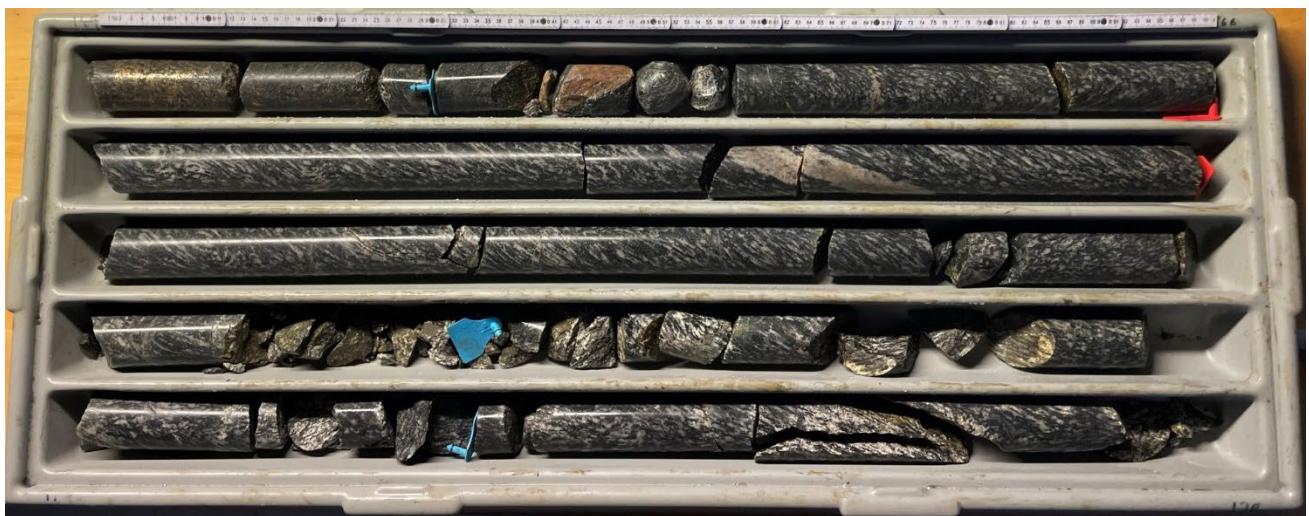


Foto 34: BH-1, 165–170 m



Foto 35: BH-1, 170–175 m



Foto 36: BH-1, 175–180 m

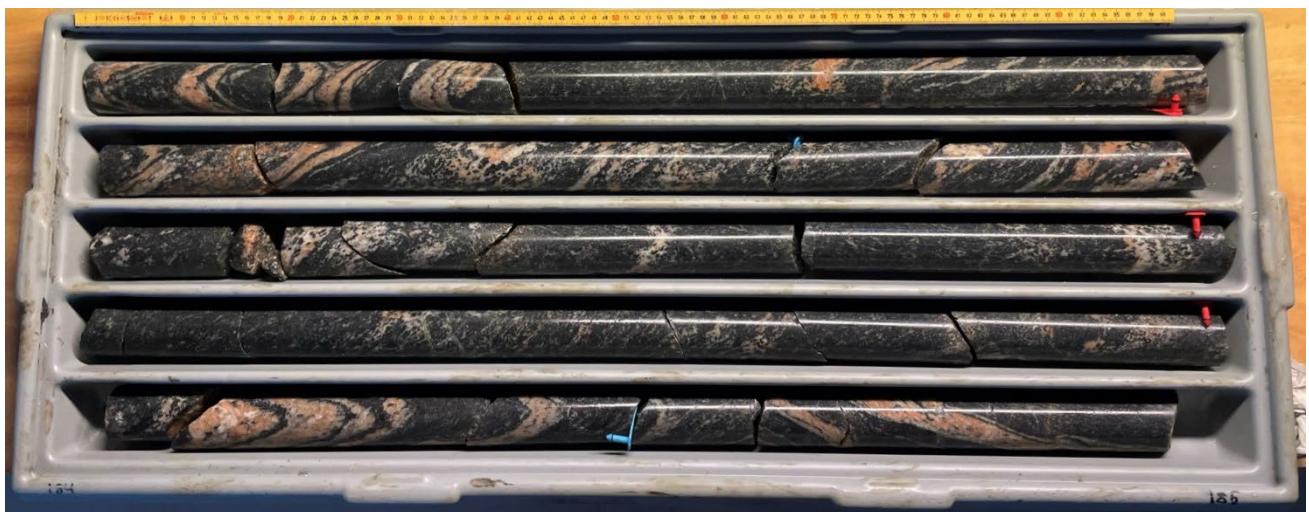


Foto 37: BH-1, 180–185 m

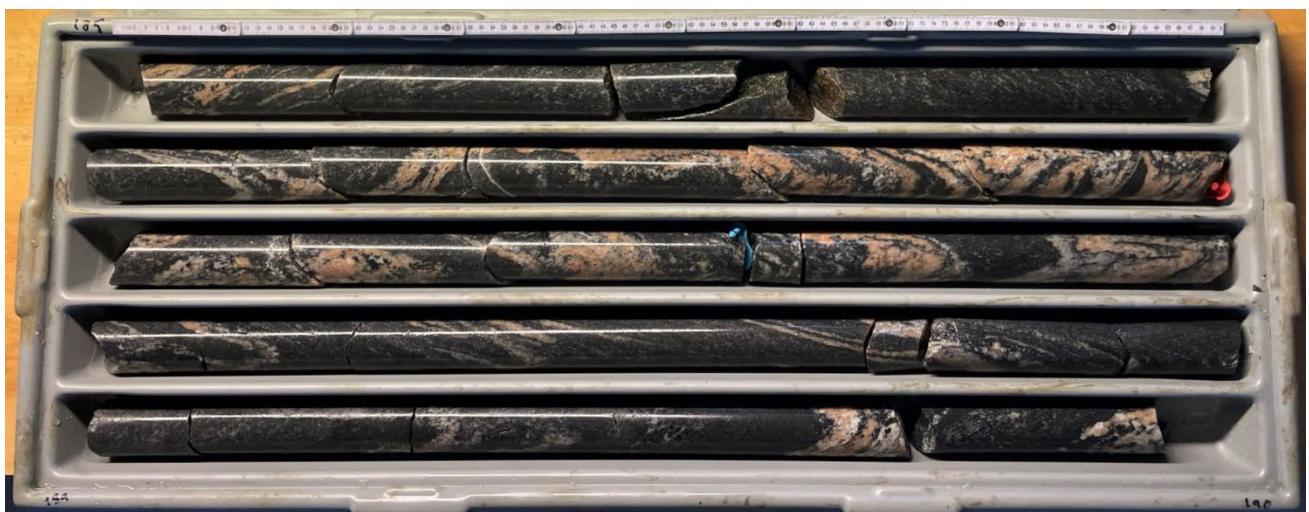


Foto 38: BH-1, 185–190 m

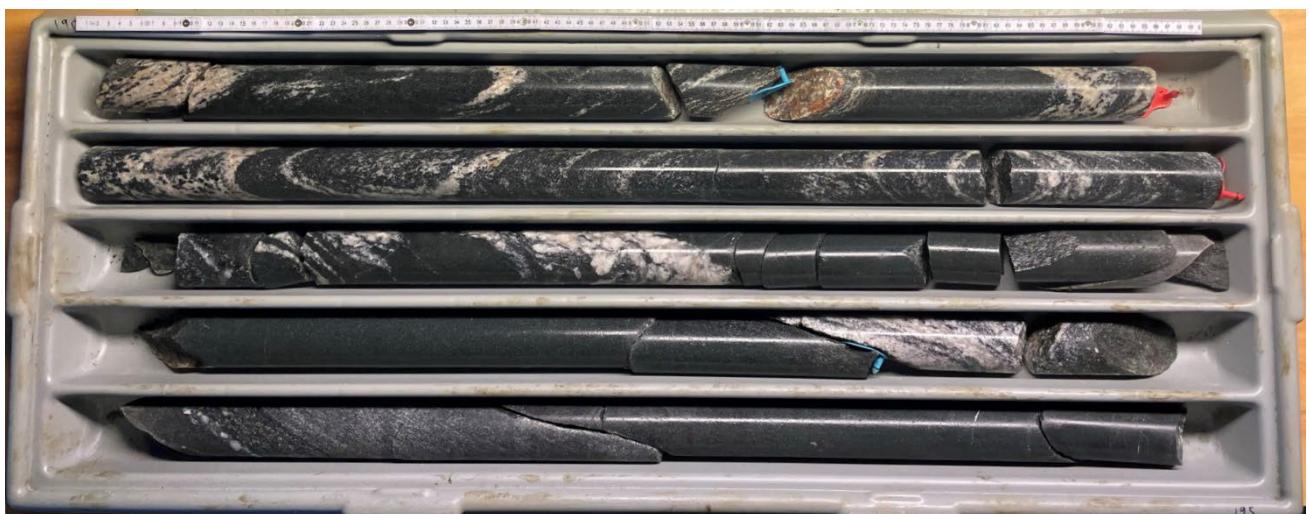


Foto 39: BH-1, 190–195 m

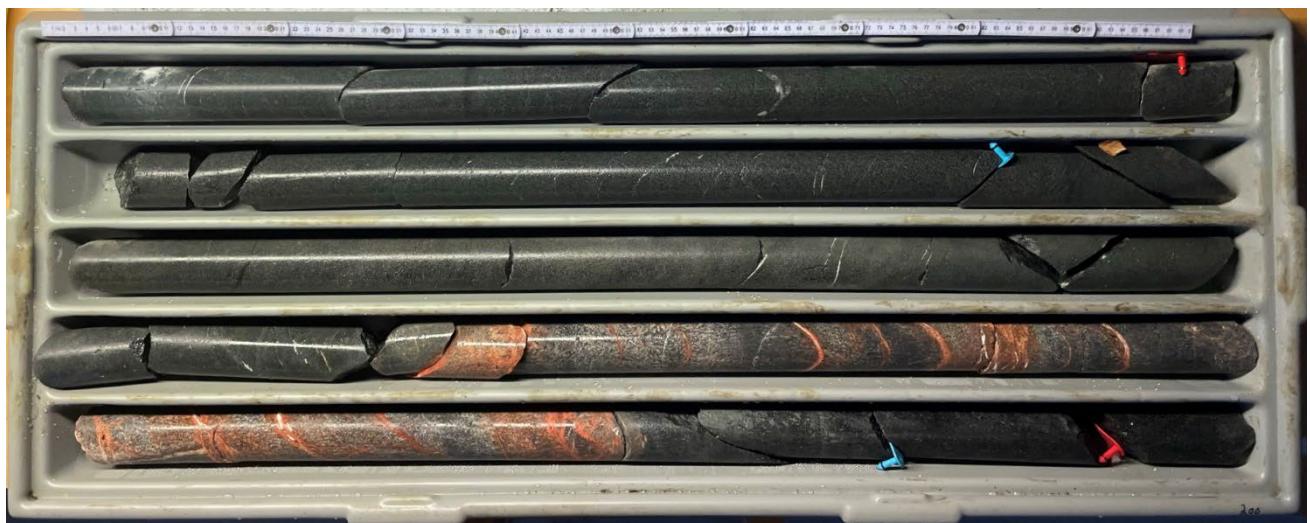


Foto 40: BH-1, 195–200 m

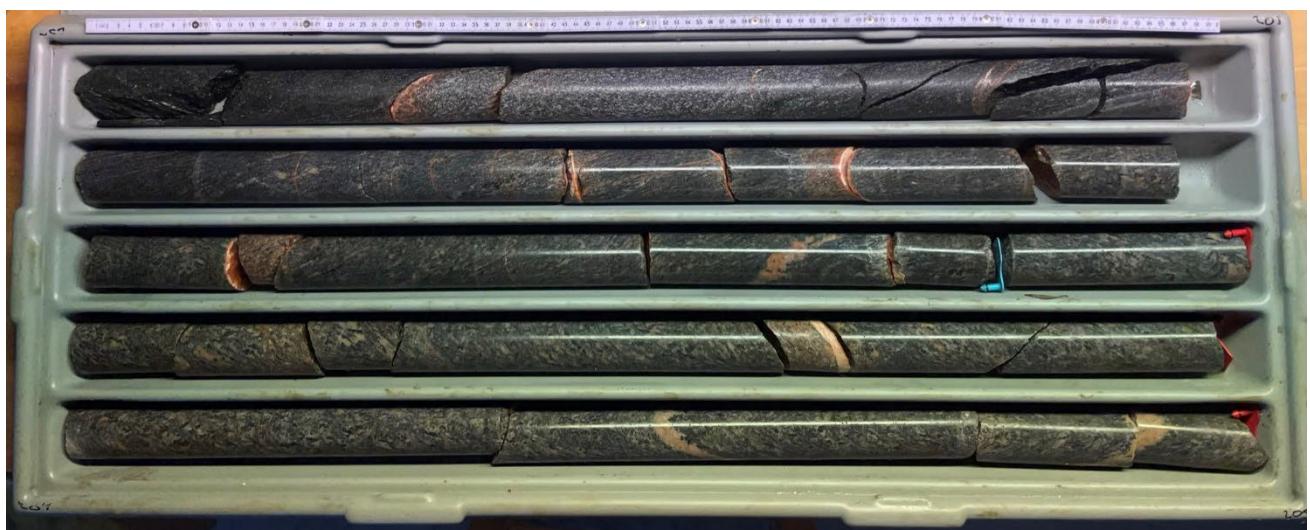


Foto 41: BH-1, 205–210 m



Foto 42: BH-1, 210–215 m



Foto 43: BH-1, 210–215 m

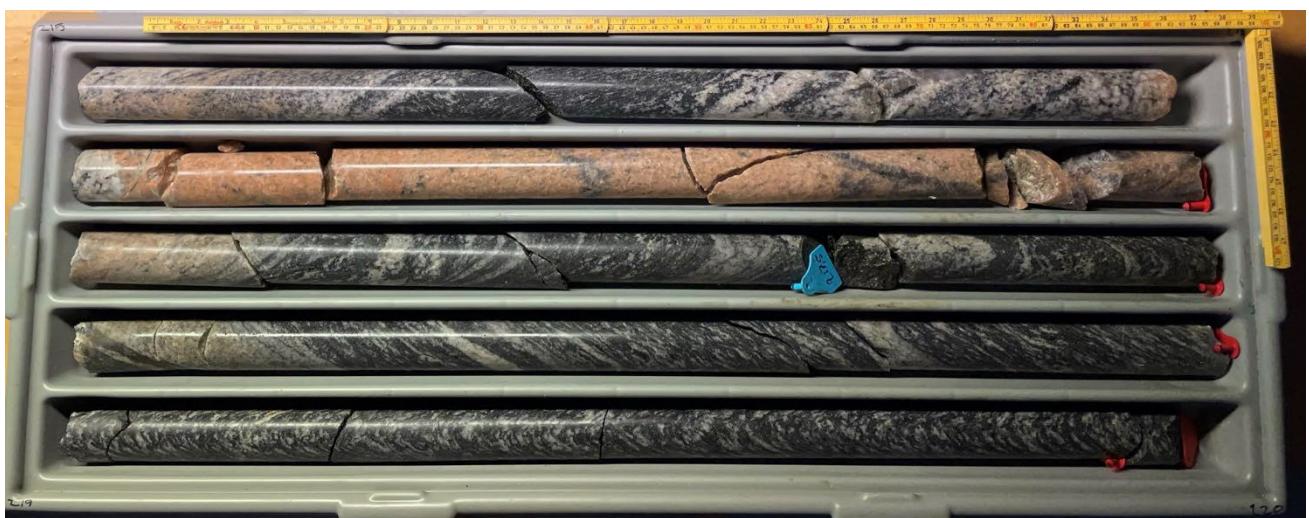


Foto 44: BH-1, 215–220 m



Foto 45: BH-1, 220–225 m

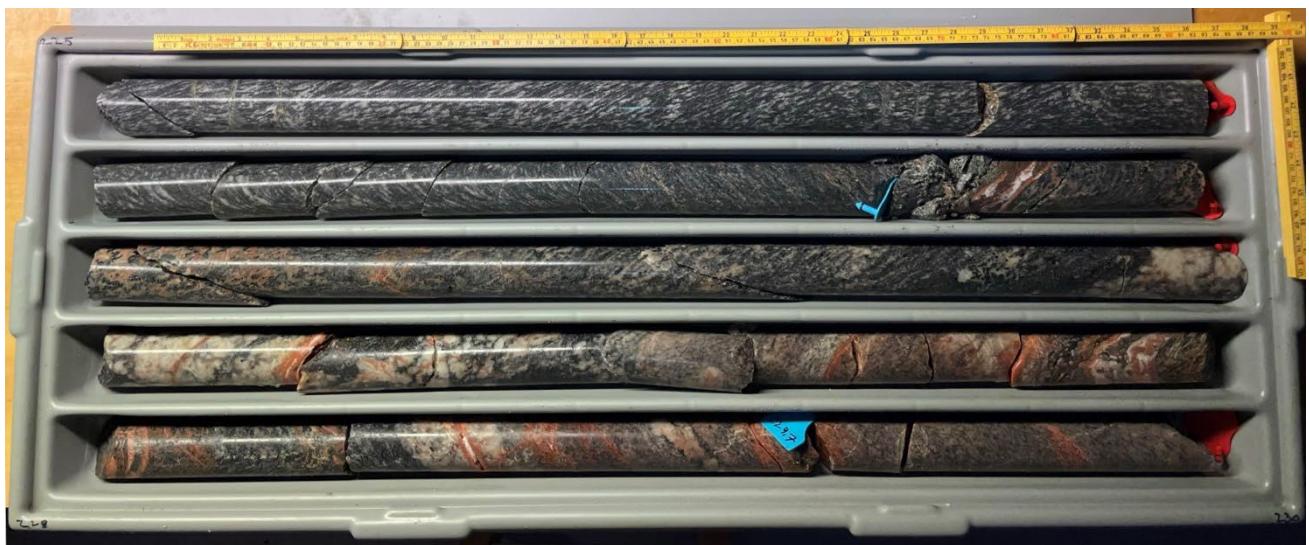


Foto 46: BH-1, 225–230 m



Foto 47: BH-1, 230–235 m



Foto 48: BH-1, 235–240 m



Foto 49: BH-1, 240–245 m



Foto 50: BH-1, 245–250 m



Foto 51: BH-1, 250–255 m

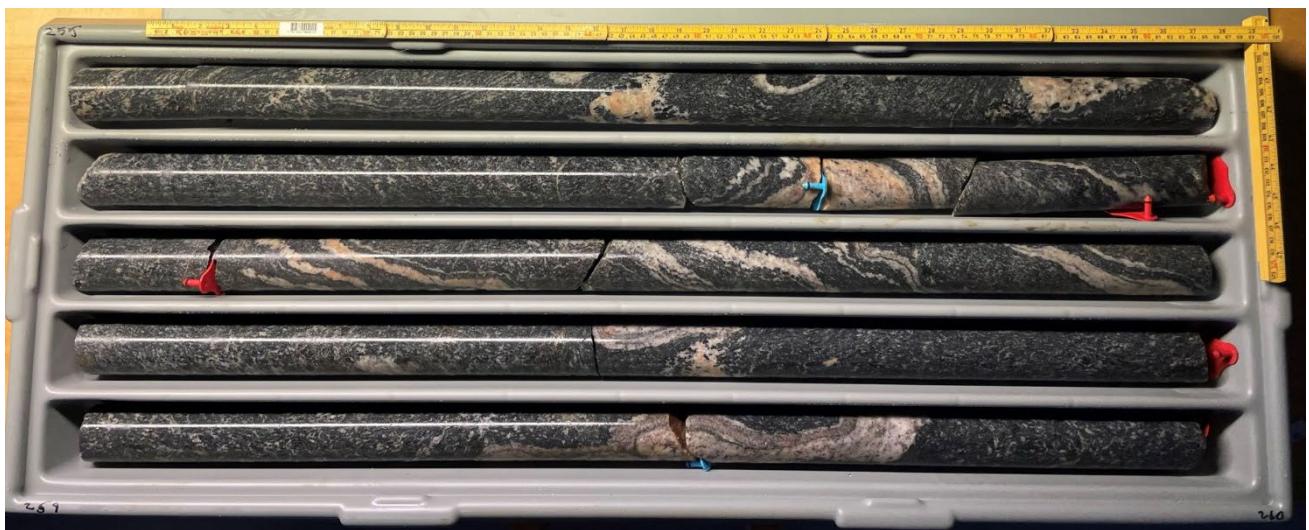


Foto 52: BH-1, 255–260 m

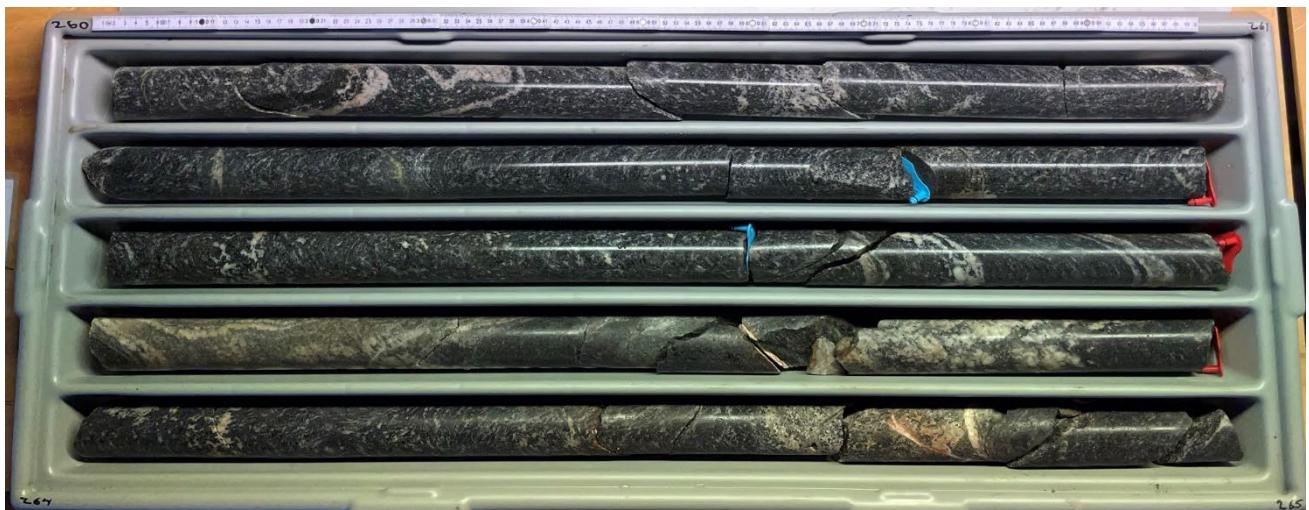


Foto 53: BH-1, 260–265 m

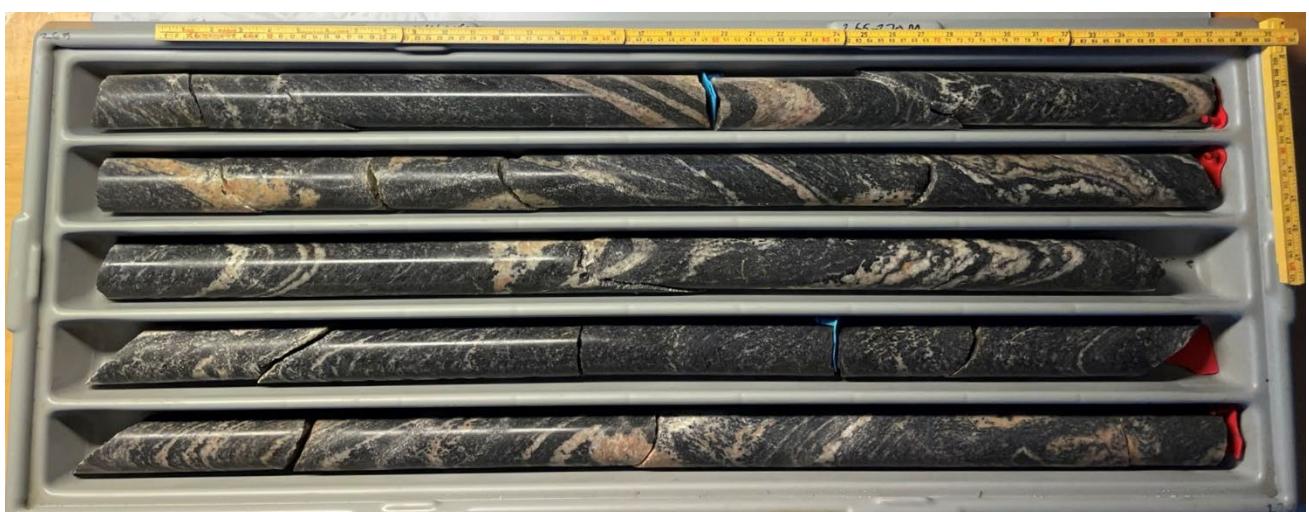


Foto 54: BH-1, 265–270 m

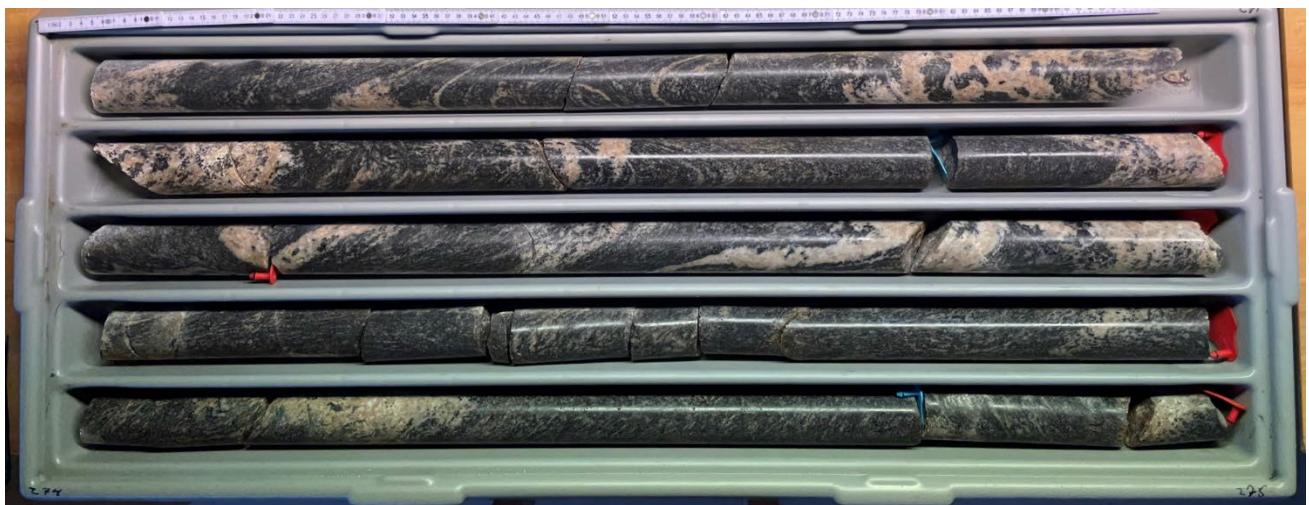


Foto 55: BH-1, 270–275 m

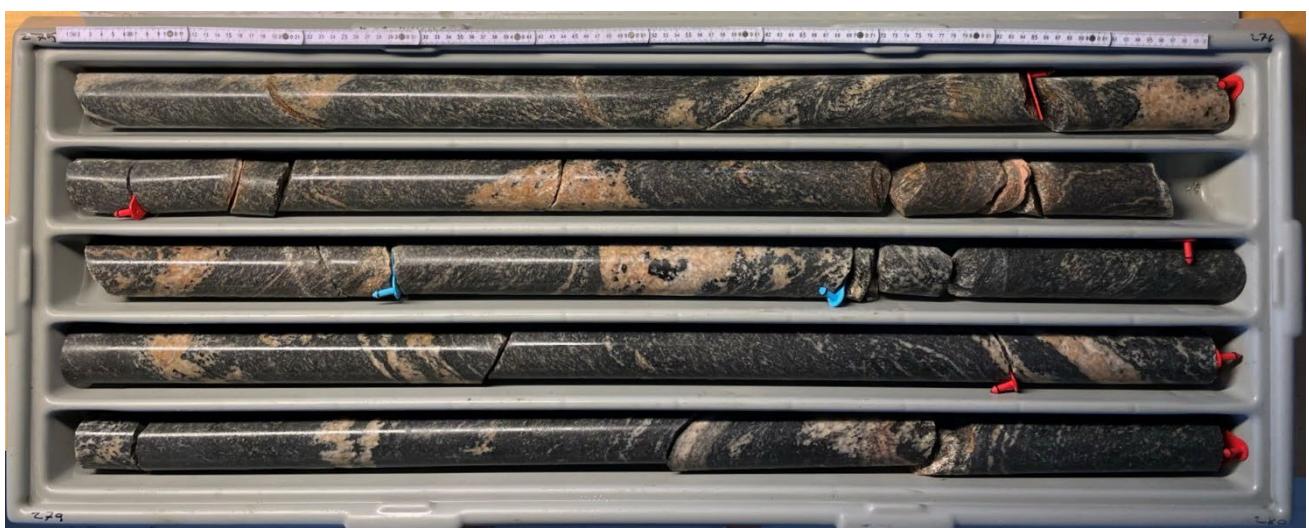


Foto 56: BH-1, 275–280 m



Foto 57: BH-1, 280–285 m

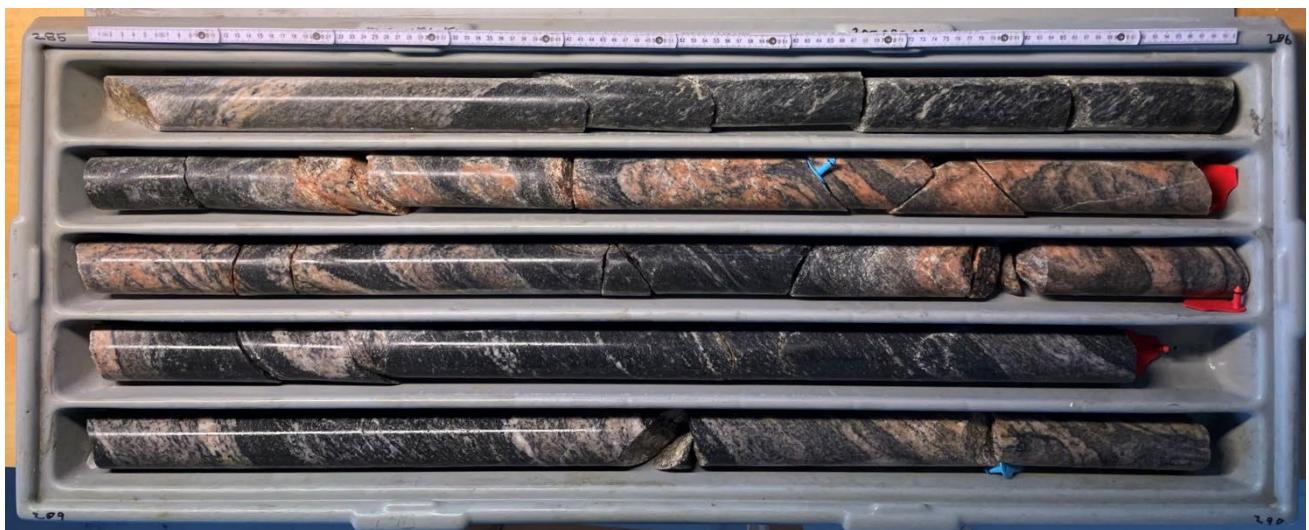


Foto 58: BH-1, 285–290 m



Foto 59: BH-1, 290–295 m

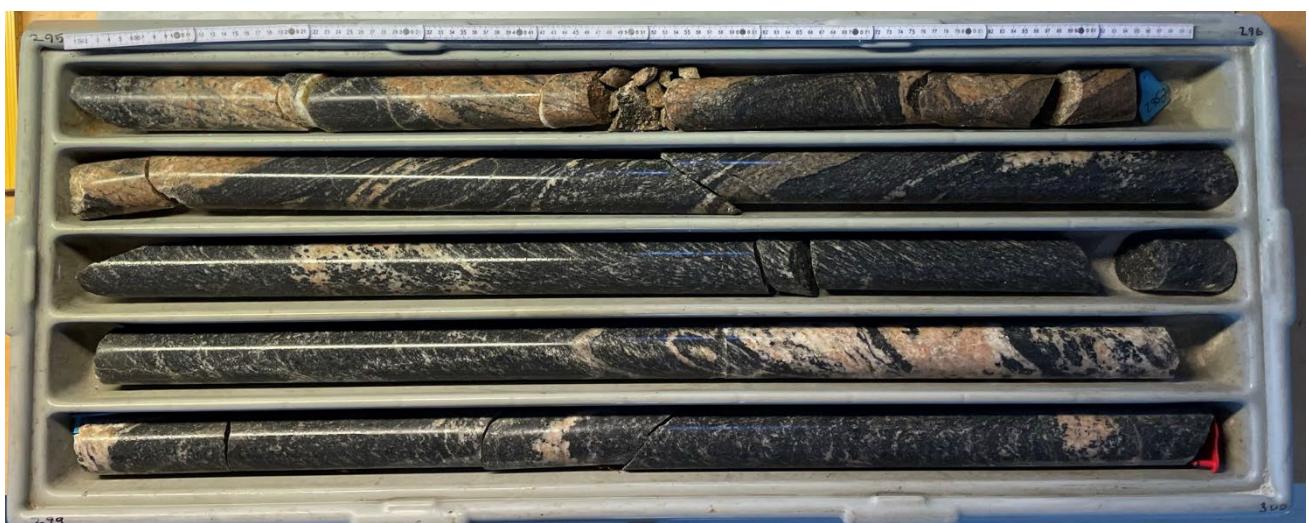


Foto 60: BH-1, 295–300 m

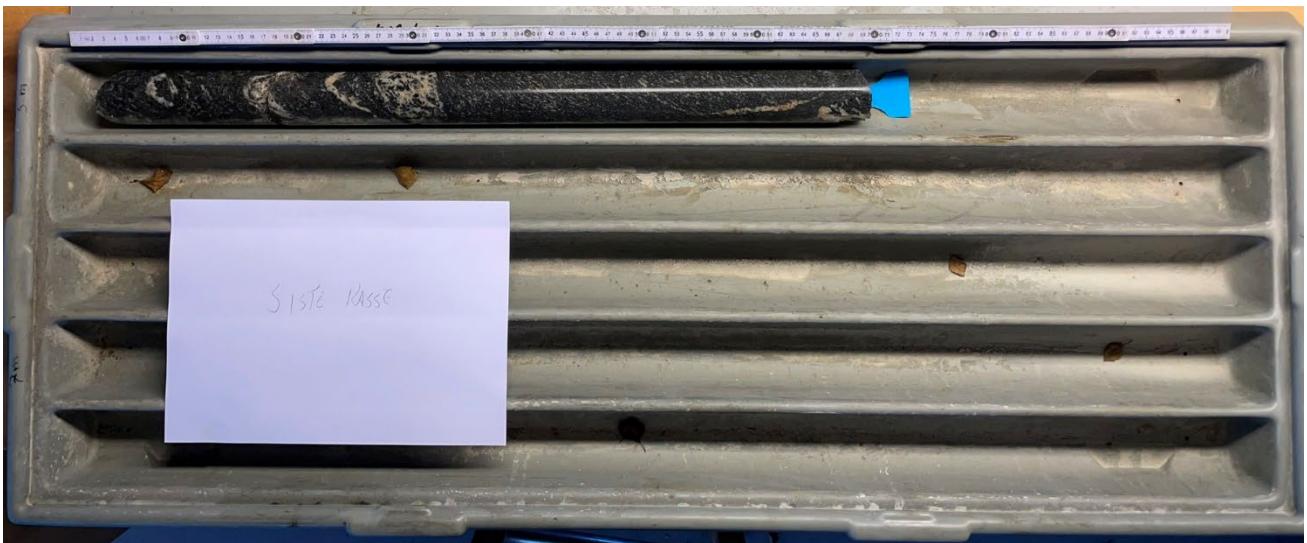


Foto 61: BH-1, 300–300,7 m (siste kasse)

AVM-20-G-RAP-002

Vedlegg 3: Avviksmåling

Survey Report

16453 Kvasnes Avløpsrenseanlegg

Survey ID		Survey Name	DeviShot_20221019_1541
Created	19.10.2022 15:51	Modified	19.10.2022 15:51
Location		Survey Run On	19.10.2022 15:51
Operator		Customer	
Tool	DeviShot	Serial nr.	1023
		Meas. Interval (s)	5

Recorded Data:

Depth	Az.	Incl.
6	295,57	-9,21
9	295,77	-9,2
12	295,81	-9,21
15	295,97	-9,21
18	295,37	-9,21
21	295,87	-9,21
24	295,63	-9,22
27	295,48	-9,21
30	293,74	-9,18
33	296,06	-9,15
36	296,31	-9,1
39	296,65	-9,1
42	296,23	-9,12
45	296,22	-9,12
48	291,58	-9,13
51	293,65	-9,16
54	293,55	-9,17
57	293,47	-9,17
60	296,31	-9,15
63	296,54	-9,14
66	296,33	-9,17
69	296,27	-9,23
72	296,87	-9,2
75	296,61	-9,16
78	296,43	-9,1
81	296,4	-9,06
84	296,52	-9,03
87	296,64	-9
90	296,7	-8,94
93	296,77	-8,89
96	296,72	-8,83
99	296,62	-8,84
102	296,7	-8,86
105	296,16	-8,9
108	296,35	-9,16
111	296,57	-9,26
114	296,92	-9,21
117	297	-9,15

120	297,22	-9,06
123	297,36	-9,04
126	297,38	-8,96
129	297,41	-8,89
132	297,44	-8,78
135	297,51	-8,74
138	297,59	-8,65
141	297,78	-8,59
144	297,74	-8,5
147	298,15	-8,42
150	298,45	-8,35
153	298,48	-8,3
156	298,5	-8,22
159	298,7	-8,15
162	298,7	-8,08
165	298,71	-8,04
168	298,69	-7,95
171	298,73	-7,88
174	298,66	-7,81
177	298,8	-7,77
180	298,42	-7,74
183	298,49	-7,6
186	298,55	-7,47
189	298,64	-7,36
192	298,77	-7,24
195	298,65	-7,11
198	298,79	-7,02
201	298,96	-6,95
204	299,04	-6,88
207	298,93	-6,8
210	298,98	-6,71
213	298,72	-6,63
216	298,47	-6,57
219	298,52	-6,52
222	299,8	-6,45
225	299,85	-6,38
228	299,97	-6,32
231	300,11	-6,28
234	300,57	-6,23
237	300,53	-6,2
240	299,6	-6,13
243	300,21	-6,1
246	299,97	-6,06
249	299,95	-6,03
252	300,18	-5,99
255	300,64	-5,95
258	300,32	-5,9
261	300,55	-5,86
264	301,07	-5,81
267	301,01	-5,75

270	300,6	-5,66
273	300,57	-5,61
276	300,33	-5,56
279	300,93	-5,59
282	301,04	-5,81
285	301,12	-5,9
288	301,19	-6,05
291	301,24	-6,08
294	301,25	-6,11
297	300,32	-6,11
299	301,53	-6,12
300	301,56	-6,13

AVM-20-G-RAP-002

Vedlegg 4: Borerapport

ENTREPRENØRSERVICE
Anlegg: Kvasnes avløpsreinseanlegg
Oppdragsgiver: Multiconsult
Beliggenhet: Torvmyrvegen 4, 6037 Eidsnes
Borerigg: Diamec U8

Sak nr.: 16453
Hull nr.: K 01
Helning: -10°
Bore type: NQ2

30.09.2022
Borebas:AGU/MB/VP
Ø kjerne: 50,7mm

Dato	Krone type	Krone nr.	Boret			Boret betong m	Antall oppnak	Merknad	Borsynk	Vavn	Matelykk	Rotasjons- trykk	Merknad Kjernetap		
			frå	til	m				cm/min	farge	kN	bar	frå	til	cm
30.09.2022	Boart	Red	0	3,1	3,1		1	Kjerneboring før casingboring	5	grått	10	60-90			
30.09.2022	Juferma	2	0	2	2			Casingboring	7		10				
01.10.2022	Juferma	NCB	0	3,1	3,1	3,1		Sementboring							
01.10.2022	Boart	Red	3,1	37,6	34,5		14	kjb.mange sprekker ,stort vanntap til 12,6m	20-30	grått/hvitt	10-28	95-100			
								Støpt hull pga. stort vanntap.							
03.10.2022	Juferma	NCB	0	37,6	37,6	37,6		Sementboring							
03.10.2022	Boart	Red	37,6	61,6	24		8	oppssprukket fjell, lettborer	20-30	grått/hvitt	15-22	95-105			
04.10.2022	Juferma	NCB	0	14	14	14	14	Sementboring							
04.10.2022	Boart	Red	61,6	97,6	36		13	kjerneboring, oppsprukket,men fint fjell	20-30	grått/hvitt	20-27	100-155			
05.10.2022	Boart	Red	97,6	110,3	12,7		6	Kjernetap pga borteknisk feil	15-20	grått	15-28	105-155	111	112,3	130
08.10.2022	Boart	Yellow	110,3	115,7	5,4		6		15-20	grått	16-25	105-160			
10.10.2022	Boart	Yellow	115,7	139,7	24		9		10-20	grått/hvitt	12-21	110-160			
11.10.2022	Boart	Yellow	139,7	163,7	24		13	148,7-149m: Knust/sleppe 152,3: Oppspretk	10-20	Grått/rødt	13-20	110-165			
12.10.2022	Boart	Yellow	163,7	175,7	12		8	Vanninntregning i hull 163,7-166,4m	8-35	Grått	9-18	95-170	164	165,2	120
13.10.2022	Boart	Yellow	175,7	202,7	27		10	168-180: Oppspretk	12-20	Grått/rødt	18-22	115-170			
14.10.2022	Boart	Yellow	202,7	226,7	24		8	233,5: Knust	15-23	Grått	17-25	125-170			
15.10.2022	Boart	Yellow	226,7	256,7	30		11		18-25	Grått	17-21	130-170			
17.10.2022	Boart	Orange	256,7	277,4	20,7		8		18-25	Grått	18-22	135-175			
18.10.2022	Boart	Orange	277,4	286,7	9,3		7	Kjernetap pga innerrør ikke har vært i lås	18-25	Grått	17-22	135-175	283,4	284	60
19.10.2022	Boart	Orange	286,7	300,3	13,6		5	295,5: Knust	18-25	Grått	17-22	140-180			

20.10.2022

Gjenstøping/injisering av borehull. Packer for injeksjon satt på 15m for å unngå vanntap i starten av hull. Benyttet Sement Scan STD. 25kg sekker. Benyttet Putzmeister SP11 for injeksjon
Hullet fylt med 100kg Nonset 50 fra packer (15m) og til 0m for å tette hele hullet.

Mengde Trykk

1525kg 2-10bar Stoppet injisering ved 10 bar trykk da det ikke går inn mer mengde.

Vann ut av borhull 129 l/min 2 bar

Vann ut av borhull 129 l/min 1 bar

AVM-20-G-RAP-002

Vedlegg 5: Vanntapsmåling

Vanntapsmåling

KBH:	K 01	Sted:	Torvmyrvegen 4	Prosjekt:	16453
Dato:	20.10.2022	Oppdragsgiver:	Multiconsult	Signatur:	AGU/MB

Fra M	Til M	Liter 5 min/	Lengde i M /	Tid Min x10 /	Trykk Bar =	Lugeon
1,6	7,6	325	6	5	10	10,8333333
7,6	13,6	245	6	5	10	8,16666667
13,6	19,6	0	6	5	10	0
19,6	25,6	10	6	5	10	0,33333333
25,6	31,6	20	6	5	10	0,66666667
31,6	37,6	15	6	5	10	0,5
37,6	43,6	10	6	5	10	0,33333333
43,6	49,6	0	6	5	10	0
49,6	55,6	5	6	5	10	0,16666667
55,6	61,6	0	6	5	10	0
61,6	67,6	25	6	5	10	0,83333333
67,6	73,6	0	6	5	10	0
73,6	79,6	10	6	5	10	0,33333333
79,6	85,6	0	6	5	10	0
85,6	91,6	20	6	5	10	0,66666667
91,6	97,6	0	6	5	10	0
97,6	103,6	15	6	5	10	0,5
103,6	109,6	45	6	5	10	1,5
109,7	115,7	0	6	5	10	0
115,7	121,7	0	6	5	10	0
121,7	127,7	0	6	5	10	0
127,7	133,7	0	6	5	10	0
133,7	139,7	40	6	5	10	1,33333333
139,7	145,7	0	6	5	10	0
145,7	151,7	0	6	5	10	0
151,7	157,7	5	6	5	10	0,16666667
157,7	163,7	20	6	5	10	0,66666667
163,7	169,7	180	6	5	12	5
169,7	175,7	0	6	5	10	0
175,7	181,7	30	6	5	10	1
181,7	187,7	30	6	5	10	1
187,7	193,7	15	6	5	10	0,5
193,7	199,7	5	6	5	10	0,16666667
199,7	205,7	25	6	5	10	0,83333333
205,7	211,7	0	6	5	10	0
211,7	217,7	0	6	5	10	0
217,7	223,7	0	6	5	10	0
223,7	229,7	10	6	5	10	0,33333333
229,7	235,7	0	6	5	10	0
235,7	241,7	0	6	5	10	0
241,7	247,7	0	6	5	10	0
247,7	253,7	0	6	5	10	0
253,7	259,7	0	6	5	10	0
259,7	265,7	0	6	5	10	0
265,7	271,7	0	6	5	10	0
271,7	277,7	0	6	5	10	0
277,7	283,7	0	6	5	10	0
283,7	289,7	0	6	5	10	0
289,7	295,7	0	6	5	10	0
294,3	300,3	0	6	5	10	0

Lugeonverdi blir regnet ut på følgende måte ved å bruke denne formelen:

Lugeon verdi = V / L / T x 10 bars / P

Hvor: V = Totalt vanntap (liter); L = Måle lengde (meter); T = Tid (minuttter); P = Trykk (bar).

AVM-20-G-RAP-002

Vedlegg 6: SINTEF test rapport



SINTEF

Testrapport

Kongshaugstranda Renseanlegg

Undersøkelse av bergmekaniske egenskaper samt motstand mot knusing og slitasje.

Forfattere

Joakim L. Eggen, Kevin Aaserud Dahlen, Kjartan Følke

Rapportnr:

2022-12-09 -22125TSBM

Oppdragsgiver:

Multiconsult AS

SINTEF Community
Postadresse:
Postboks 4760 Torgarden
7465 Trondheim
Sentralbord: 40005100
info@sintef.no

Føretaksregister:
NO 919 303 808 MVA

Rapport

Kongshaugstranda Renseanlegg



EMNEORD:
Tilslagstesting, Los Angeles,
micro-Deval, UCS, E-modul,
Poisson

VERSJON

1.0

DATO

2022-12-09

FORFATTER

Joakim L. Eggen, Kevin Aaserud Dahlen, Kjartan Følke

OPPDAGSGIVER

Multiconsult AS

OPPDAGSGIVERS REFERANSE

Henki Ødegaard

PROSJEKTNRUMMER

102026821-125

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

18

SAMMENDRAG

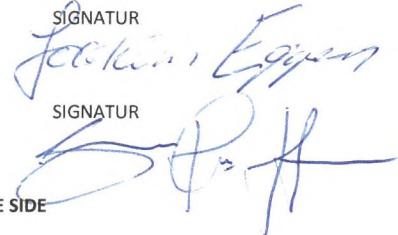
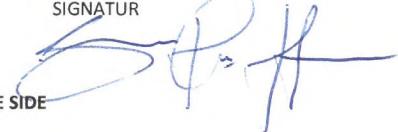
Det tilsendte prøvematerialet er analysert ved SINTEF Community, faggruppe for Berg- og geoteknikk for bestemmelse av:

- Los Angeles (LA)
- Micro-Deval (MD)
- Densitet
- Lydhastighet
- Enaksiell trykkfasthet
- E-modul og Poisson's forhold

Prøvematerialet er analysert i henhold til:

- NS-EN 1097-2 Prøvingsmetoder for mekaniske og fysiske egenskaper for tilslag, Del 2: Metoder for bestemmelse av motstand mot knusing
- NS-EN 1097-1 Prøvingsmetoder for mekaniske og fysiske egenskaper for tilslag, Del 1: Bestemmelse av motstand mot slitasje (micro-Deval)
- ISRM SM for bergmekanisk testing

UTARBEIDET AV
Joakim Leraand Eggen

SIGNATUR

SIGNATUR


GODKJENT AV
Simon Alexander Hagen



RAPPORTNRUMMER 22125TSBM **GRADERING** Fortrolig **GRADERING DENNE SIDE** Åpen

Innholdsfortegnelse

1	Oppsummering testresultat.....	3
2	Resultat densitet (ρ), lydhastighet (v_p), E-modul (E), Poisson's forhold (v), enaksiell trykkfasthet (σ_c) og bruddvinkel (β).....	4
3	Resultater Los Angeles	7
4	Resultater micro-Deval.....	9
5	Los Angeles metoden	11
6	Micro-Deval metoden	11
7	Foto av kjernemateriale mottatt for testing	12
8	Testutstyr ved Berglaboratoriet SINTEF/NTNU	14
8.1	Testutstyr brukt til bestemmelse av Los Angeles og Micro-deval	14
8.2	Preparering av kjerner for testing.....	15
8.3	Bilder av utstyr brukt til bestemmelse av E-modul, Poisson`s forhold og enaksiellstyrke....	16

1 Oppsummering testresultat

Tabell 1 viser gjennomsnittsverdier for de utførte testene på de mottatte prøvene. Prøvene ble levert som ferdig utborede kjerner til SINTEF av oppdragsgiver. Bergartsnavn var oppgitt av oppdragsgiver til å være granittisk gneis.

PROSJEKT NR: 102026821-125

LOKALITET: Kongshaugstranda Renseanlegg

Tabell 1 Gjennomsnittsverdier testresultat

PRØVE NR. (GITT AV SINTEF)	ENHET	1 BH-1-01, 191-192m	2 BH-1-02, 248-250m	3 BH-1-03, dyp 270-275m	4 BH-1-04, 117,5-118,5m	5 BH-1-05, dyp 65-70m
DENSITET (ρ)	kg/m ³	2783	2695	-	2814	-
LYDHASTIGHET (v_p)	m/s	5643	5374	-	5403	-
E-MODUL (E)	GPa	70,9	68,5	-	64,8	-
POISONS FORHOLD (ν)	(tverr-kontrakksjonstall)	0,210	0,195	-	0,195	-
ENAKSIELL TRYKKFASTHET (σ_c)	MPa	182,7	278,8	-	215,2	-
BRUDDVINKEL (β)	gr °	21	21	-	22	-
GJENNOMSNITTSVERDIER						
MICRO DEVAL VERDI (MDE)		-	-	7,2	-	6,4
LOS ANGELES VERDI (LA)		-	-	19,6	-	17,8

Merknader:

- E-modul og Poisson's forhold er beregnet ved hjelp av tangent metoden iht. ISRM.
- Lydhastighet utført ved bruk av 54 kHz transducer.



Figur 1 Mottatt kjernekasse med prøver til UCS, E-mod og Poisson's forhold

2 Resultat densitet (ρ), lydhastighet (v_p), E-modul (E), Poisson's forhold (v), enaksiell trykkfasthet (σ_c) og bruddvinkel (β)

TEST METODE: ISRM Suggested Methods for Rock Testing

PRØVE ID:	1, BH-1-01, 191-192m	OPERATØR:	KFo
JOURNAL NR:	22125BM	TESTMASKIN:	Robcon/FTS
PROSJEKT NR:	102026821-125	DATO:	05.12.2022 til 07.12.2022
LOKALITET:	Kongshaugstranda Renseanlegg	VANNINNHOLD:	Uspesifisert
BERGART:	Granittisk gneis	LASTHASTIGHET:	0,5 MPa/s
LASTRETNING:	Parallelt med lagdeling	LAST E-MODUL:	45 MPa

PRØVE	DIAMETER	LENGDE	VEKT	TID	LENGDE/DIA. FORHOLD	DENSITET	LYDHASTIGHET	E-MODUL	POISSON'S FORHOLD	TRYKKFASTHET	BRUDDVINKEL	BRUDDTYPE
	Nr.	[mm]	[mm]	[g]	[μs]		[kg/m³]	[m/s]	[GPa]		[MPa]	[°]
01-1	50,65	125,95	700,62	21,9	2,49	2761	5751	73,7	0,198	208,0	23	Foliasjonsbrudd
01-2	50,65	125,95	696,62	21,9	2,49	2745	5751	75,3	0,194	216,1	21	Mangfoldig skjærbrudd
01-3	50,65	125,95	697,89	22,9	2,49	2750	5500	69,6	0,212	201,6	18	Foliasjonsbrudd
01-4	50,65	125,95	730,41	22,0	2,49	2878	5725	67,0	0,227	131,5	24	Foliasjonsbrudd
01-5	50,65	125,68	704,31	22,9	2,48	2781	5488	69,0	0,220	156,2	26	Foliasjonsbrudd
GJENNOMSNITT					2783	5643	70,9	0,210	182,7	21		
STD. AVVIK					55	136	3,4	0,014	36,9	4		

- MERKNADER:**
1. E-modul og Poisson's forhold er beregnet ved hjelp av Tangent metoden.
 2. Lydhastighet utført ved bruk av 54 kHz
 3. Foliasjonsbrudd på prøve 01-1 er ikke inkludert i gjennomsnittsverdi.

Bilder av prøver før og etter brudd



PRØVE ID: 2, BH-1-02, 248-250m **OPERATØR:** KFo
JOURNAL NR: 22125BM **TESTMASKIN:** Robcon/FTS
PROSJEKT NR: 102026821-125 **DATO:** 06.12.2022 til 08.12.2022
LOKALITET: Kongshaugstranda Renseanlegg **VANNINNHOLD:** Uspesifisert
BERGART: Granittisk gneis **LASTHASTIGHET:** 0,5 MPa/s
LASTRETNING: Parallelt med lagdeling **LAST E-MODUL:** 45 MPa

PRØVE	DIAMETER	LENGDE	VEKT	TID	LENGDE/DIA. FORHOLD	DENSITET	LYDHASTIGHET	E-MODUL	POISSON'S FORHOLD	TRYKKFASTHET	BRUDDVINKEL	BRUDDTYPE
												(visuell evaluering)
02-1	50,38	125,68	675,38	22,9	2,49	2696	5488	75,7	0,226	274,6	25	Skjærbrudd
02-2	50,38	125,68	677,54	23,9	2,49	2704	5259	66,6	0,190	293,8	20	Dobbeltskjærbrudd
02-3	50,38	125,68	674,06	23,4	2,49	2690	5371	66,6	0,193	263,7	20	Dobbeltskjærbrudd
02-4	50,38	125,78	675,42	23,4	2,50	2694	5375	69,0	0,185	290,4	19	Dobbeltskjærbrudd
02-5	50,38	125,78	674,72	23,4	2,50	2691	5375	64,4	0,180	271,7	23	Dobbeltskjærbrudd
GJENNOMSNITT						2695	5374	68,5	0,195	278,8	21	
STD. AVVIK						6	81	4,4	0,018	12,8	3	

MERKNADER:
 1. E-modul og Poisson's forhold er beregnet ved hjelp av Tangent metoden.
 2. Lydhastighet utført ved bruk av 54 kHz

Bilder av prøver før og etter brudd



PRØVE ID: 4, BH-1-04, 117,5-118,5m **OPERATØR:** KFo
JOURNAL NR: 22125BM **TESTMASKIN:** Robcon/FTS
PROSJEKT NR: 102026821-125 **DATO:** 06.12.2022 til 08.12.2022
LOKALITET: Kongshaugstranda Renseanlegg **VANNINNHOLD:** Uspesifisert
BERGART: Granittisk gneis **LASTHASTIGHET:** 0,5 MPa/s
LASTRETNING: Parallelt med lagdeling **LAST E-MODUL:** 45 MPa

PRØVE	DIAMETER	LENGDE	VEKT	TID	LENGDE/DIA. FORHOLD	DENSITET	LYDHASTIGHET	E-MODUL	POISSON'S FORHOLD	TRYKKFASTHET	BRUDDVINKEL	BRUDDTYPE
												(visuell evaluering)
04-1	50,45	125,78	705,03	22,4	2,49	2804	5615	65,5	0,207	210,1	21	Mangfoldig skjærbrudd
04-2	50,45	125,78	706,88	22,9	2,49	2811	5493	66,6	0,188	221,9	20	Mangfoldig skjærbrudd
04-3	50,45	125,70	707,49	24,9	2,49	2816	5048	62,4	0,193	207,7	25	Mangfoldig skjærbrudd
04-4	50,45	125,70	708,02	23,4	2,49	2818	5372	66,0	0,196	218,1	21	Mangfoldig skjærbrudd
04-5	50,45	125,70	708,38	22,9	2,49	2819	5489	63,3	0,190	218,3	25	Mangfoldig skjærbrudd
GJENNOMSNITT						2814	5403	64,8	0,195	215,2	22	
STD. AVVIK						6	216	1,8	0,007	6,0	2	

- MERKNADER:**
 1. E-modul og Poisson's forhold er beregnet ved hjelp av Tangent metoden.
 2. Lydhastighet utført ved bruk av 54 kHz

Bilder av prøver før og etter brudd



3 Resultater Los Angeles

JOURNAL NR:	22125TSBM	DATO:	24.11.2022
OPPDRAKGIVER:	Multiconsult Norge AS	PRØVE NR:	3
OPERATØR:	KAD	PRØVE ID:	3, BH-1-03, dyp 270-275

FRAKSJONER	VEKT PRØVE [g]
10.0-12.5 mm	3250
12.5-14.0mm	1750
SUM	5000
VEKT ETTER FORSØK	VEKT PRØVE [g]
> 1.6 mm	4022
< 1.6 mm	978

Los Angeles Koeffisient (LA)	19.6
------------------------------	------



Prøve 3 merket " ID: "BH-1-03", dyp 270-275. LA/Mdv "

JOURNAL NR: 22125TSBM **DATO:** 24.11.2022
OPPDRAKGIVER: Multiconsult Norge AS **PRØVE NR:** 5
OPERATØR: KAD **PRØVE ID:** 5, BH-1-05, dyp 65-70

FRAKSJONER	VEKT PRØVE [g]
10.0-12.5 mm	3250
12.5-14.0mm	1750
SUM	5000

VEKT ETTER FORSØK	VEKT PRØVE [g]
> 1.6 mm	4111
< 1.6 mm	889

Los Angeles Koeffisient (LA)	17.8
-------------------------------------	-------------



Prøve 5 merket " ID: "BH-1-05", dyp 65-70. LA/Mdv "

4 Resultater micro-Deval

JOURNAL NR: 22125TSBM **DATO:** 24.11.2022
OPPDRAKTSGIVER: Multiconsult Norge AS **PRØVE NR:** 3
OPERATØR: KAD **PRØVE ID:** 3, BH-1-03, dyp 270-275

FRAKSJONER	VEKT PRØVE 1 [g]	VEKT PRØVE 2 [g]
10.0-12.5 mm (325 ± 1 g)	325	325
12.5-14.0mm (175 ± 1 g)	175	175
SUM	36	36
VEKT ETTER FORSØK	VEKT PRØVE 1 [g]	VEKT PRØVE 2 [g]
> 1.6 mm	464	464
< 1.6 mm	36	36
MICRO-DEVAL KOEFFISIENT	7,2	7,2
MIDDELVERDI		7,2



Prøve 3 merket "ID: "BH-1-03", dyp 270-275. LA/Mdv"

JOURNAL NR: 22125TSBM **DATO:** 24.11.2022
OPPDRAKTSGIVER: Multiconsult Norge AS **PRØVE NR:** 5
OPERATØR: KAD **PRØVE ID:** 5, BH-1-05, dyp 65-70

FRAKSJONER	VEKT PRØVE 1		VEKT PRØVE 2
	[g]	[g]	[g]
10.0-12.5 mm (325 ± 1 g)	325		325
12.5-14.0mm (175 ± 1 g)		175	175
SUM	500		500

VEKT ETTER FORSØK	VEKT PRØVE 1		VEKT PRØVE 2
	[g]	[g]	[g]
> 1.6 mm	470		466
< 1.6 mm		30	34

MICRO-DEVAL KOEFFISIENT	6,0	6,8
MIDDELVERDI		6,4



Prøve 5 merket "ID:"BH-1-05", dyp 65-70. LA/Mdv "

5 Los Angeles metoden

Los Angeles metoden sier noe om motstandsevnen et tilslag har mot nedknusing, og simulerer påkjenningen tilslaget utsettes for i en vei. Testen utføres ved at tilslaget tromles 500 omdreininger sammen med 11 stålkuler med diameter mellom 45 og 49 mm. i en hastighet mellom 31 og 33 omdreininger per minutt. LA-verdien er prosent gjennomgående materiale på et 1,6 mm sikt. Lav LA verdi kan indikere god motstand mot knusing.

Los Angeles koeffisient er oppgitt ved følgende formel:

$$LA = \frac{5000 - m}{50}$$

LA = Los Angeles koeffisient

m = masse igjen på 1,6 mm sikt

6 Micro-Deval metoden

Micro-Deval metoden sier noe om motstandsevnen et tilslag har mot slitasje. Testen utføres ved at tilslaget tromles 12 000 omdreininger med en fart på ca. 100 omdreininger per minutt sammen med 5000 ± 5 g stålkuler med diameter på $10 \pm 0,5$ mm. Micro-Deval verdien er prosent gjennomgående materiale på et 1,6 mm sikt. Lav micro-Deval verdi kan indikere god motstand mot slitasje.

Micro-Deval koeffisient er oppgitt ved følgende formel:

$$M_{DE} = \frac{500 - m}{5}$$

M_{DE} = Micro-Deval koeffisient

m = masse igjen på 1,6 mm sikt

7 Foto av kjernemateriale mottatt for testing



Mottatt kjernekasse med prøver til UCS, E-mod og Poisson's forhold merket ID: "BH-1-01", dyp 191-192.
UCS/E-mod, BH-1-02 ", dyp 248-250. UCS/E-mod og BH-1-04", dyp 117,5-118,5. UCS/E-mod"



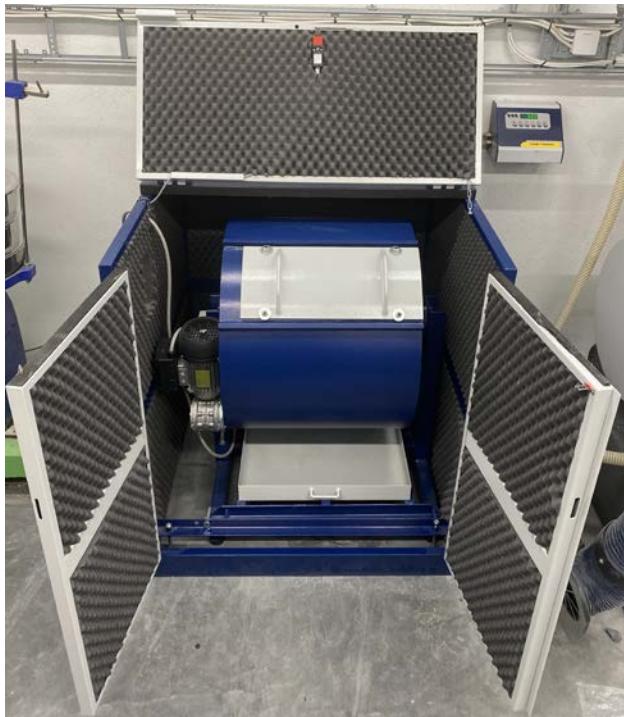
Prøve 3 merket " ID: "BH-1-03", dyp 270-275. LA/Mdv"



Prøve 5 merket "ID: "BH-1-05", dyp 65-70. LA/Mdv"

8 Testutstyr ved Berglaboratoriet SINTEF/NTNU

8.1 Testutstyr brukt til bestemmelse av Los Angeles og Micro-deval



MATEST *Los Angeles* apparatur



MATEST *micro-Deval* apparatur

8.2 Preparerings av kjerner for testing



MAS VO32 Kjerneboremaskin og Kaspo plansliper.



Pundit lab brukt til bestemmelse av lydhastighet, Mettler Toledo vekt og Mitutoyo skyvelære/høydemåler/planhetsmåler.

8.3 Bilder av utstyr brukt til bestemmelse av E-modul, Poisson`s forhold og enakssiellstyrke.



"Robcon" hydraulisk presse og datalogging for spenning-tøyningskurver brukt for bestemmelse av E-modul, Poisson`s forhold, enakssiell trykkfasthet og strekkfasthet (Brazililianer).



"FORM + TEST Prøfsystem, Alpha 3-2000S og Delta 6-100" hydraulisk presse og datalogging for spenningskurver brukt for bestemmelse av Enaksiell trykkfasthet, bøyestrekkfasthet, punktlast og brazilianer.

Teknologi for et bedre samfunn



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2224918	Side	: 1 av 5
Kunde	: Multiconsult Norge AS	Prosjekt	: Kvasnes Renseanlegg
Kontakt	: Henki Ødegaard	Prosjektnummer	: Referanse: Christian Havnegjerde
Adresse	: Skansekai 3a 6002 Ålesund Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: henki.oedegaard@multiconsult.no	Dato prøvemottak	: 2022-11-28 13:15
Telefon	: ----	Analysedato	: 2022-12-04
COC nummer	: ----	Dokumentdato	: 2022-12-14 08:20
Tilbuds- nummer	: OF211599	Antall prøver mottatt	: 2
		Antall prøver til analyse	: 2

Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoer ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Prøve(r) NO2224918-002: På grunn av lite eluat ble analysen fortynnet (108mL / 216mL).

Resultater for andre analyser er vedlagt i separat vedlegg nr. 1 til analyserapporten for arbeidsordre NO2224918.

Prøve(r) NO2224918/002, metode W-METMSFX - Rapporteringense økt på grunn av matriksinterferens.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com

AVM-20-G-RAP-002

Vedlegg 7: ALS test rapport



Analyseresultater

Submatriks: BYGNINGSMATERIALE		Kundes prøvenavn		BH-1-06 Ristetest							
		Prøvenummer lab		NO2224918001							
		Kundes prøvetakningsdato		2022-11-28 00:00							
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key			
Analyser ristetest											
Mengde innveid	80.1	----	g	0.1	2022-12-06	S-PPL24INE	PR	a ulev			
Volum eluat L/S = 10	500	----	mL	0.1	2022-12-06	S-PPL24INE	PR	a ulev			
Volum tilsatt	800	----	mL	0.1	2022-12-06	S-PPL24INE	PR	a ulev			
Fysiskalsk											
Tørrstoff ved 105 grader	99.9	± 6.02	%	0.10	2022-12-04	S-DRY-GRCI	PR	a ulev			
Temperatur	21.0	----	°C	0.5	2022-12-06	S-PPL24INE	PR	a ulev			
pH	8.10	----	-	1.00	2022-12-06	S-PPL24INE	PR	a ulev			
Ledningsevne (konduktivitet)	4.20	----	mS/m	0.10	2022-12-06	S-PPL24INE	PR	a ulev			
Totale elementer/metaller											
As (Arsen)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2022-12-07	W-METMSFX1	PR	a ulev			
Ba (Barium)	0.446	± 0.04	mg/kg TS	0.010	2022-12-07	W-METMSFX2	PR	a ulev			
Cd (Kadmium)	<0.0020	----	mg/kg TS	0.0020	2022-12-07	W-METMSFX1	PR	a ulev			
Cr (Krom)	<0.050	----	mg/kg TS	0.050	2022-12-07	W-METMSFX1	PR	a ulev			
Cu (Kopper)	0.021	± 0.002	mg/kg TS	0.010	2022-12-07	W-METMSFX2	PR	a ulev			
Hg (Kvikksølv)	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-12-07	W-HG-AFSFX	PR	a ulev			
Mo (Molybden)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2022-12-07	W-METMSFX1	PR	a ulev			
Ni (Nikkel)	<0.030	----	mg/kg TS	0.030	2022-12-07	W-METMSFX1	PR	a ulev			
Pb (Bly)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2022-12-07	W-METMSFX1	PR	a ulev			
Sb (Antimon)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2022-12-07	W-METMSFX1	PR	a ulev			
Se (Selen)	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2022-12-07	W-METMSFX1	PR	a ulev			
Zn (Sink)	0.090	± 0.009	mg/kg TS	0.020	2022-12-07	W-METMSFX2	PR	a ulev			
Anioner											
Klorid (Cl-)	8.46	± 1.27	mg/kg TS	0.60	2022-12-07	W-ANI-ENV	PR	a ulev			
Fluorid (F-)	0.71	± 0.11	mg/kg TS	0.20	2022-12-07	W-ANI-ENV	PR	a ulev			
Sulfat (SO4)	12.3	± 1.84	mg/kg TS	0.60	2022-12-07	W-ANI-ENV	PR	a ulev			
Fysikalsk											
Fenolindeks	<0.05	----	mg/kg TS	0.05	2022-12-08	W-PHI-CFA	CS	a ulev			
Andre analyser											
Løst organisk karbon (DOC)	10.2	± 2.04	mg/kg TS	5.0	2022-12-07	W-DOC-IR	PR	a ulev			
Suspendert stoff	50	± 6.50	mg/kg TS	20	2022-12-07	W-TSS-GR	PR	a ulev			



Submatriks: BYGNINGSMATERIALE

Kundes prøvenavn

BH-1-06
Kolonnetest
L/S=0.1

Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakningsdato

NO2224918002
 2022-11-28 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	99.9	± 6.02	%	0.10	2022-12-09	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Prøvepre-preparerings								
Gjennomsnittlig flow (ikke akkreditert)	13.0	----	mL/h	0.1	2022-12-09	S-PPLPER	CS	a ulev
Høyde av materiale i kolonnen (ikke akkreditert)	28.0	----	cm	0.1	2022-12-09	S-PPLPER	CS	a ulev
Indre diameter i kolonnen (ikke akkreditert)	5.0	----	cm	0.1	2022-12-09	S-PPLPER	CS	a ulev
Mengde tørt materiale i kolonne (ikke akkreditert)	913	----	g	0.1	2022-12-09	S-PPLPER	CS	a ulev
pH av første 15 mL	9.05	----	--	1.00	2022-12-09	S-PPLPER	CS	a ulev
pH av rest L/S=0.1	8.85	----	--	1.00	2022-12-09	S-PPLPER	CS	a ulev
Temperatur av rommet (ikke akkreditert)	20 ±5	----	°C	0.5	2022-12-09	S-PPLPER	CS	a ulev
Fysikalsk								
pH-verdi	8.95	---	--	1.00	2022-12-09	S-PPLPERS	CS	a ulev
Elektrisk konduktivitet	302	----	µS/cm	10	2022-12-09	S-PPLPERS	CS	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	<0.0050	----	mg/L	0.0010	2022-12-12	W-METMSFX1	PR	a ulev
Ba (Barium)	0.166	± 0.02	mg/L	0.0010	2022-12-12	W-METMSFX2	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.00050	----	mg/L	0.00050	2022-12-12	W-METMSFX1	PR	a ulev
Cr (Krom)	<0.0050	----	mg/L	0.0050	2022-12-12	W-METMSFX1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	<0.0250	----	mg/L	0.0010	2022-12-12	W-METMSFX2	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.000088	± 0.000009	mg/L	0.000010	2022-12-12	W-HG-AFSFX	PR	a ulev
Mo (Molybden)	<0.0250	----	mg/L	0.0010	2022-12-12	W-METMSFX1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	0.0093	± 0.0009	mg/L	0.0030	2022-12-12	W-METMSFX1	PR	a ulev
Pb (Bly)	0.0015	± 0.0001	mg/L	0.0010	2022-12-12	W-METMSFX1	PR	a ulev
Sb (Antimon)	0.0032	± 0.0003	mg/L	0.0010	2022-12-12	W-METMSFX1	PR	a ulev
Se (Selen)	<0.0050	----	mg/L	0.0010	2022-12-12	W-METMSFX1	PR	a ulev
Zn (Sink)	0.0852	± 0.008	mg/L	0.0020	2022-12-12	W-METMSFX2	PR	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	12.4	± 1.86	mg/L	0.500	2022-12-12	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Fluorid (F-)	0.921	± 0.14	mg/L	0.020	2022-12-12	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	57.2	± 8.58	mg/L	0.500	2022-12-12	W-ANI-ENV	PR	a ulev
Fysikalsk								
Suspendert stoff	<10.0	----	mg/L	5.0	2022-12-12	W-TSS-GR	PR	a ulev
Fenolindeks	<0.005	----	mg/L	0.005	2022-12-13	W-PHI-CFA	CS	a ulev
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	2.74	± 0.55	mg/L	0.50	2022-12-12	W-DOC-IR	PR	a ulev



Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
W-PHI-CFA	CZ_SOP_D06_07_066 (CSN EN ISO 14402, CSN EN 16192, SKALAR company methodology) Bestemmelse av fenol spektrofotometrisk ved CFA.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346, CSN 46 5735) Bestemmelse av tørrstoff gravimetrisk og bestemmelse av vanninnhold ved utregning fra målte verdier.
W-ANI-ENV	CZ_SOP_D06_02_068 (CSN EN ISO 10304-1, CSN EN 16192) Bestemmelse av løst fluorid, klorid, nitritt, bromid, nitrat og sulfat ved IC og bestemmelse av nitritt-N og nitrat-N og sulfat-S ved utregning fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering.
W-DOC-IR	CZ_SOP_D06_02_056 (CSN EN 1484, CSN EN 16192, SM 5310) Bestemmelse av totalt organisk karbon (TOC), løst organisk karbon (DOC), totalt uorganisk karbon (TIC) og totalt karbon (TC) ved IR-deteksjon.
W-HG-AFSFX	CZ_SOP_D06_02_096 (US EPA 245.7, CSN EN ISO 178 52, CSN EN 16192, prøver opparbeidet i henhold til CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 og 10.2.) Bestemmelse av Kvikksølv ved Fluorescens-spektrometri.
W-METMSFX1	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN 75 7358) - Bestemmelse av elementer ved MS med ICP og støkometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering og kalkulering av summen Ca+Mg. Prøven ble fiksert med salpetersyre før analyse.
W-METMSFX2	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN 75 7358) - Bestemmelse av elementer ved MS med ICP og støkometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering og kalkulering av summen Ca+Mg. Prøven ble fiksert med salpetersyre før analyse.
W-TSS-GR	CZ_SOP_D06_02_070 (CSN EN 872, CSN 757350) Bestemmelse av tørt suspendert stoff og glødet suspendert stoff gravimetrisk og bestemmelse av glødetap av suspendert stoff og totalt faststoff ved utregning fra målte verdier (glassmikrofiberfilter av porestørrelse 1,5 µm - Environmental Express).

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-LPER-A	CZ_SOP_D06_07_087 (CSN P CEN/TS 14405, CSN ISO 10523, CSN 75 7342, CSN EN 27888) Bestemmelse av pH, temperatur og ledningsevne (konduktivitet) ved kolonnetest.
*S-PPHOM10	CSN EN 12457-4 Sikting og knusing av prøve med kornstørrelse < 10 mm.
S-PPLPER	CZ_SOP_D06_07_087 (CSN P CEN/TS 14405, CSN ISO 10523, CSN 75 7342, CSN EN 27888) Bestemmelse av pH, temperatur og ledningsevne (konduktivitet) ved kolonnetest.
S-PPLPERS	CZ_SOP_D06_07_087 (CSN P CEN/TS 14405, CSN ISO 10523, CSN 75 7342, CSN EN 27888) Bestemmelse av pH, temperatur og ledningsevne (konduktivitet) ved kolonnetest.
*S-LS10-A	CSN EN 12457-2 Karakterisering av avfall - Eluering - Utlekingstest av granulert avfall, materialer og slam - Part 2: Ett-stegs test ved væske to solid ratio 10 l/kg for prøvemateriale med partikelstørrelse under 4 mm (uten or med størrelsesreduksjon).
*S-PPHOM4	CZ_SOP_D06_07_P01 Prøvepreparering av faste prøver for analyse (knusing, kverning og pulverisering).
S-PPL24INE	CZ_SOP_D06_07_P03 Prøvepreparering av eluat 1:10 fra fast stoff, soils, avfall (basert på DIN 38414 S4, ÖNORM S2072, EN 12457-2, att. no. 4 MZP no. 383/2001 a MP MZP 12/2002). Liquid to Solid ratio var 10:1.



Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
CS	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
PR	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00



Attachment no. 1 to the certificate of analysis of the work order NO2224918

Sample label: Lab. ID:		BH-1-06 Ristetest NO2224918001
Leachate (L/S 10) - the basic parameters		L/S 10
Analyses (parameters)	Unit	Values
Dry matter @ 105°C	[%]	99.9
Mass of Analytical Sample	[g]	80.1
Volume of Leach L/S = 10	[mL]	500
Volume of Water added for Leach L/S = 10	[mL]	800
pH	--	8.10
Electrical Conductivity @ 25°C	[mS/m]	4.20
Temperature	°C	21.0

Calculated results in "mg/l", i.e. the amounts leached out from the sample in the first stage (L/S ratio 10)

Analyses (parameters)	Unit	L/S 10	
		Values	MU %
DOC	mg/L	1.02	± 32
Phenol Index	mg/L	<0.00500	-
Cl ⁻	mg/L	0.846	± 29
F ⁻	mg/L	0.0710	± 29
TSS	mg/L	5.00	± 28
SO4 ²⁻	mg/L	1.23	± 29
Sb	mg/L	<0.00100	-
As	mg/L	<0.00100	-
Ba	mg/L	0.0446	± 27
Cd	mg/L	<0.000200	-
Cu	mg/L	0.00210	± 27
Cr	mg/L	<0.00500	-
Pb	mg/L	<0.00100	-
Hg	mg/L	<0.0000100	-
Mo	mg/L	<0.00100	-
Ni	mg/L	<0.00300	-
Se	mg/L	<0.00100	-
Zn	mg/L	0.00900	± 27

Test method specification: ČSN EN 12457-2 Characterisation of waste - Leaching – Compliance test for leaching of granular waste materials and sludges - Part 2: One stage batch test at a liquid to solid ratio of 10 L/kg for materials with particle size below 4 mm

MU % = Measurement uncertainty in relative per cents is expressed as an expanded measurement uncertainty with coverage factor k = 2, representing 95% confidence level.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis

*Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order NO2224918***Analytical Results – Leaching test according to the standard CSN EN 14405
“Characterization of waste – Leaching behavior tests –
Up-flow percolation test (under specified conditions)”**

Laboratory ID of the analysed sample:

NO2224918002

Client's ID of the analysed sample:

BH-1-06 Kolonnetest**Sample preparation:**

The tested material was crushed below 4 mm and after homogenization the aliquot part was used to fill the column according to the standard CSN EN 14405.

General information about the experiment

The column has been used with the inner diameter:	5.0	cm
Dry matter content:	99.9	%
Amount of wet sample in the column:	913.9	g
Amount of dry sample in the column:	913	g
Height of the tested sample in the column:	28.0	cm
The experiment has been carried out at room temperature:	22.4	°C
Average flow (permitted range = 10.6 – 13.9 mL/h)	13.0	mL/h

Measurements in the eluates

Laboratory ID	L/S ratio	L/S ratio removed	L/S acceptable range	Volume of eluate[mL]	pH	T [°C]	EC [μ S/cm]
NO2224918002	0.100	0.118	0.08 – 0.12	108	8.95	22.4	302

Removal of the eluates (L/S ratio removed in the permitted range)

Comments	pH of the first 15 mL	9.05
	pH of the rest eluate L/S = 0.10:	8.85
<i>Equilibrium achieved (the difference of pH values above is less than 0.5)</i>		

Concentration of pollutants in the eluate L/S=0.10

Analyte	Fraction 0.00 - 0.10 [μ g/L]
Dissolved Organic Carbon	2740
Phenol Index	<5.00
Chloride	12400
Fluoride	921
Suspended solids dried at 105 °C	<10000
Sulphate as SO ₄ 2-	57200
Cadmium	<0.500
Lead	1.50
Arsenic	<5.00
Chromium	<5.00
Nickel	9.30
Molybdenum	<25.0
Antimony	3.20
Selenium	<5.00
Barium	166
Copper	<25.0
Zinc	85.2
Mercury	0.0880

*Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order NO2224918*

Analytical Results - Leaching test according to the standard CSN EN 14405
“Characterization of waste – Leaching behavior tests –
Up-flow percolation test (under specified conditions)”

Cumulative amount leached out of the sample for L/S ratio 0.100

L/S =	0.10
Analyte (parameter)	mg/kg DW
DOC	0.324
Phenol Index	0-0.000591
Chloride	1.47
Fluoride	0.109
Suspended solids dried at 105 °C	0-1.18
Sulphate as SO ₄ 2-	6.77
Cadmium	0-0.0000591
Lead	0.000177
Arsenic	0-0.000591
Chromium	0-0.000591
Nickel	0.00110
Molybdenum	0-0.00296
Antimony	0.000379
Selenium	0-0.000591
Barium	0.0196
Copper	0-0.00296
Zinc	0.0101
Mercury	0.0000104

L/S =	0.10
Analyte	µg/kg DW
DOC	324
Phenol Index	0-0.591
Chloride	1470
Fluoride	109
Suspended solids dried at 105 °C	0-1180
Sulphate as SO ₄ 2-	6770
Cadmium	0-0.0591
Lead	0.177
Arsenic	0-0.591
Chromium	0-0.591
Nickel	1.10
Molybdenum	0-2.96
Antimony	0.379
Selenium	0-0.591
Barium	19.6
Copper	0-2.96
Zinc	10.1
Mercury	0.0104

Remarks:

DOC - Dissolved Organic Carbon; TSS - Suspended solids dried at 105 °C

All the leaching column tests as well as the chemical analyses were performed in ALS Czech Republic, s.r.o.

When there is only 1 value reported in the “cumulative amount table” above, it means that the concentration of this parameter in this fraction was greater than limit LOR.

If there the interval of concentrations is reported it means that the concentration of the involved parameter was less than LOR value. The lower value of the interval was evaluated using “zero concentration 0.000 µg/L” for the involved parameter and the upper value of the interval was evaluated using the value of reported limit (LOR) for the involved parameter.

When the lower value of the interval is zero it means that the concentration of the involved parameter was “less than LOR” in this fraction L/S = 0-0.10.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis