



GEO TEK

Karot tarama ekipmanına neden ihtiyaç vardır?

- Karot malzemesinde sondaj ve örnekleme maliyetleri yüksektir.
- Temel veya gelişmiş laboratuvar testleri pahalıdır.
- Bu sebeplerden ötürü bir ihtiyaç doğar:
- Her delinlikteki örneklerden veri kurtarmayı en üst düzeye çıkarmak.
- Karot heterojenliği hakkında bilgiye sahip olmak.
- Temel jeolojik/mühendislik anlayışlarını tanımlamak.
- Fakat karot analizi yaparken zaman verimli kullanılmalı ve maliyetler uygun olmalıdır.



Standard Multi-Sensor Core Logger (**MSCL-S**)



Hyperspectral Core Imaging System (**HCIS**)



XZ Multi-Sensor Core Logger (**MSCL-XZ** and **MSCL-XZXRF**)



laser scan

Geotek LIBS Core Scanner Arriving in 2022



XYZ Multi-Sensor Core Logger (**MSCL-XYZ** and **MSCL-XYZXRF**)



box scan



X-ray CT Machines (**XCT**, **RXCT**, **VXCT**, **PXCAN**)



flood scan



Available Sensor Technology for MSCL Systems

	Sensor	Compatible MSCL
Physical Properties	Attenuated Gamma Density and Porosity	MSCL-S
	P-wave and S-wave Transducers	MSCL-S
	Non-Contact Electrical Resistivity	MSCL-S
	Magnetic Susceptibility	MSCL-S, MSCL-XZ, MSCL-XYZ, BoxScan
	Spectral and Total Natural Gamma	MSCL-S
	Color Spectrophotometer	MSCL-S, MSCL-XZ, MSCL-XYZ
Chemistry and Mineralogy	Olympus Vanta XRF	MSCL-S, MSCL-XZ, MSCL-XYZ, BoxScan
	He-flushed Geotek XRF	MSCL-XZ, MSCL-XYZ
	Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS)	MSCL-XZ, HyperScan*
	VIS and VNIR/SWIR Point Sensor	MSCL-S, MSCL-XZ, MSCL-XYZ, BoxScan
Imaging	SpecCam 4 VNIR/SWIR Hyperspectral Camera	MSCL-S, HCIS-S, HCIS-B
	3D Laser Core Imaging	BoxScan, HCIS, CIS
	Geotek linescan camera (Visible and UV)	MSCL-S, MSCL-XZ, MSCL-XYZ, BoxScan, HCIS, CIS

Bir MSCL sistemine birden fazla sensör kurulabilir

MSCL sistemleri modülerdir ve gerektiğinde sensörler eklenebilir veya çıkarılabilir

MSCL sistemleri gelecekte sensör teknolojisi ile yükseltilebilir.



MSCL-S with 9 sensors incl. XRF

A Core Digitisation Workflow



Analyse

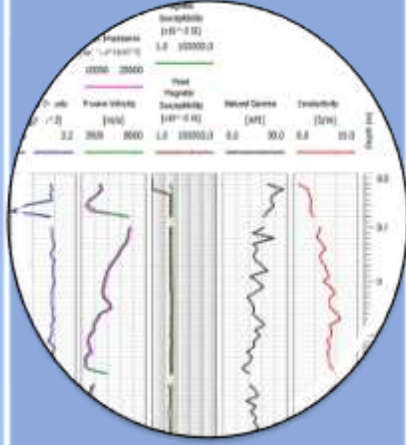


Manage



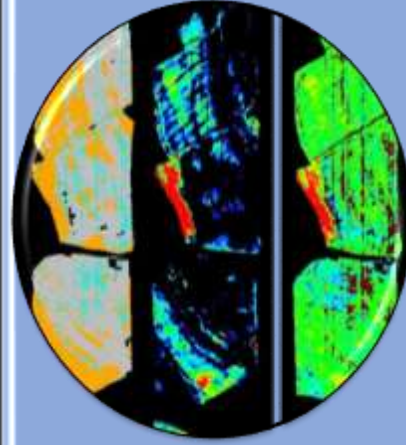
Archive





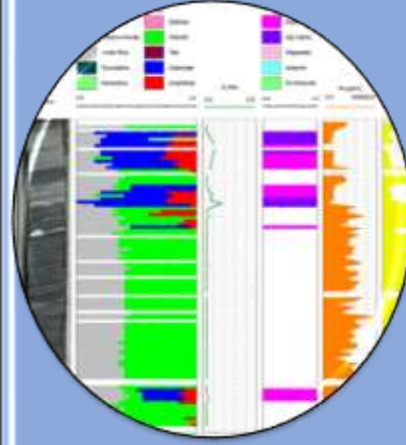
Petrofizik ve mekanik özellikler

Sonuç: Density, Vp/Vs, Mag. Sus., Elec Res., API, K,U,Th.



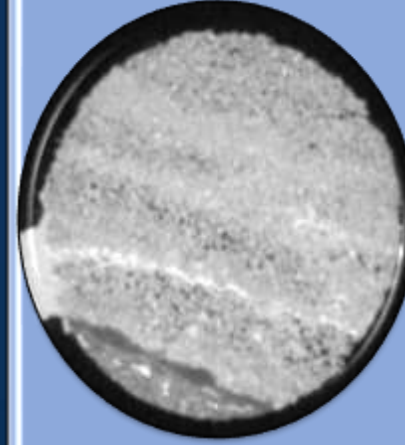
Hiperspektral görüntüleme

Sonuç: Mineral haritaları ve profilleri, özel mineral modellerinin geliştirilmesi



Kimya ve mineraloji

Sonuç: Wet/Dry Core photography, XRF, ASD VNIR/SWIR, Mag. Sus., Structural Measurements



X-ray CT

Sonuç: Aksiyal görünüm, yarı karotlar, radyograflar, laminografi vb.



Karot Fotoğrafçılığı

Sonuç: Görünür ve UV görüntüleme, Islak ve Kuru görüntüleme

Çok Sensörlü Entegre Karot Tarama Hizmetleri

Büyük Veri Tarama Programı Nasıl Rasyonelleştirilir?

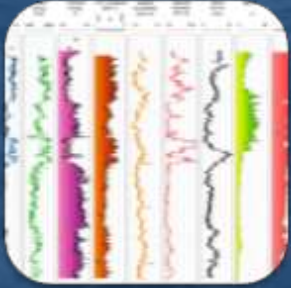
Çoklu-Sensör Karot Sayısallaştırma



Keşif Düzeyinde Tarama

Dijital arşiv oluşturmak için pratik çözümler

Düşük veri hacimleriyle (m başına <1 GB) yüksek verim (günde 50 ila >100 m)



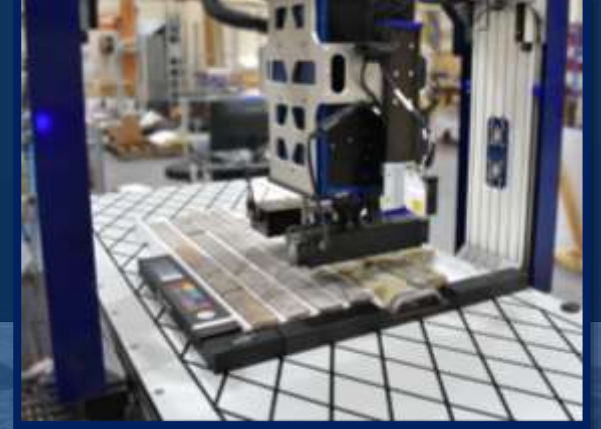
Ayrıntılı Tarama

Jeolojik tabakaların daha iyi anlaşılması

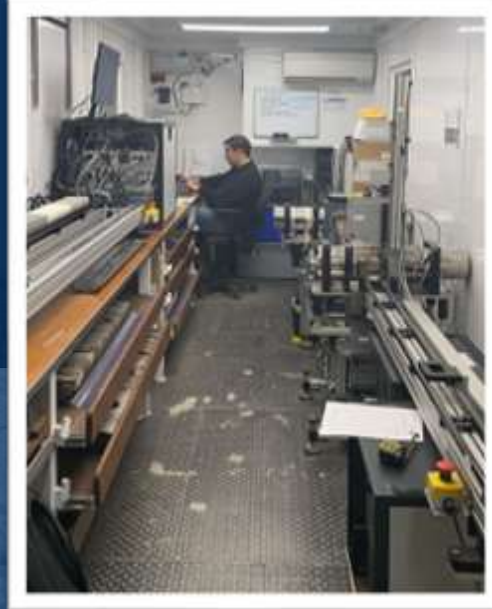
Daha düşük verim (günde 10 sn/m) ve daha yüksek veri hacimleri (m başına >>1 Gb) ile yüksek çözünürlük (nokta başına <5 cm)

Karot ve Kesik Karot Numunesi – GEOTEK bütün bunları tarayabilir!

- Geotek çekirdek tarama ekipmanı aşağıdakileri tarama yeteneğine sahiptir:
- Bütün Karot
- Kesik Karot
- Çekirdek hala gömlelerde (Metal veya Plastik)
- Cips / Kesimler
- Topraklar / hamurlar
- Malzemenin form faktörü ve yeterliğinin etkili olacağı unsurlar: sensör teknolojisinin uyumluluğu ve veri çıktısının kalitesi.
- Geotek, 30 yıllık karot tarama deneyimini kullanarak iş kapsamını oluşturma sürecinde müşterilere rehberlik eder.



Laboratuvarda Karot Tarama Hizmetleri



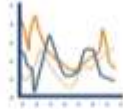
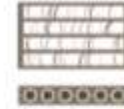
Sahada Karot Tarama Hizmetleri



- Geotek, karot tarama laboratuvarlarını karotun bulunduğu yere getirme konusunda onlarca yıllık deneyime sahiptir.
- Ekipmanlar müşterilerin tesislerine, açık deniz gemilerine, konteyner laboratuvarlarına veya geçici binalarına kurulabilir.
- Geotek saha tabanlı hizmetler, sahadaki verileri işleten ve işleyen yer bilimcileri içerir

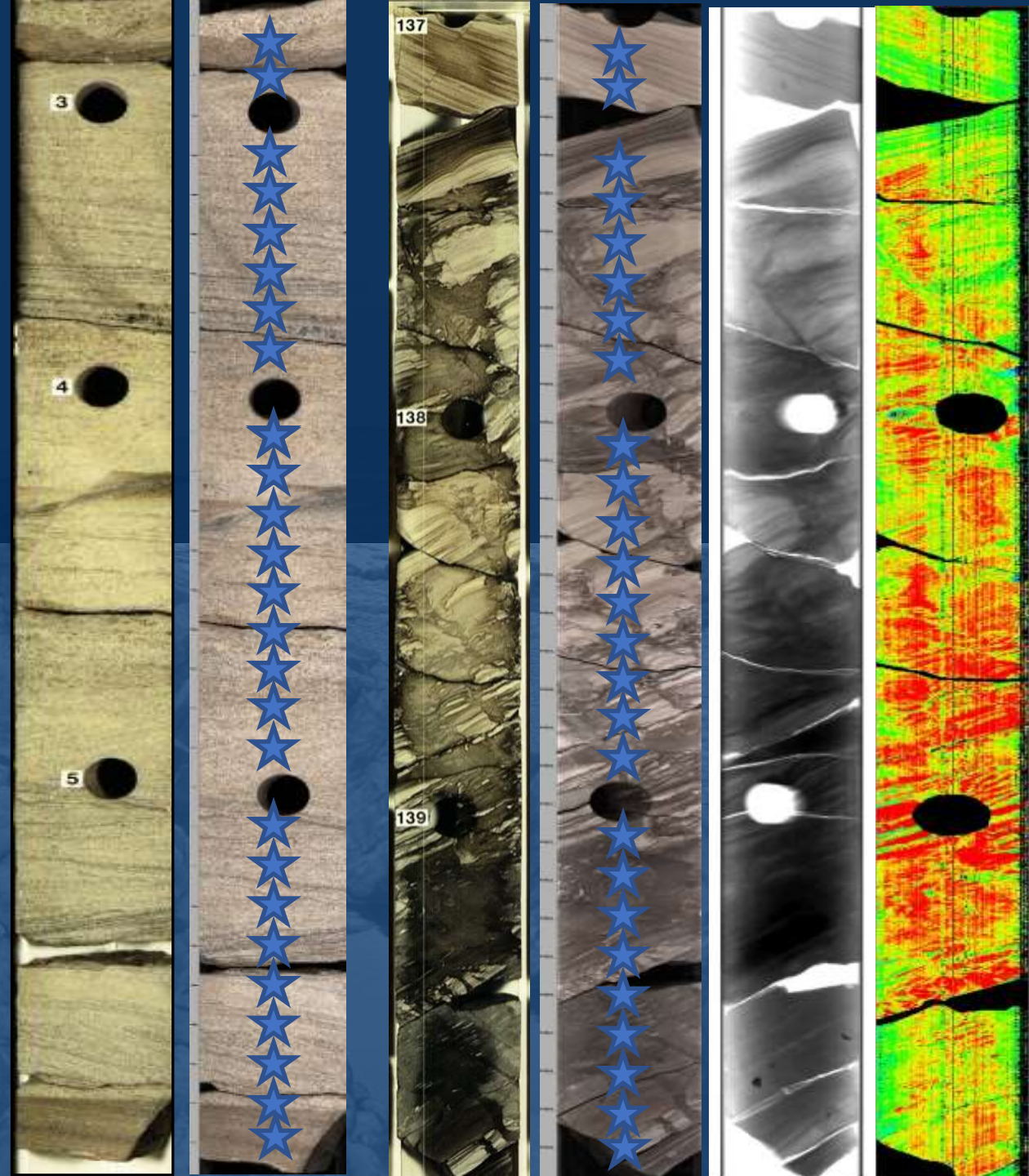


- BoxScan, günlük ücret bazında kiralanabilen, sahada konuşlandırılabilen çok sensörlü bir karot tarama sistemidir.
- BoxScan tamamen uzaktan kurulabilir ve uzaktan eğitim verilebilir. (iyi bir internet bağlantısının mevcut olduğu yerlerde)
- Otomatik karot kürasyonu ve kaya kalitesi parametrelerinin çıkarılması ve VNIR/SWIR mineral yorumu için yerleşik makine öğrenimi ve yorumlama yazılımı.

pXRF
chemistryMagnetic
susceptibilityUHD
linescan core
photographsVNIR/SWIR
mineralogyRGB
profilesStructural
loggingCore boxes/
Chips

Eklenen Veri Deęeri

- 3 ft 4 "çekirdek üzerinde ft başına 1 x 1.5" yuvarlak karot kesit numunesi
 - m başına 3 ayrı ölçüm
 - Karot Tarayıcı verileri - Ayrık ölçümler için stratigrafik bağlam sağlar
 - Her 10 cm'de bir ölçüm, ft başına veri noktası sayısının 3 katını verir
 - Görüntü rengi, çözünürlük ve derinlik kaydı iyileştirildi
 - Gizli özellikleri belirlemek için X-ray görüntüleri
 - Kil dağılımı ve bileşiminin anlaşılmasını geliştirmek için mineralojik haritalar
- Orijinal olarak delindiğinde mümkün olmayan ayrıntılı olarak görüntülenebilen bir dijital kayıt oluşturur.
- Stratigrafi üzerine elde edilen modern bir veri seti, halen üretimde, ancak arşivlenmiş malzemedenden, karot tahribatı ve yeni malzeme delme gereksinimi olmaksızın elde edilir.

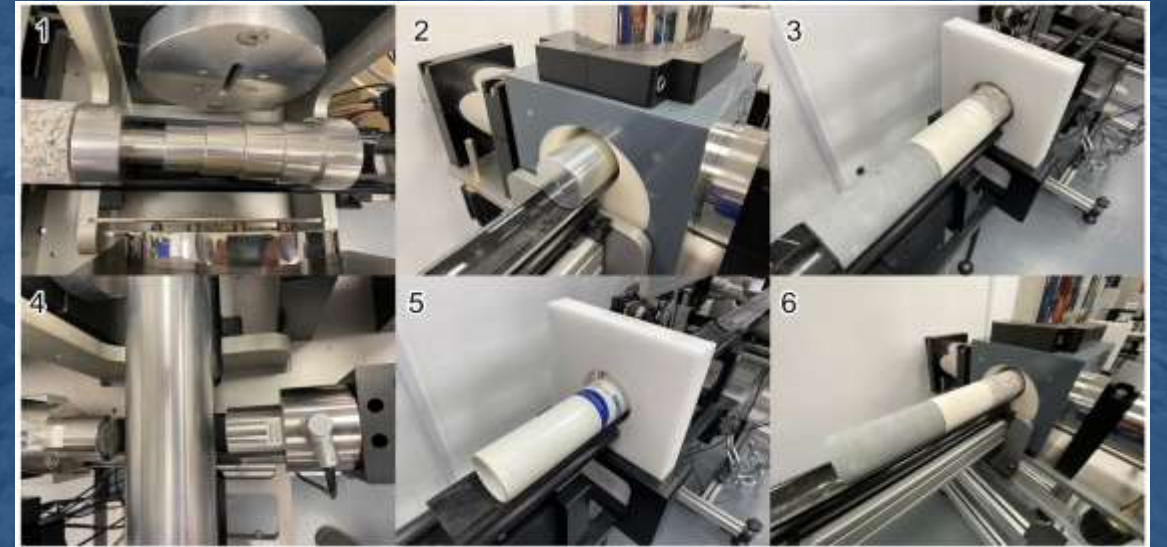


Kalibrasyon ve Kalite Kontrol

- Kalibrasyon ve Kalite Kontrol, Geotek karot tarama hizmetlerinin temel bir parçasıdır
- Geotek, her projeye ve karot tipine uygun bir kalibrasyon ve Kalite Kontrol seti oluşturmak için çeşitli referans malzemeleri, kaya standartları ve CRM'ler kullanır.

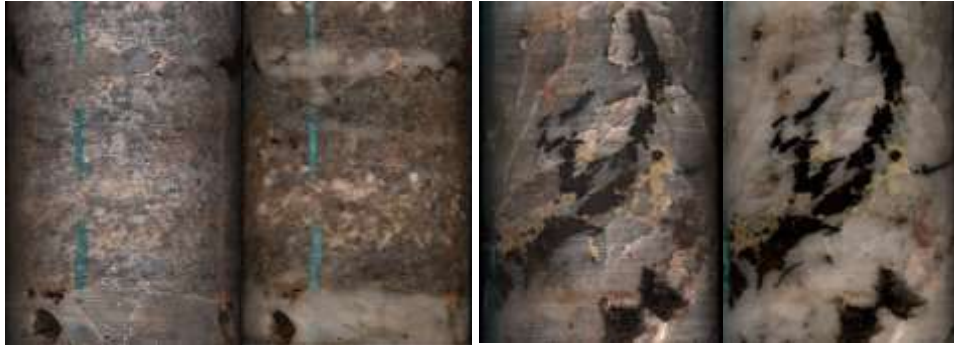


Instrument Platform	Sensor Technology	Calibration	Setup
BoxScan	Geoscan V Linescan Camera	White photographic card	N/A
	Laser Profiler	Known Reference height	N/A
	Olympus Vanta M XRF	Factory calibration	20s per point (10s per beam) using Geochem mode and 9 mm collimator
	ASD VNIR/SWIR Labspec Spectrometer	White spectrolon tile	100 measurements per point (c.10s) using contact probe
	Point Magnetic Susceptibility	Factory calibration	10s per point
MSCL-S	Gamma Density	Stepped aluminum bar	10s per point
	P-wave Velocity	Factory calibration	100 measurements per point
	Loop Magnetic Susceptibility	Factory calibration	10s per point
	Electrical Conductivity	Factory calibration	10s per point
	Natural Gamma	Rock calibration standards	30s per point
Hyperspectral Core Scanner	SpecCam 4 VNIR and SWIR hyperspectral spectrometer	White tile	N/A



Core Imaging Systems

- UV veya Islak/kuru görünür görüntüleme için Linescan Görüntüleme
- Karot iyileştirme ve kaya kalitesi parametreleri için karot için 3D Lazer tarama
- Mineraloji için VNIR ve SWIR hiperspektral görüntüleme
- Yerleşik karot iyileştirme yazılımı ve mineralojik yorumlama yazılımı (MINSPEC)
- 30s/m'de hızlı – görünür görüntüleme
- 1nm'ye kadar spektral çözünürlük ile hiperspektral için üstün hassasiyet
- Esnek – tek veya çekirdek kutu platformları



Kuru

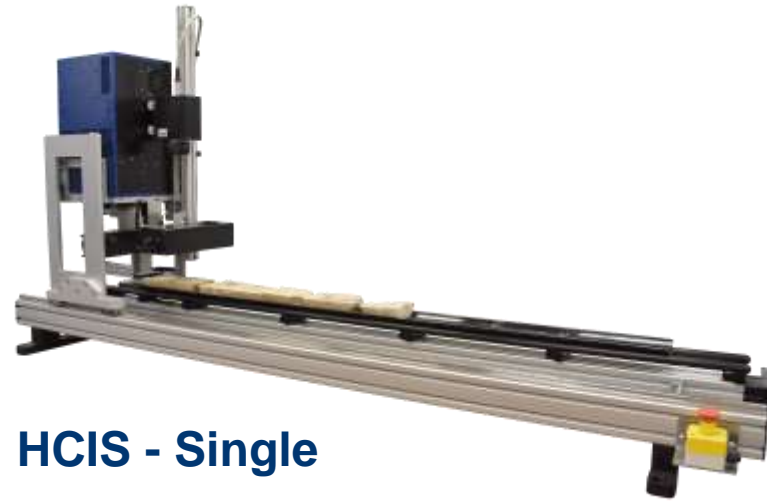
Islak

Kuru

Islak



CIS - Single



HCIS - Single

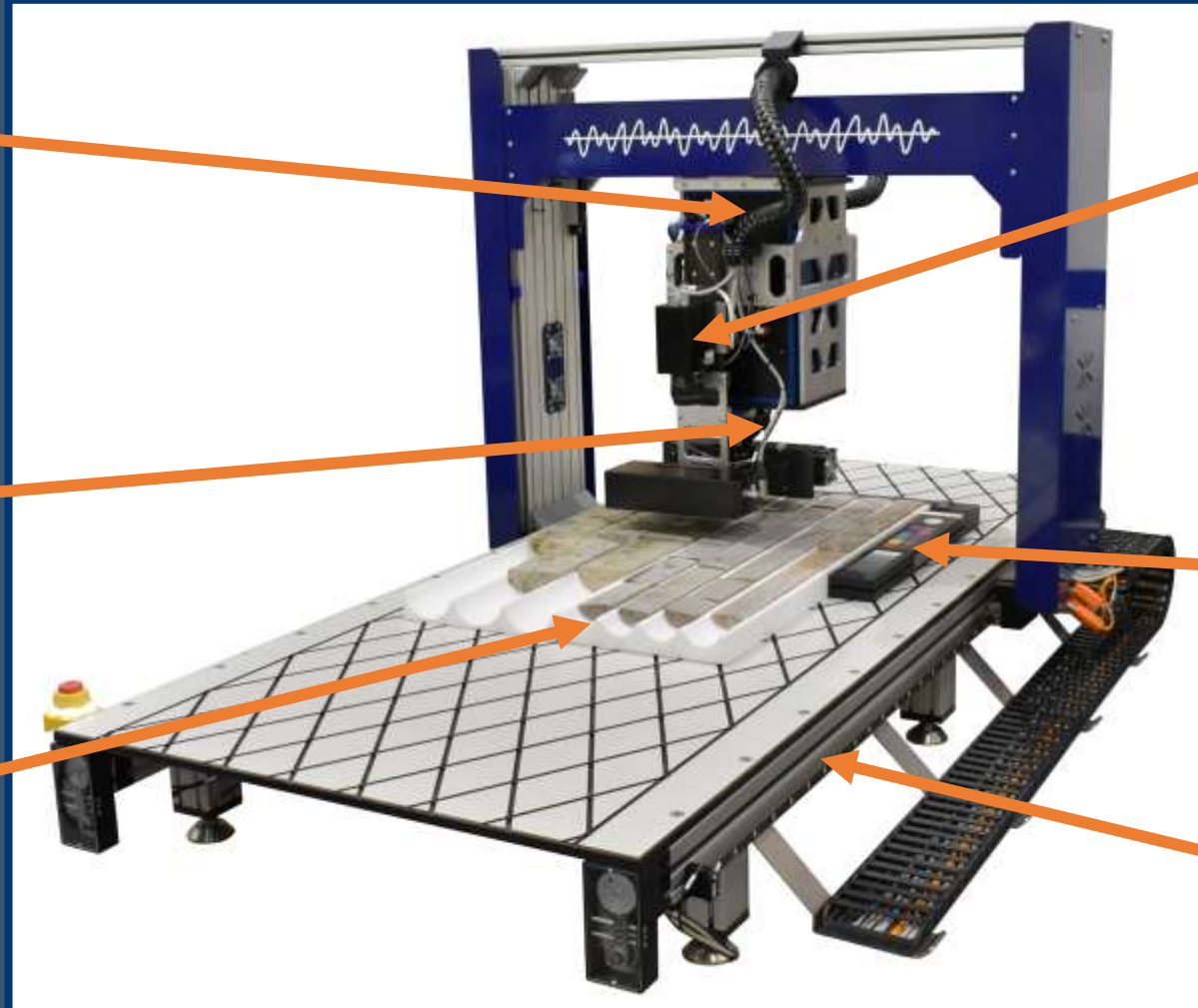


Karot Kutuları ve Kesik Karotlar için Hiperspektral Görüntüleme HCIS-B

Tam otomatik MINSPEC canlı veri işleme ile SpecCam VI HSC (VNIR + SWIR)

Karot bölünmesi için yerleşik makine öğrenimi ile karot iyileştirme için tarama lazeri

Karot veya kesik karotlar için esnek ölçüm yatağı



Islak/kuru veya VIS/UV karot görüntüleme için GeoScan VI Linescan Kamera (100-400 ppm)

Otomatikleştirilmiş rutinelere sahip entegre Kalite Kontrol çubuğu

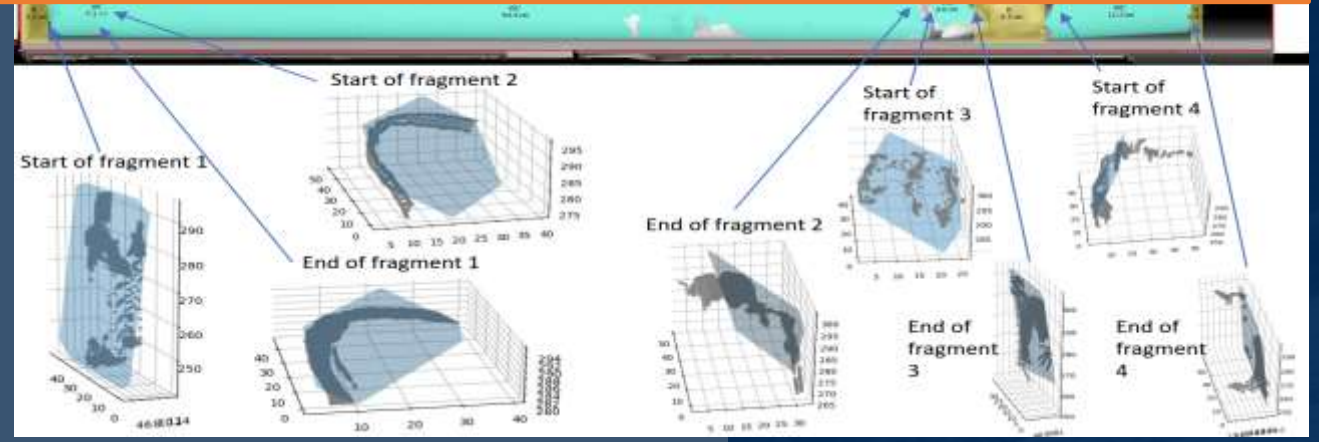
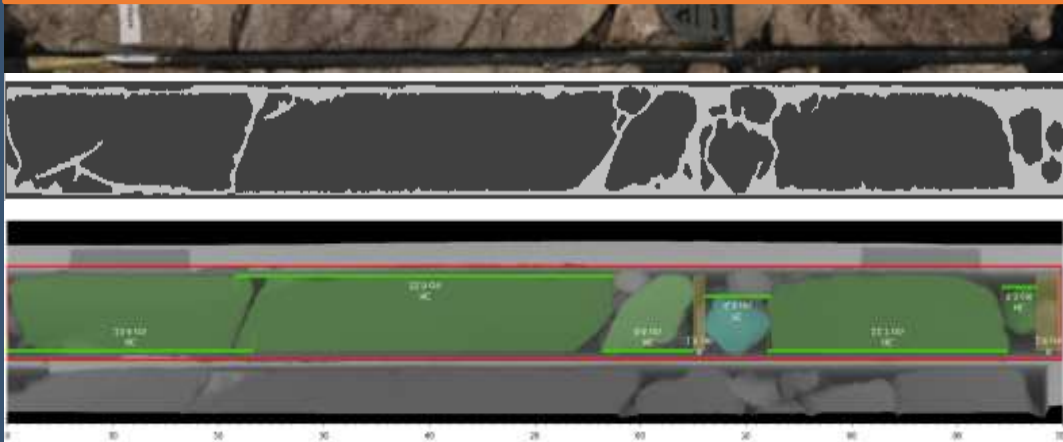
0,01 mm'ye kadar hassas konumlandırmaya sahip tam otomatik motorlar

Yerleşik Otomatik Karot İyileştirme Yazılımı

Karotu ölçülebilir uzunluklara ayırmak için yerleşik bölme algoritmalarını kullanma. Alet derinliğinin sondaj deliği derinliğine dönüştürülmesine izin vermek için karot derinliği bilgisi eklendi. Kırık veya arşivlenmiş karotlar için mükemmeldir.

Karotun bölünmesi, kaya kalitesi parametrelerinin ve jeoteknik metriklerin hesaplanmasını sağlar (RQD, Kırılma Frekansı, Kırılma aralığı vb.)+

Bölme ayrıca kırıkları tanımlar ve kırıkların yüzeyinden lazer dönüşleri düzlemlerin yerleştirilmesini sağlar, böylece karotun oryantasyonu biliniyorsa kırıkların oryantasyonu hesaplanabilir.

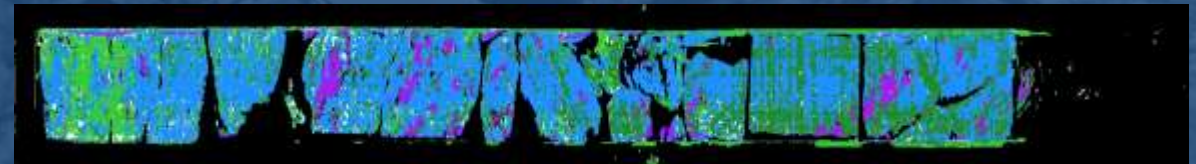
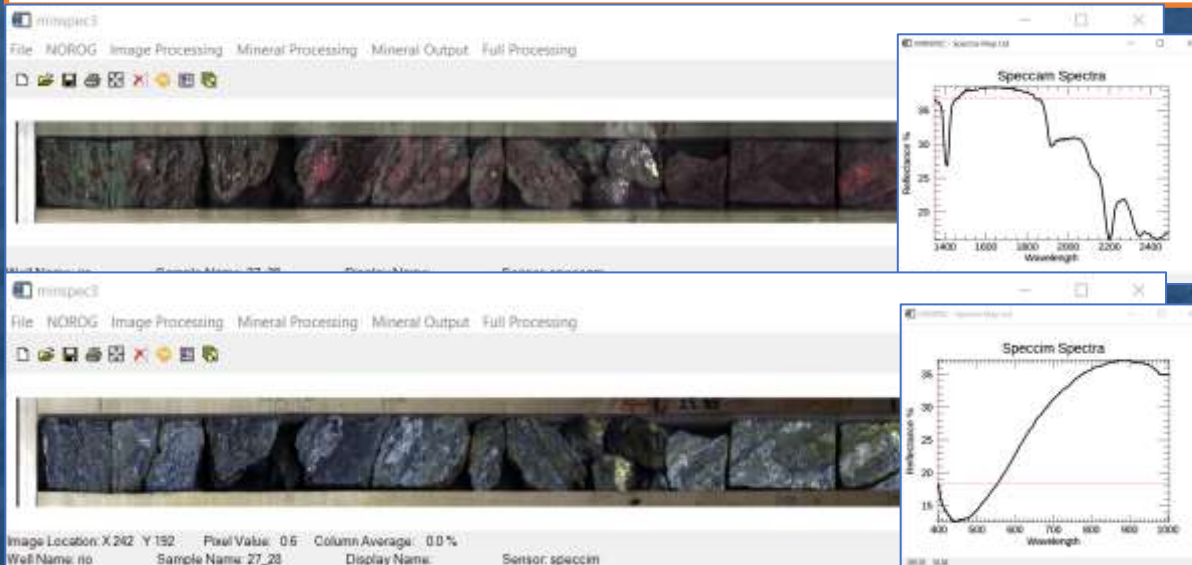


MINSPEC: Yerleşik Mineralojik İşleme Yazılımı

SpecCam IV veya ASD Labspec/Terraspec cihazlarından VNIR ve SWIR spektrumlarının otomatik olarak işlenmesi için HCIS ve BoxScan sistemlerine kurulacak MINSPEC yazılımı

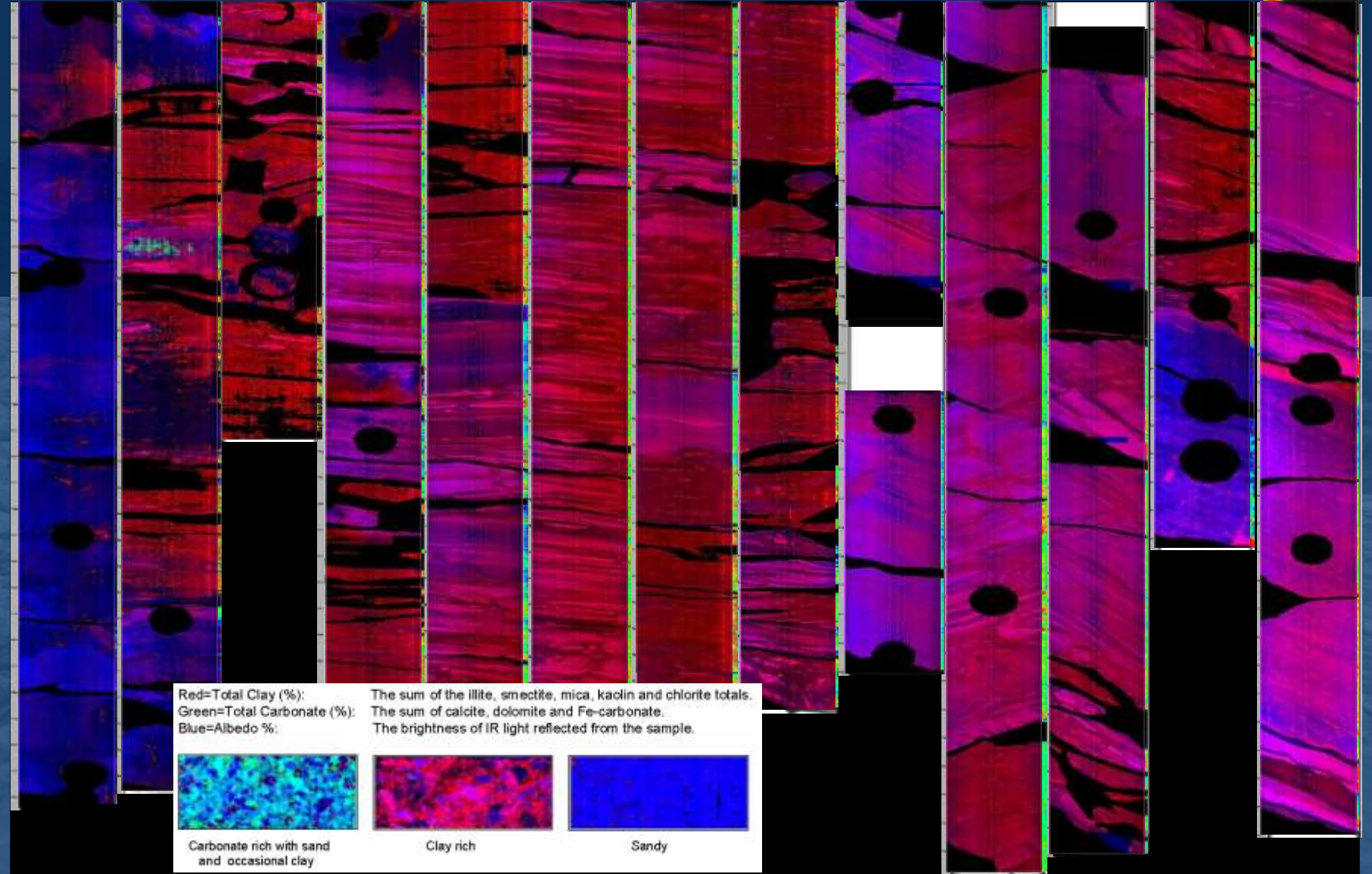
Veriler, gerçek zamanlıya yakın verilerin mineral haritalarına, mineral sınıflandırma haritalarına, yanlış renkli görüntülere işleneceği alım sırasında otomatik olarak MINSPEC'e gönderilir.

Lazer taramaları, hatalı verilerin nihai verilerden kaldırılmasını sağlamak için otomatik olarak maskeler oluşturacaktır.



Tarama Çıktıları – Karot Görüntüleme

- Tiff ve JPEG formatında yüksek çözünürlüklü karot görüntüleri
- Hiperspektral veri çıktıları: Mineral sınıflandırma haritaları, Mineral zenginliği haritaları (hacim %), model (hacim %) verileri ve log profilleri
- Lazer görüntüleme şunları sağlar: karot iyileştirme, RQD, kırılma frekansı, alfa ve beta açıları
- Dijital olarak teslim edilen veriler

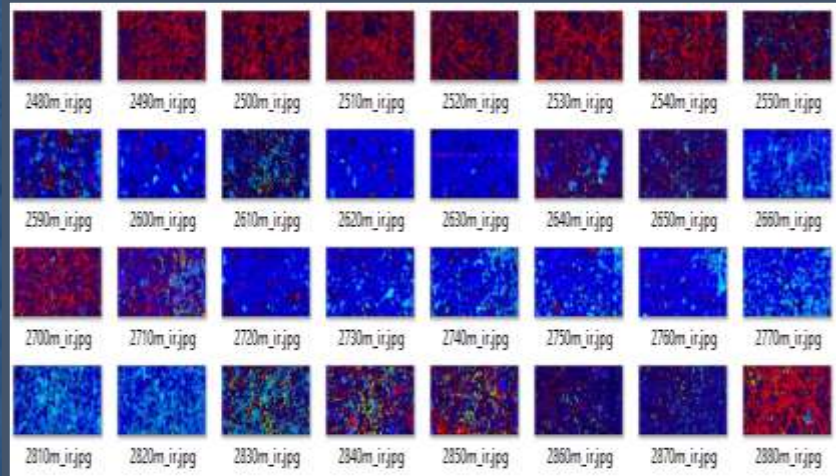


Kesik Karotların Görüntü Çıktıları

Sürekli kuyu içi mineralojisi ile kesik karotlardan daha fazla verim alımı

Değerli bilgiler sağlayarak saha yorumlarını desteklemek için sahada kullanılabilecek kadar hızlı.

Veri Çıktıları: Mozaik loglar, mod çıktıları, kesik karot numunesi başına mineral zenginliği haritası

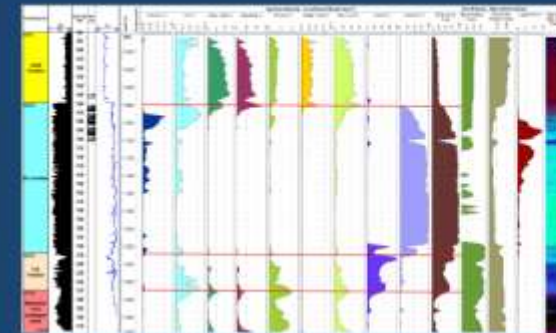


No sample prep 
No sample damage 
Fast - **200+** samples/day

Minerals Quantified
Clays, carbonates, sulphates,
and iron oxides

Hyperspectral
Imaging Services
for **Cuttings** 

Output
mineralogical logs



Mineralogical
services
in the **lab**
or at the
wellsite

Make **informed**
decisions in
real time to
guide projects

Reveal subtle
changes in
chemistry

Near
continuous
data

Up to
10,000
spectra in
each image
500µm
resolution



Sanayi ve Akademi için Geotek X-ray CT Sistemi Ürün Yelpazesi

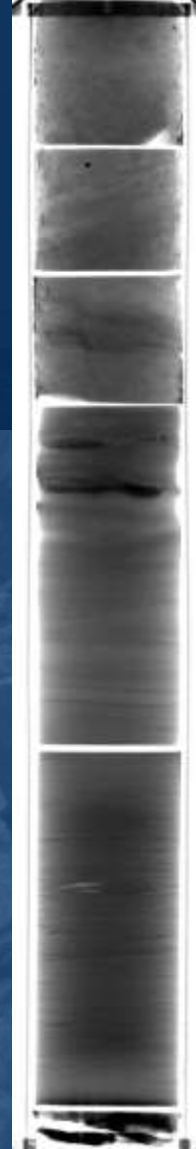
ScoutXcan	X-ray CT (XCT)	Vertical X-ray CT (VXCT)	Rotating X-ray CT (RXCT)	PlugXcan
2D Radiography and Laminography	Horizontal Rotating Core	Vertical Rotating Core	Horizontal Stationary Core	Core Plug and Sidewall Core Scanning
				

Geotek'in çok yönlü X-ray ürün yelpazesi, bütün ve bölünmüş karot örneklerinden değerli yüksek çözünürlüklü 2D ve 3D X-ray görüntüleri sağlar. Geotek ürün yelpazesi sistemi, jeolojik ve endüstriyel araştırma laboratuvarları için ideal olan uygun fiyatlı ve pratik araçlardır.

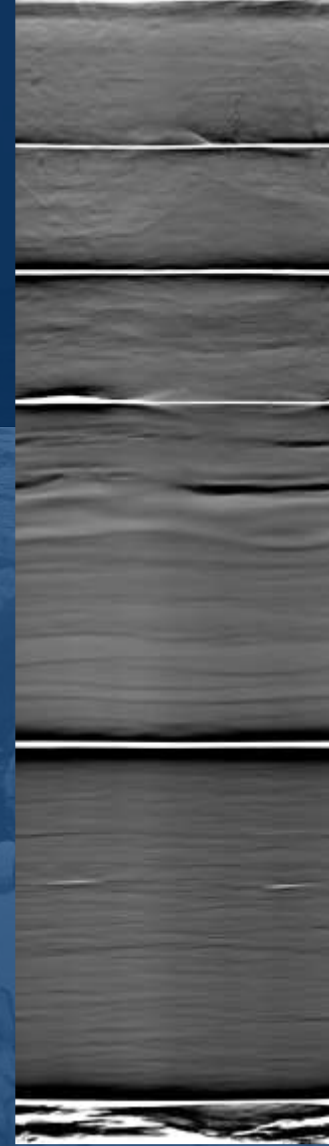
Tarama Çıktıları – X-ray CT

- **2D Röntgen Radyografisi**
- Ortalama bir gösterim üretmek için X-ray görüntüleme aktarımı
- 3D yapıyı görselleştirmek için 3 (0,45, 90) açıda yürütülür
- Tiff, Jpeg olarak ve ASTM'ye uygun raporla teslim edilen veriler
- **3D X-ray Laminografi**
- Karot eksenini boyunca birden fazla levha üretmek için 2D X-ışını radyografisini kullanan görüntü işleme tekniği
- İsteğe bağlı sarılmamış çevresel görüntüler
- Tiff, Jpeg olarak ve ASTM'ye raporla teslim edilen veriler
- **3D Bilgisayarlı Tomografi (BT)**
- Eksenel dilimler üretmek için görüntü işleme tekniği
- Bu dilimler; ortogonal yarı karotlar, sarılmamış görüntüler ve 3 boyutlu hacimler oluşturmak için kullanılabilir.
- Yığılmış Tiff dizisi, Jpeg ortogonalleri olarak teslim edilen veriler
- İsteğe bağlı rapor

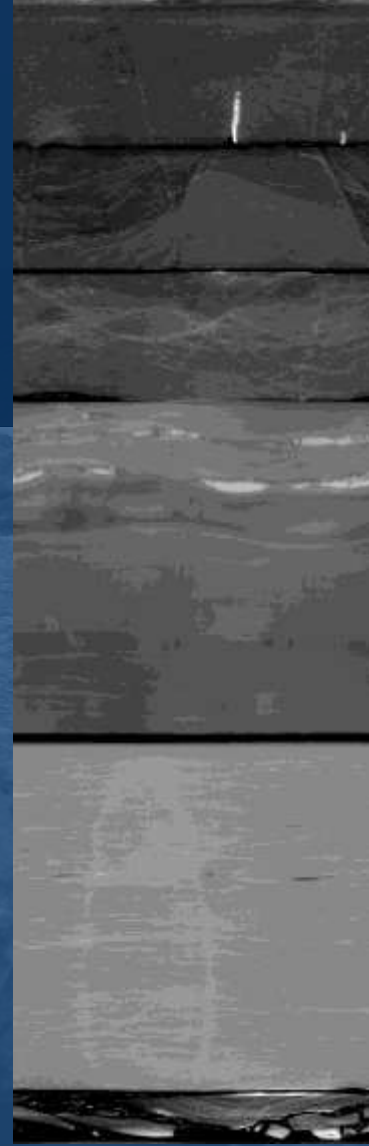
Radiography



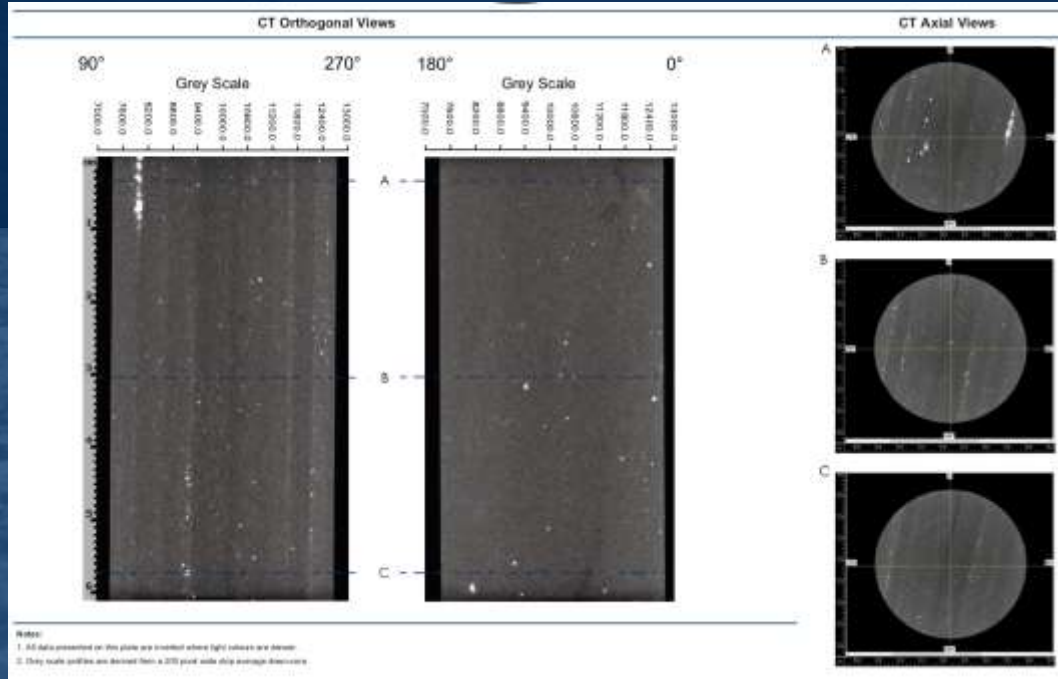
Unwrapped Laminography



Unwrapped CT



- Günde 100e kadar yuvarlak karot kesit numunesi tarama



Çıktılar: Yığılmış tiff dizisi, ortogonaller ve yuvarlak karot kesit numunesi başına özet plakaları

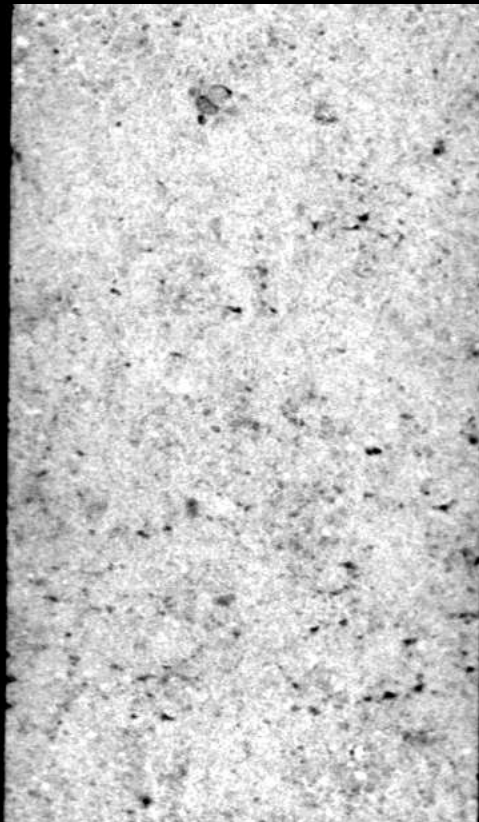


plug X can: RESOLVE MORE

Medical CT
300µm x 625µm



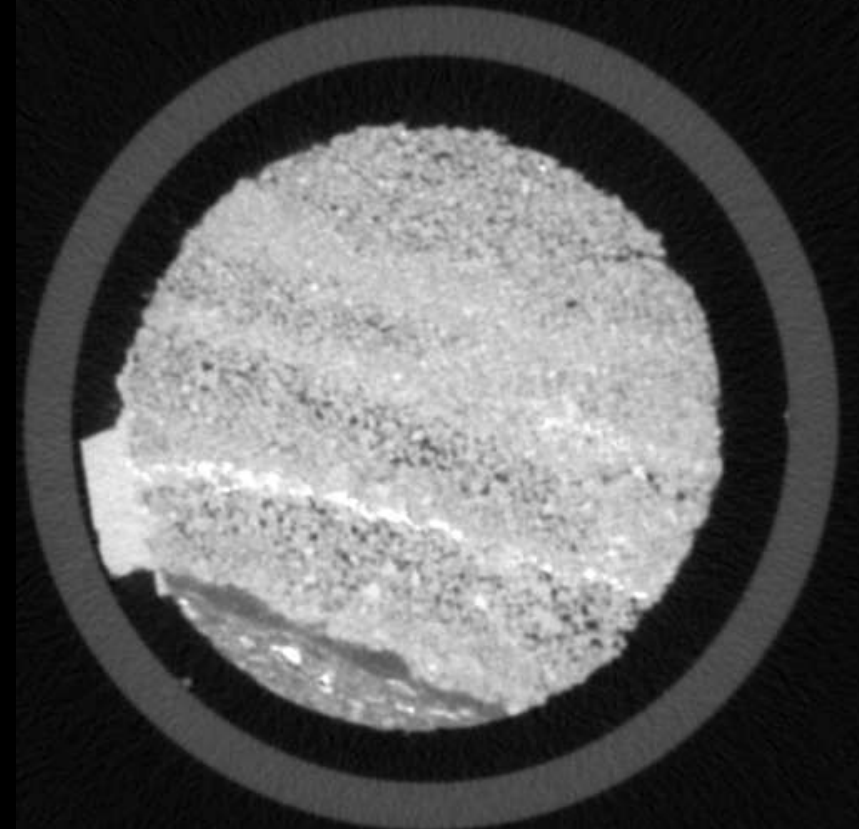
100µm x 100µm



Medical CT
300µm x 625µm



100µm x 100µm



- Tahmini 175 milyar Sterlin yer değiştirme maliyeti ile National Geological Repository
- (NGR) içinde depolanan 670 km karot!
- BGS, “otomatik karot taramayı temel bir teknik [karot analizi] olarak görür ve çok daha yüksek çözünürlüklü veriler sağlarken yıkıcı örnekleme ihtiyacını en aza indirir.
- BGS Karot Tarama Tesisi şunları kurdu:
 - RXCT: Döner X-ışını CT
 - MSCL-S: yoğunluk, P dalgası, manyetik duyarlılık, doğal gama
 - MSCL-XYZ XRF: ASD VNIR/SWIR Spektroskopisi, XRF, Görüntüleme



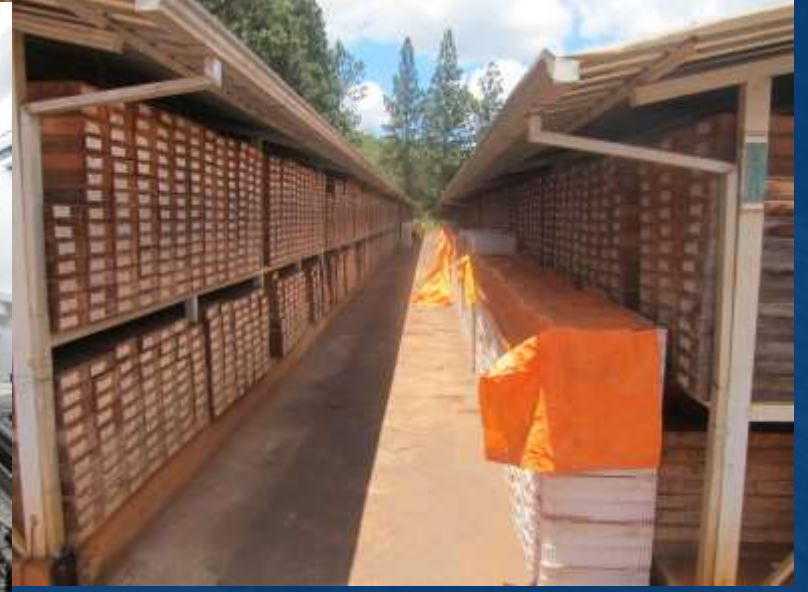
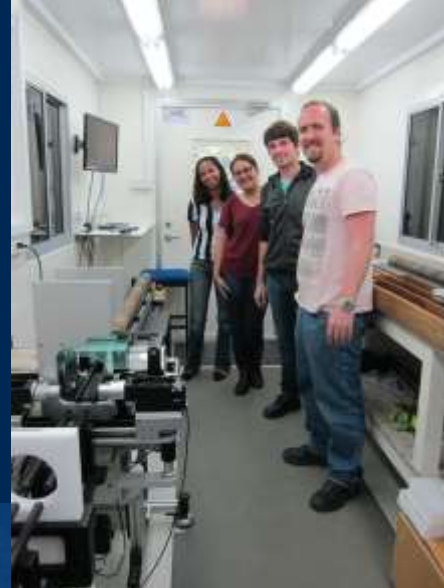
Vaka Çalışması: Vale, Brezilya

Vale, her yıl 230 km değerinde karot elde edildiğini tahmin ediyor ve bu malzemenin çoğu neredeyse hiç araştırılmadı.

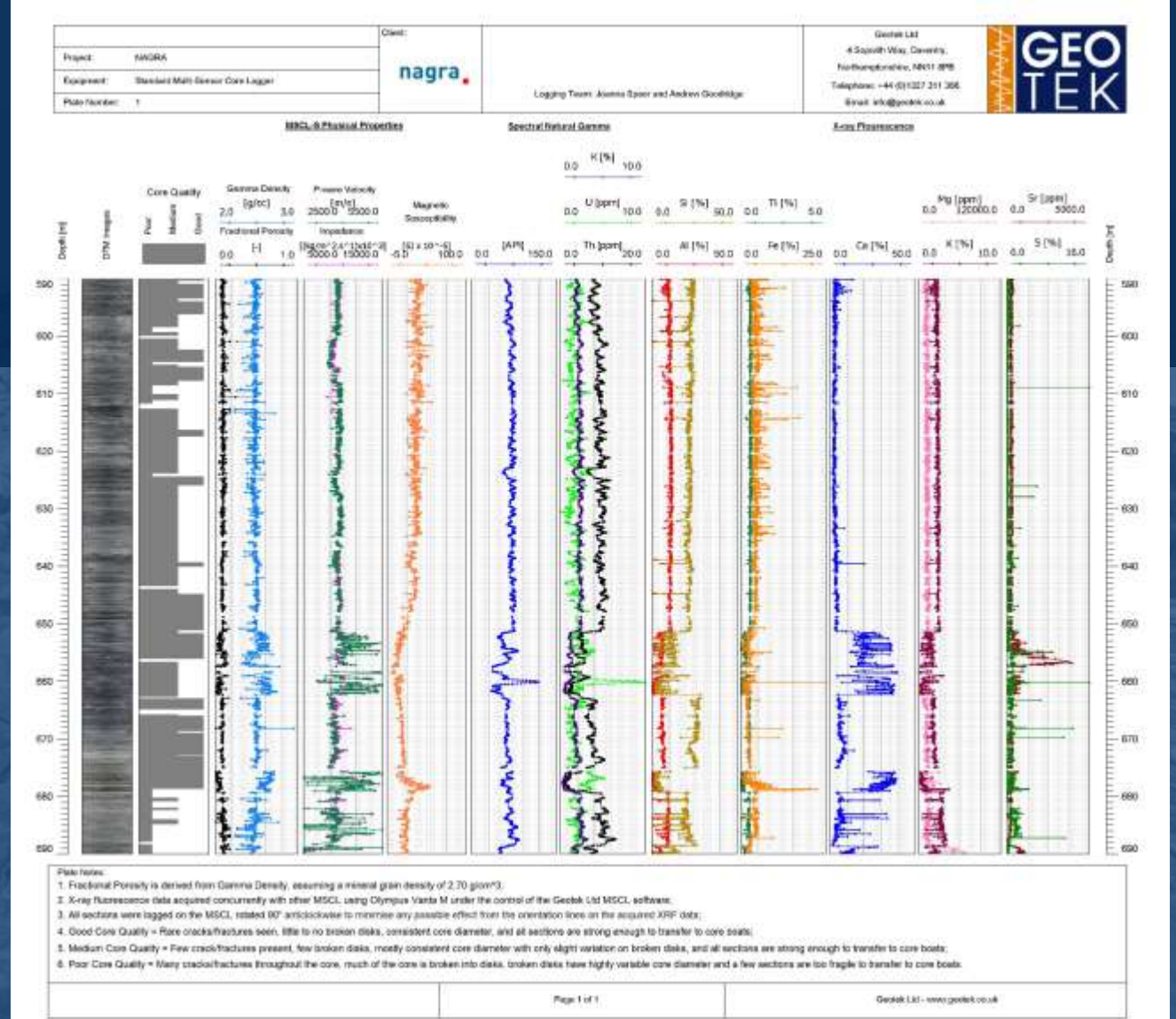
Geotek, Brezilya, Belo Horizonte'deki karot deposuna 20 ft'lik bir konteynerli laboratuvar sağladı.

Geotek, ekipmanı çalıştırmak için ülke sağlayıcıları ve Vale personeline eğitim verdi ve ardından uzaktan destek verdi.

Yeni rezervleri belirlemek ve **kaynak potansiyelini en üst düzeye çıkarmaya** yardımcı olmak için MSCL'in tespit ettiği demir cevheri yatağı.



- MSCL-S satın alındı ve Geotek personeli tüm taramaları gerçekleştirdi
- Delik derinliğine göre ayarlanmış veri derinliği
- Her bir parametre derinliğinin birlikte kaydedildiği, belirli formatlarda teslim edilen veriler
- Seçilen verileri ve gerçekçi raporu gösteren sondaj günlüklerinin yanı sıra dijital olarak sunulan veriler
- NAGRA, litolojiyi ML yaklaşımıyla yorumlamak için verileri kullanıyor. Bu, kablolu verileri tamamlamak için kullanıldı.



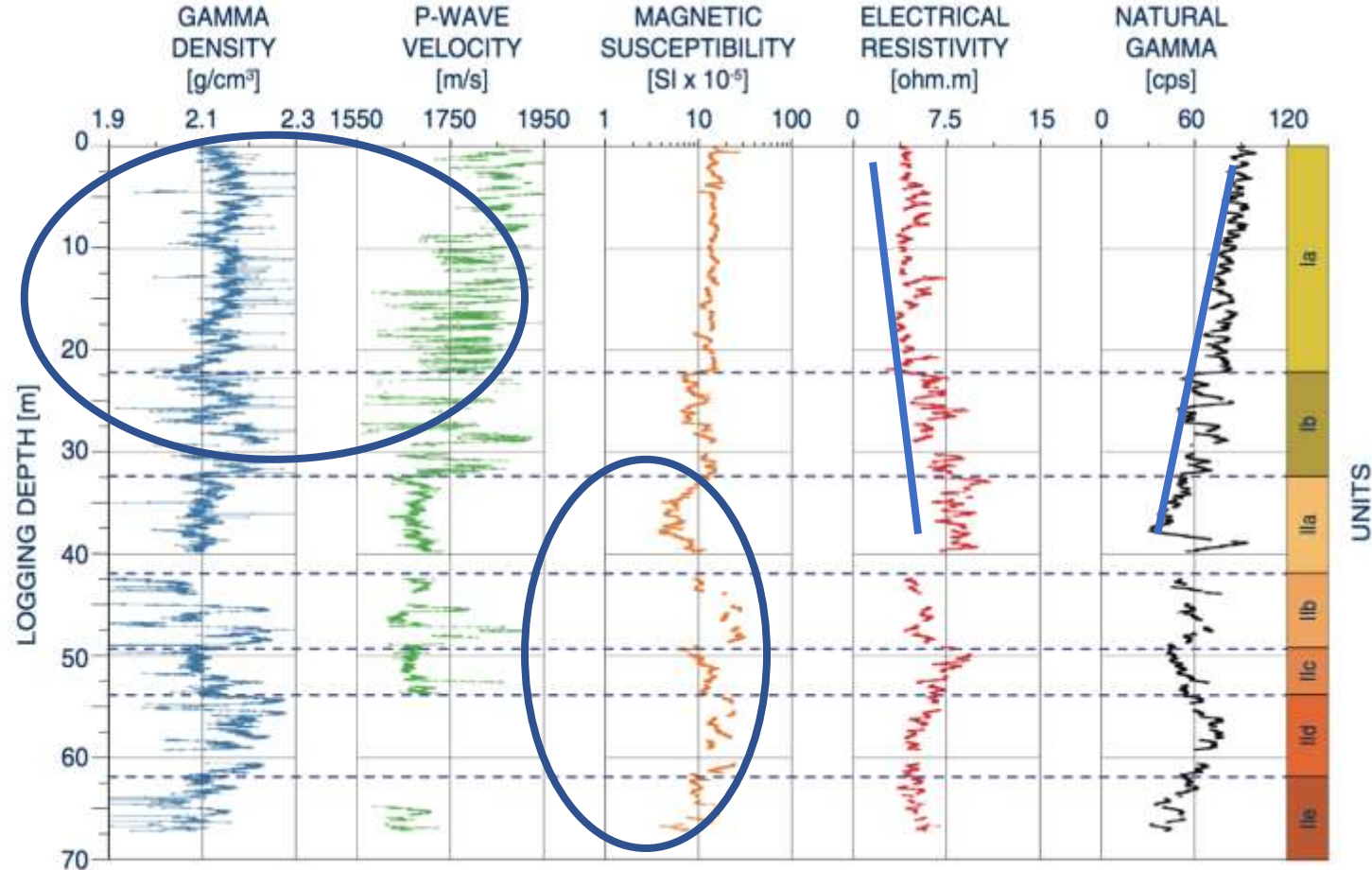


ONDRAF/NIRAS



Vaka Çalışması: Sediman Karot, ONDRAF/NIRAS, Belçika 10 mm Çok Parametrelili Stratigrafi MSCL-S kullanılarak elde edildi.

- Bütünüyle plastik kaplı konsolide olmayan tortu karotları
- Sedimanlar, alttaki kum/silt/kil dizisine geçi yapan bir kildir.
- Doğal gama ve elektrik direnci, 0 m'den 40 m'ye kadar tanelerin yukarı doğru küçülme modelini gösterir
- Otijenik çökeltilerden 0 m'den 32 m'ye kadar düzensiz gama yoğunluğu ve P dalgas hız profilleri
- Manyetik duyarlılık ve yoğunluk, 40 m'nin altındaki tortu litolojilerindeki değişiklikleri vurgular



Sellafield'da radyolojik olarak kontamine olmuş tortuların gelişmiş karakterizasyonu MSCL karot günlüğü ve X-ışını görüntüleme

Oliver Kuras¹, James Shreeve², Nick Smith³, James Graham³, Nick Atherton⁴

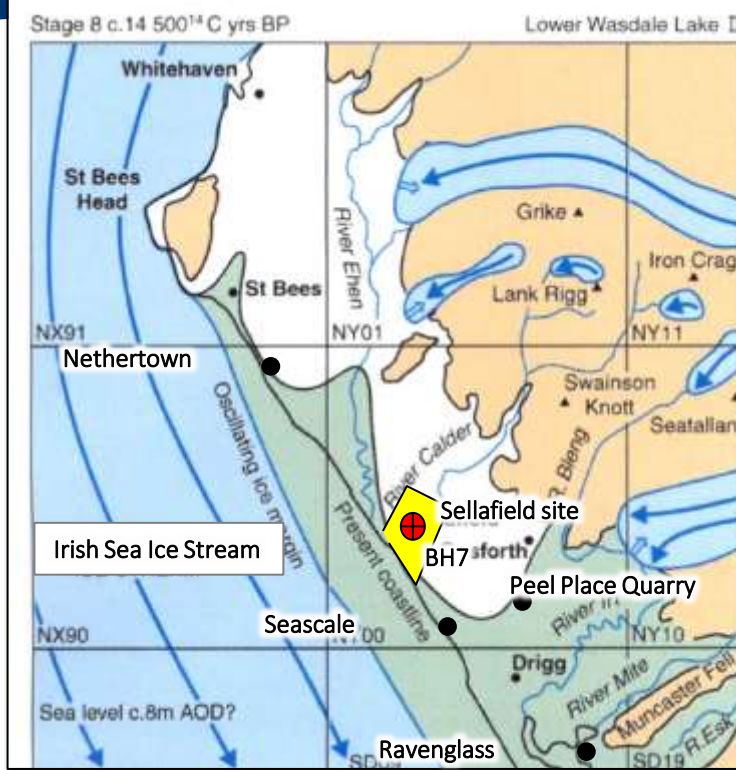


³National Nuclear Laboratory

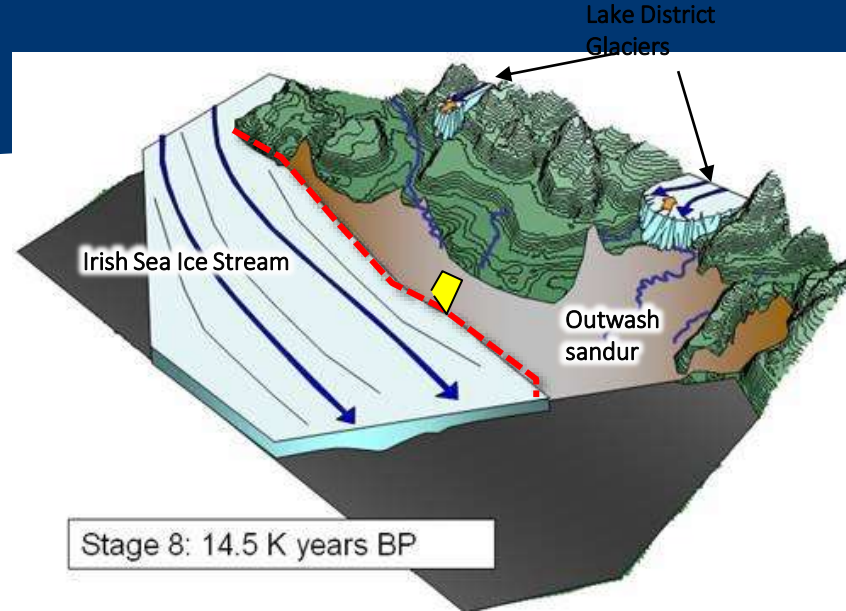


Jeolojik Ayarlar

Sellafield sahasının Kuvaterner jeolojisi, saha konumlarını gösteriyor.

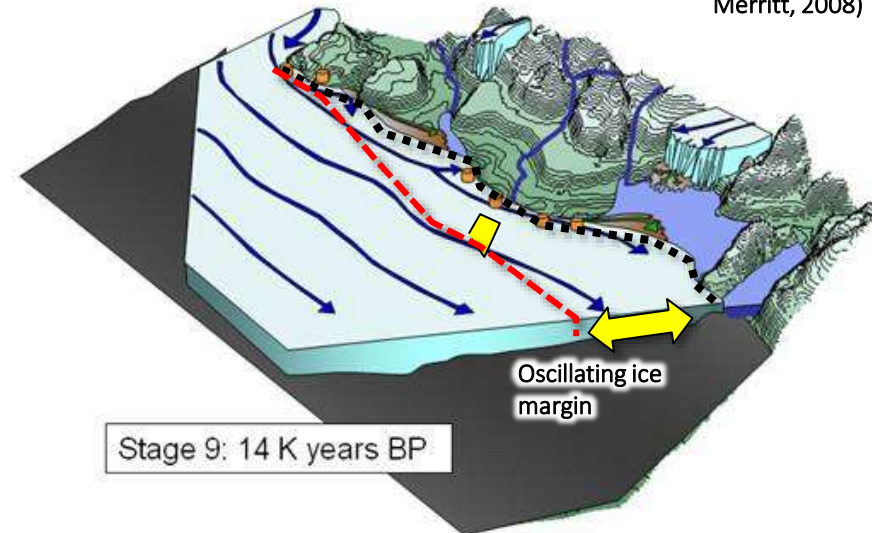


(modified after Merritt & Auton, 2000)



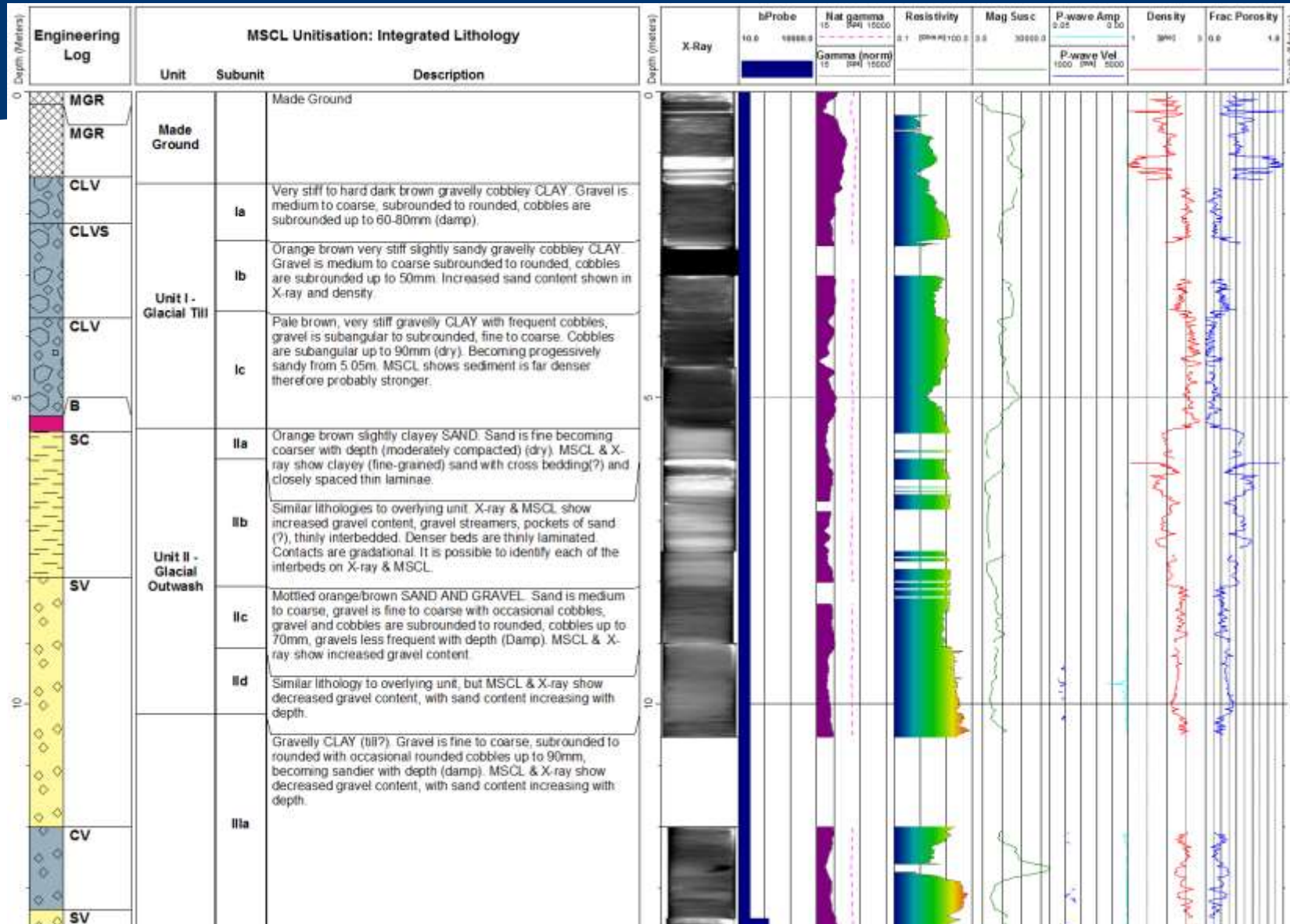
Stage 8: 14.5 K years BP

(modified after Smith and Merritt, 2008)

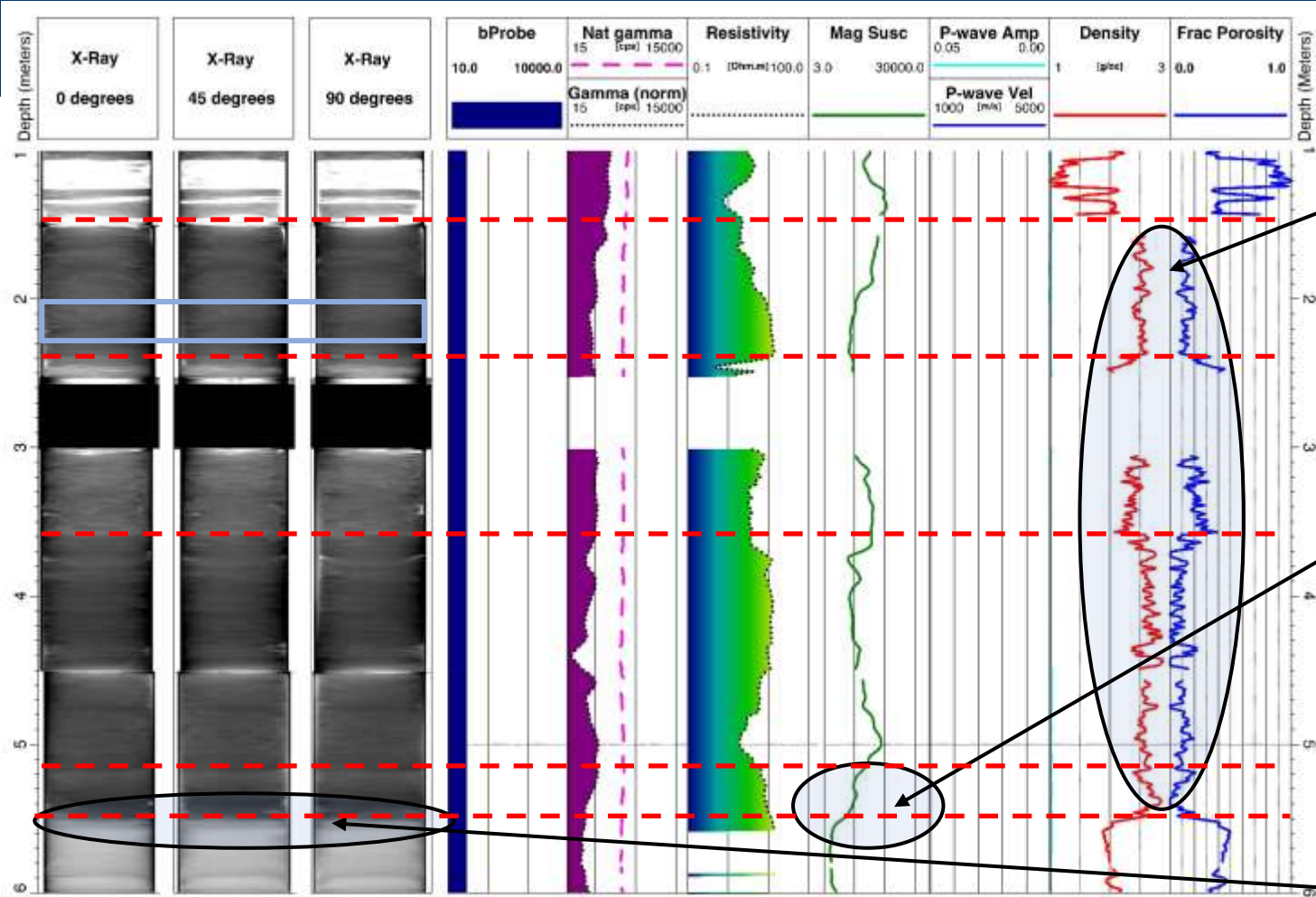


Stage 9: 14 K years BP

MSCL ve X-ışını sonuçları ERT BH 7



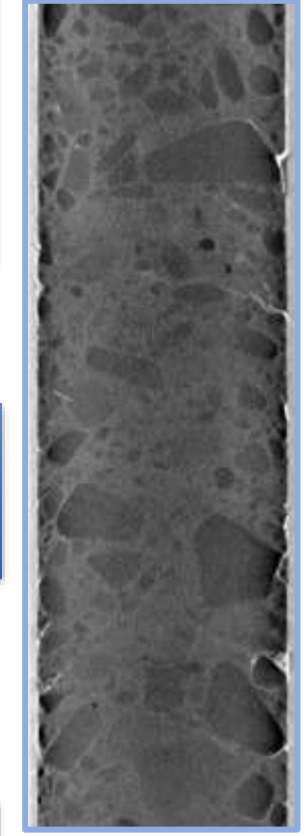
Buzul Yüzeylerine Kadar



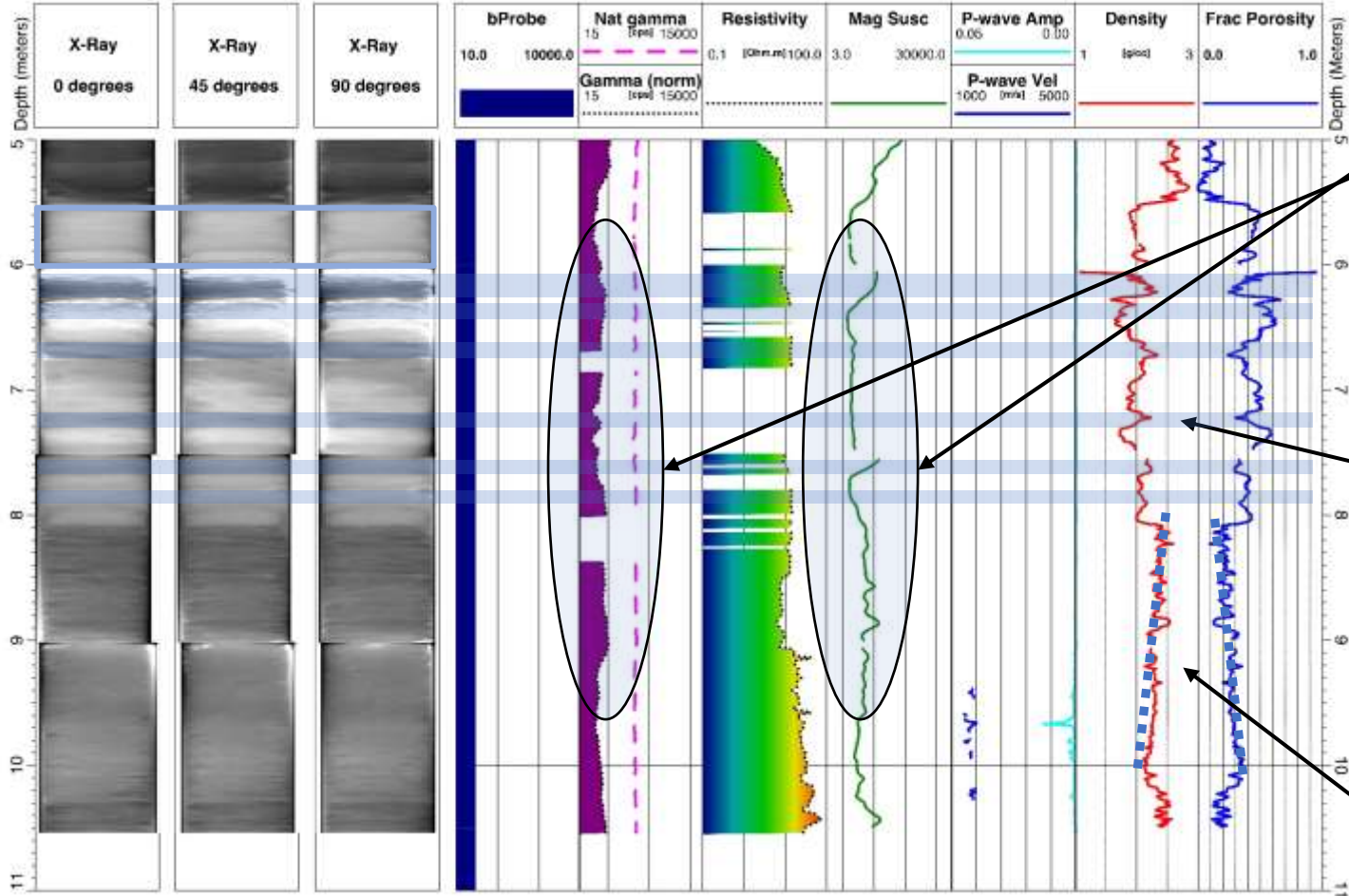
Çakıllı tortulara özgü sivri ve düzensiz yoğunluk grafiği.

Yüksek manyetik duyarlılık

Keskin üst ve alt kontaklar



Buzul Yıkama Yüzleri



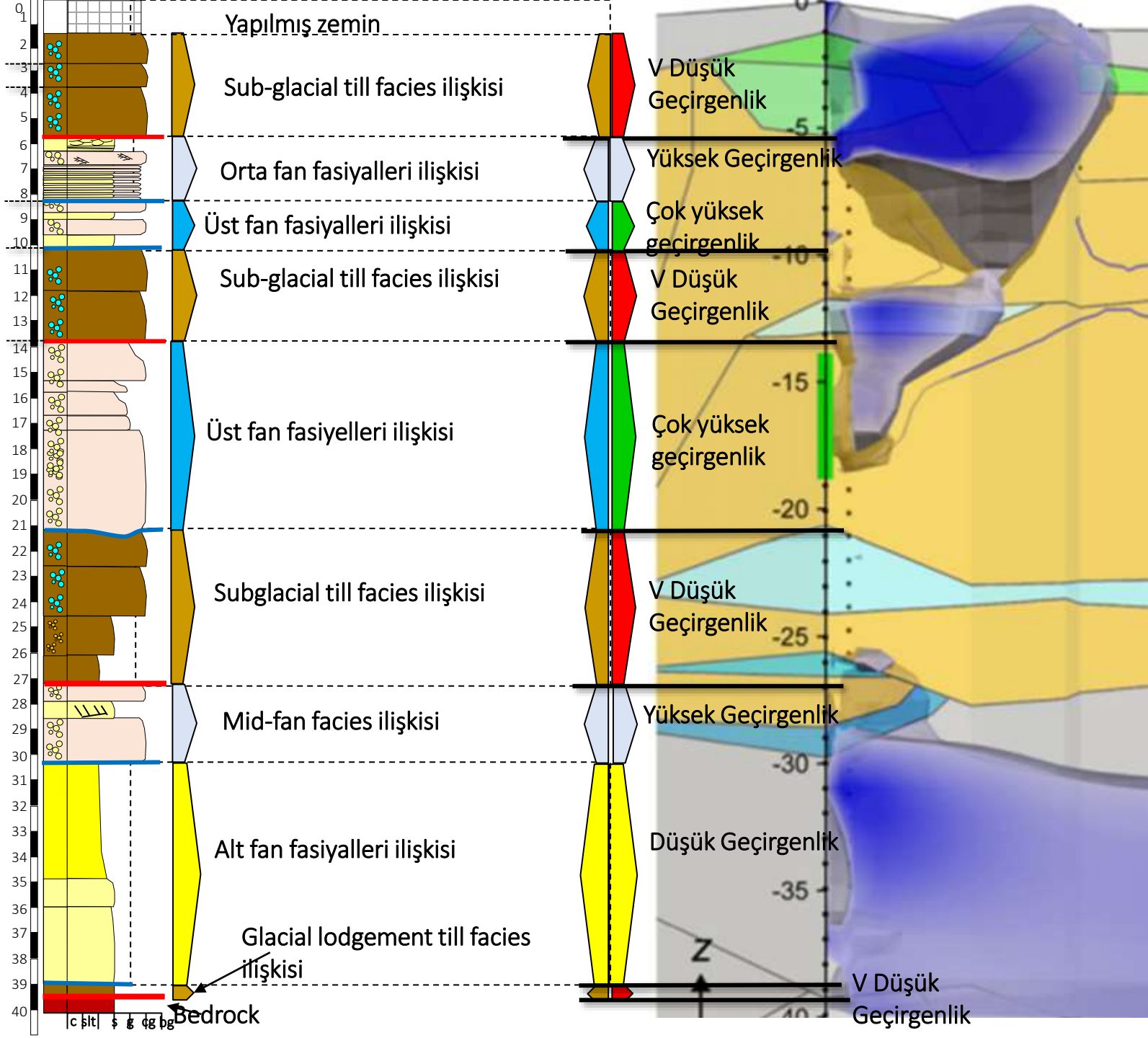
Düşük doğal gama aktivitesi ve manyetik duyarlılık.

Kalın interlamine tortuları yansıtan değişken yoğunluk profili.

Yoğunluğun azalması ve giderek tekdüze hale gelmesi



Sondaj verilerinin
loglarından Hydro-
3D Modeline.



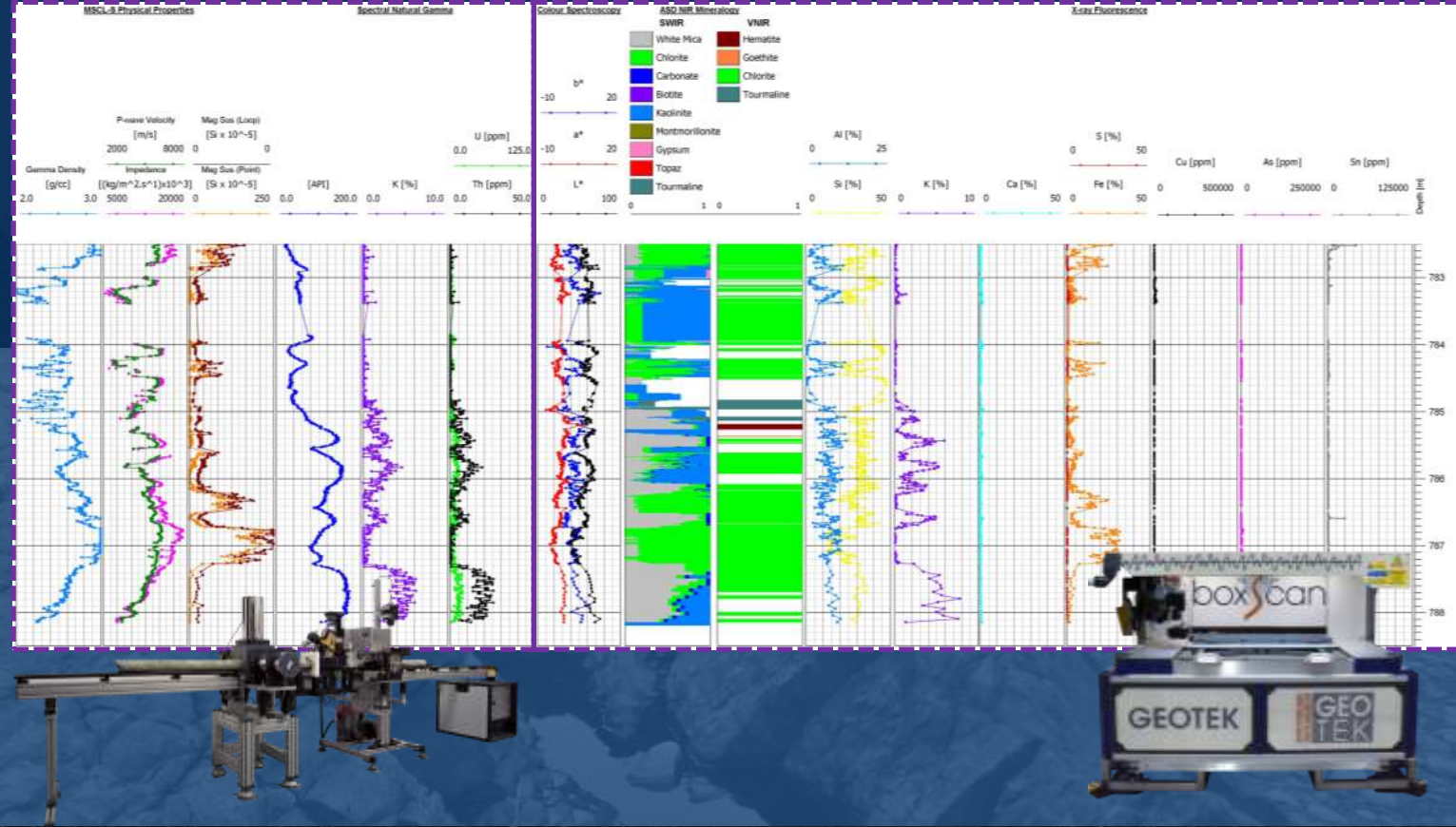
Ne: 2 sondaj kuyusu, 76 m'lik karot numuneleri, iki temel metal açısından zengin ve gözenekli bir karot aralığını kapsar.

Amaç: Geotek çekirdek tarama teknolojisinin nasıl uygulanabileceğini anlayın

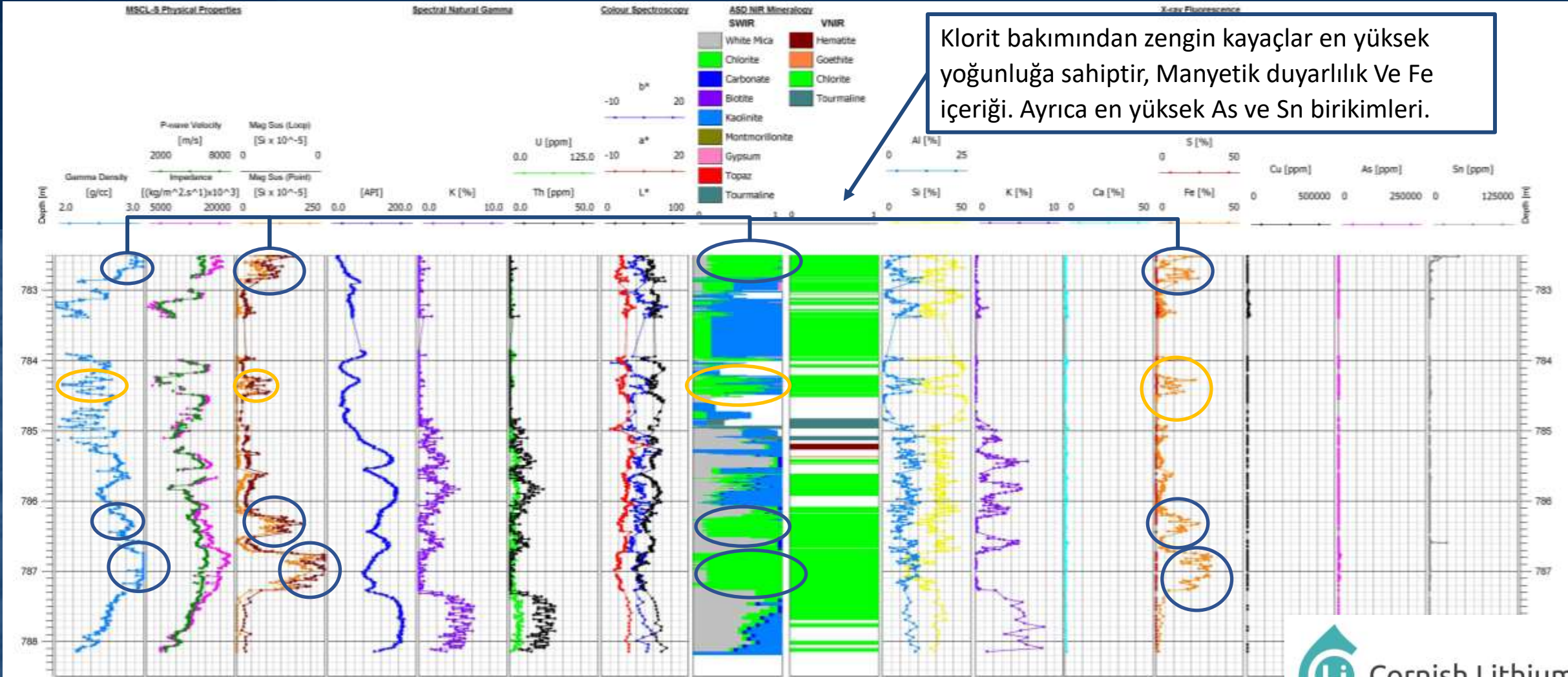
Amaç: BoxScan, granit değişimi ve ana metal tortuları hakkında bilgi verebilir mi?

Amaç: Lityum-tuzlu su geçirgenliğini desteklemek için boşlukların birbirine bağlı olup olmadığını belirlemek için BT veya X-ray görüntüleme kullanabilir miyiz?

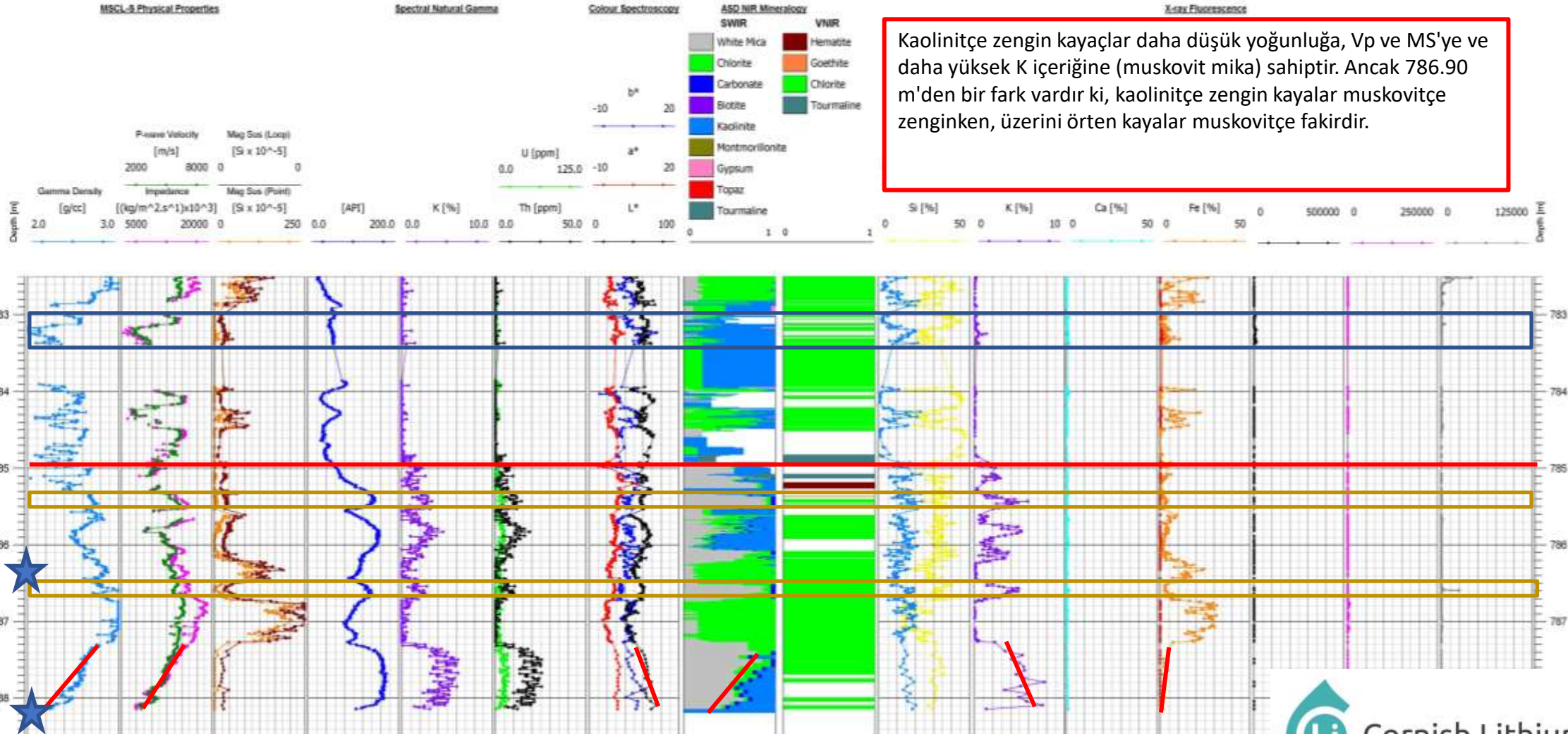
Nasıl: Çoklu sensör teknolojileri ve farklı kayıt platformları kullanarak karot taraması. Bu nedenle Geotek, mevcut MSCL tarama sistemlerinin yanı sıra yeni BoxScan sistemimizi ve hiperspektral kamera teknolojimizi sergiledi.



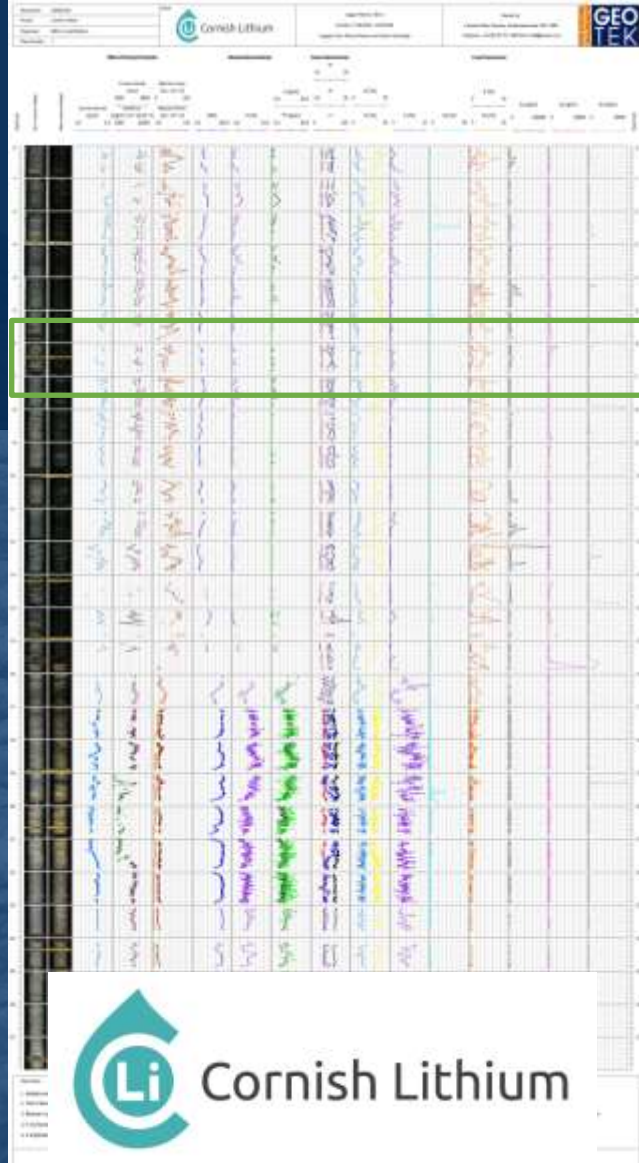
BoxScan ve MSCL-S: Birleşik bir stratigrafi için derinlik ortak kayıtlı verileri



BoxScan ve MSCL-S: Birleşik bir stratigrafi için derinlik ortak kayıtlı verileri

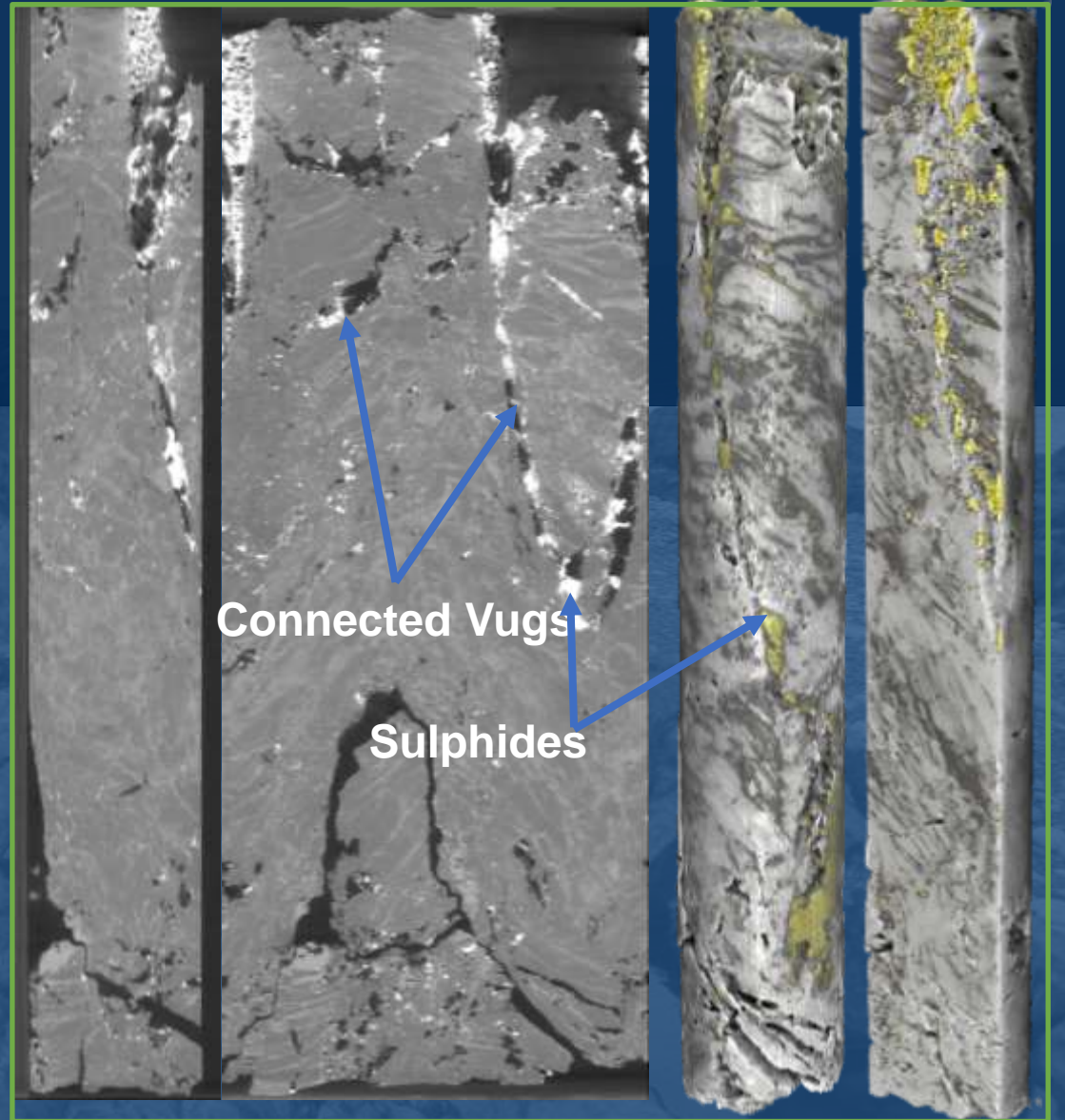


Sulphides



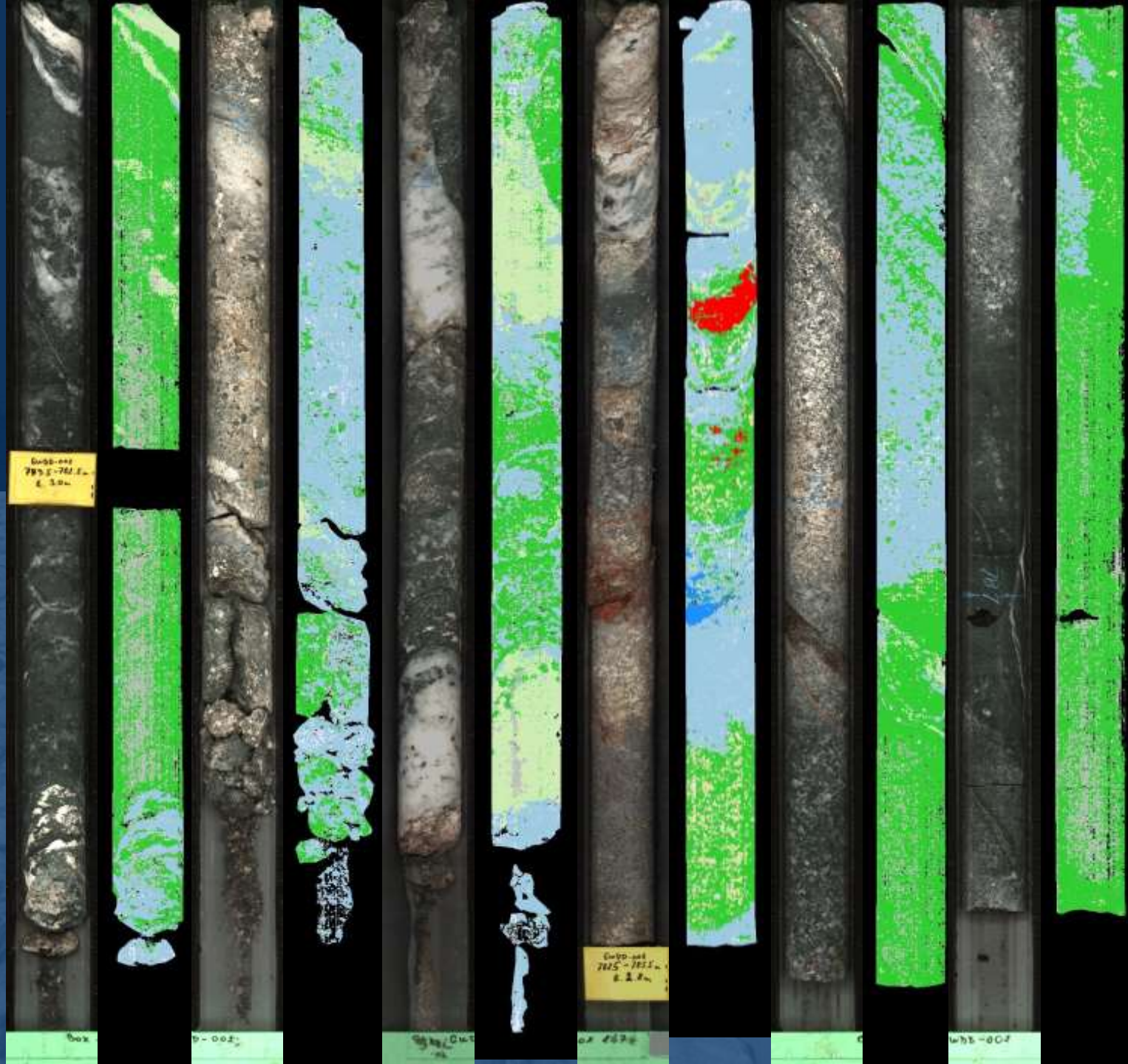
Connected Vugs

Sulphides





Mineral Classes - Order Top to Bottom	
Orange	topaz %
Red	tourmaline %
Light Red	amphibole %
Light Green	epidote %
Purple	biotite %
Blue	limonite %
Dark Green	goethite %
Light Blue	hematite %
Green	chlorite_total %
Light Orange	mica_total %
Light Blue	kaolinite_total %
Light Green	illite_total %
Yellow	calcite %
Orange	dolomite %
Cyan	fe-carbonate %
Grey	ferrous_index
Brown	silica_index



Spektral aralık 400 nm ila 1000 nm ve 1300 ila 2500 nm arasında sunulur

Üstün spektral çözünürlük için elektronik olarak kontrol edilen dalga boyu ayrımı (2nm'ye kadar)

Sürekli kapsama yüksek görüntü çözünürlüğü (0,5 mm x 0,5 mm)

Mineraller için elde edilen doğru % veri

-
-

Hiperspektral – Mineralojiyi haritalama ve niceleme

