

# DIAGNÓSTICO SOBRE LAS PATOLOGÍAS DE LAS ESTRUCTURAS DE MADERA

---



---

**CARRER DOCTOR CORBERA, 4  
08328 - ALELLA**

## ÍNDICE

1. CUESTIONES PRELIMINARES
    - DATOS GENERALES: SOLICITANTE Y ENCARGO
    - OBJETO DEL TRABAJO
    - METODOLOGIA DE LA INSPECCIÓN
  2. RESUMEN DE LA INSPECCIÓN
    - INTERPRETACIÓN DE LAS FICHAS
    - FICHAS RESUMEN
  3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
  4. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA
    - REPORTAJE FOTOGRÁFICO
    - PLANOS
- ANNEXO 1. INSPECCIÓN CON EL RESISTÓGRAFO  
INTERPRETACIÓN DE LOS RESISTOGRAMAS  
RESISTOGRAMAS
- ANNEXO 2. BIOLOGIA DE LOS ORGANISMOS XILÓFAGOS
- ANNEXO 3. NORMATIVA



# 1. CUESTIONES PRELIMINARES

## DATOS GENERALES

### Solicitante

REHATEC OBRES I RESTAURACIONES, S.A.

CIF: A62782347

Contacto: Juliana

### Encargo

Descripción: Diagnosi de patologías de elementos inspeccionados a través de catas de la planta cubierta.

## OBJETO DEL TRABAJO

El objeto del trabajo es la inspección y el análisis de la estructura de madera utilizando los medios más adecuados en cada caso, que permitan conocer el estado de la estructura, para orientar sobre las acciones posteriores que sean más convenientes de hacer.

## METODOLOGIA DE LA INSPECCIÓN

La elaboración del estudio patológico, tanto para la presa de datos como para el análisis de los datos, se basa en la norma UNE 41805-8. **Diagnóstico de edificios. Parte 8: Estudio patológico de la estructura del edificio. Estructuras de madera.**

### Que se inspecciona

La inspección se centra específicamente en la estructura de madera, pero también sobre cualquier otro elemento, sea o no sea de madera, que pueda ser relevante para el objeto del trabajo.

### Quién hace la inspección

Los técnicos y el personal especializado son los encargados de recoger los datos necesarios para tratarlas y hacerle la evaluación posterior.

### Como se hace la inspección

Una parte de los datos se obtienen a partir de la exploración visual. La observación exterior permite hacer un primer examen cuidadoso de la estructura de madera para destacar aquello que es propio de ella, identificar si hay degradación de origen biótico y abiótico, y si el material presenta singularidades y deficiencias que convenga reseñar. En esta fase de la inspección se clasifica la estructura y se detectan las zonas de riesgo que pueden tener incidencia en la inspección detallada que se hace con posterioridad.

La inspección detallada consiste en el reconocimiento interior de la estructura de madera. Para hacerla se utilizan instrumentos específicos que utilizan métodos sofisticados para minimizar los daños sobre los elementos inspeccionados. Estos instrumentos permiten conocer con precisión el estado interior de la madera. Nos dan información sobre la densidad de la madera, la existencia de vacíos o cavidades en el interior y la posible presencia y actividad de xilófagos en su interior.



El reconocimiento visual previo y la información obtenida mediante los instrumentos permiten recoger datos suficientes para hacer la evaluación posterior en la que se determinará el estado de la estructura de madera. En el caso que la estructura esté en mal estado se especifica la extensión de los daños y, si estos son puntuales, su localización.

En caso de que el cliente lo haya contratado se recogen las muestras establecidas en el presupuesto aprobado, convenientemente identificadas, para llevarlas al laboratorio y determinar la especie de la madera.

### Qué medios se utilizan

En la exploración exterior se utilizan herramientas básicas tradicionales o digitales como el martillo, el punzón, la cinta métrica, el medidor láser y el higrómetro digital.

Los datos del interior de la madera se recogen con instrumentos de tecnología avanzada. Los instrumentos que se utilizan son los siguientes:

- **Detector sonoro.** Mediante el amplificador de sonido que emiten los xilófagos podemos escuchar cuando hay actividad y localizarlos.
- **Resistógrafo.** Se utiliza un taladro con una broca fina, de 3 mm de diámetro y 30 cm de longitud, para determinar el estado interno de los elementos. Las zonas defectuosas, como pudriciones o vacíos, pueden ser fácilmente detectadas y cuantificadas. Se presta mayor atención a los encajes de los elementos, ya que son las zonas donde hay más riesgo de degradación.
- **Ultrasonidos.** Para caracterizar la madera y determinar la clase resistente se utiliza un equipo de emisión-recepción de ultrasonidos. Este equipo se compone de un emisor y un receptor de ondas ultrasónicas mediante el cual se puede establecer el módulo de elasticidad y el límite de rotura en función de la velocidad de propagación de las ondas y de la densidad de la madera.

### Qué patologías podemos encontrar

#### *Degradación biótica y abiótica*

La degradación de la madera se agrupa en dos tipos en función de cuales sean las causas: biótica y abiótica.

Por otro lado, la degradación causada por la acción de los organismos vivos —llamada *biótica*— se produce con la actividad de las plagas xilófagas y se puede reconocer a través de los rastros que dejan estas al degradar la madera. Las termitas son insectos de organización social. Se les identifica por sus detritos o también por la forma característica como degradan la madera. Las carcomas son insectos de tipo larvario. Son fáciles de identificar por los agujeros de salida que hacen las formas adultas, o bien por las galerías que hacen las larvas al alimentarse de la madera. La degradación provocada por hongos es reconocible por el aspecto y la textura características que adopta la madera. La acción de los hongos que se alimentan de las paredes celulares hace que la madera pierda su resistencia.

Por otra parte, la degradación puede ser ajena a los organismos vivos, es decir, *abiótica*. En este caso puede ser debido a las condiciones ambientales y solares, y a la acción del fuego. El mojado de la lluvia, la humedad del ambiente y la exposición continuada a los rayos ultravioletas del sol provocan la degradación de las superficies expuestas a la intemperie, que no tienen protección o la han perdido. Este efecto se llama *fotodegradación* y se reconoce por la tonalidad gris que adopta la madera. Las hogueras, las chimeneas de humo y los incendios pueden provocar la degradación de la madera por carbonización. La parte de la madera afectada se muestra de color negro, pierde sus propiedades por el efecto del calor y se fracciona.



### ***Defectos que inciden en la calidad estructural***

Al mismo tiempo, se identifican los defectos propios del material que inciden en la calidad estructural, como por ejemplo los nudos, las gemas, las fendas o el desviamiento de las fibras. Determinadas deficiencias son debidas a la intervención humana y se han producido en la estructura instalada, como es el caso de las entalladuras o los agujeros que se practican en la madera.

### ***Lesiones por causas diversas***

Las estructuras de madera pueden presentar deficiencias a causa de errores de concepción o de ejecución, por causas accidentales, por uso inadecuado, como consecuencia de otras intervenciones, etc.

En el caso de un error de concepción o de un aumento de las cargas, pueden producirse en la estructura deformaciones de flexión o pandeos y las fibras del material hasta se pueden romper. En otros casos podemos encontrar apoyos y uniones deficientes, entalladuras, agujeros, etc.





## Datos específicos de cada elemento

La tabla de la parte inferior de cada hoja incluye los siguientes aspectos:

- Identificación del elemento.
- Sección e intereje.
- Humedad.
- Intervención propuesta según el nivel de afectación.
- Localización y valoración de las resistografías hechas en cada elemento.
- Zona a intervenir.
- Alcance de la afectación.
- Plagas.
- Imágenes.
- Singularidades y observaciones.

Cada fila de la tabla corresponde a un elemento inspeccionado y tiene como objeto presentar de forma sistemática la información del elemento considerada esencial. La información incluye unas pautas orientativas de actuación. Seguidamente se exponen con más detalle los diferentes aspectos que aparecen en la tabla.

### 1. Identificación del elemento

Cada elemento se identifica mediante un código específico que lo diferencia del resto. El código ordena y facilita la identificación de la planta o nivel, y también de la zona o área en que se encuentra.

### 2. Sección e intereje

Un dato determinante en la evaluación de cada elemento es la sección transversal a las fibras. En los elementos de madera escuadrada la sección se considera rectangular (*base x altura*) y en los elementos de tronco la sección se considera circular (*diámetro*). En el caso de una sección irregular el valor será aproximado y se toman las medidas en la zona central del elemento. En los forjados con vigas se dará la separación entre los elementos (*intereje*).

### 3. Humedad

En la tabla figura también el contenido de humedad de la madera (*humedad relativa*). La madera estructural empieza a sufrir daños que implican la pérdida de su resistencia cuando su humedad se mantiene a lo largo del tiempo por encima del 20 %. El nivel óptimo de la madera seca para alcanzar la máxima resistencia a la tensión se encuentra entre el 8-12 % del contenido de humedad. Pero la humedad de la madera puede ir variando a lo largo del año según la temperatura ambiental y el contenido de humedad relativa del aire que envuelve.



También pueden modificar la humedad de la madera los problemas en los inmuebles derivados de la falta de mantenimiento, con filtraciones y escapes de agua no resueltos y perdurables a lo largo del tiempo.

#### 4. Intervención propuesta según el nivel de afectación

En este apartado de la tabla se indica de forma orientativa una propuesta de actuación a partir de la evaluación resultante del elemento estructural. Lo que se evalúa en la inspección es el nivel de degradación que pueda tener la madera y los defectos que se observan. La propuesta que se hace es genérica y siempre estará sometida a la consideración técnica y a las comprobaciones posteriores mediante el cálculo o las pruebas que se consideren oportunas de hacer.

Se presentan tres tipos de propuesta en función del nivel de intervención:

- **Sin afectación significativa.** Se escoge esta opción cuando se da el caso de que todas las condiciones de la evaluación son favorables o poco significativas.
- **Consolidación o refuerzo.** Esta propuesta se hace cuando el elemento presenta carencias que se pueden solucionar con una intervención parcial.
- **Sustitución física o funcional.** La propuesta más radical se formula cuando el nivel de la degradación o los defectos adquieren una magnitud suficiente para considerar una intervención general.

#### 5. Localización y valoración de las resistografías hechas en cada elemento

El resistógrafo es un instrumento que se utiliza en las inspecciones para la detección de daños en el interior de la madera, en caso de que no haya una evidencia visual. Las resistografías son el resultado gráfico de la aplicación del resistógrafo.

El resistógrafo hace perforaciones en la madera con una aguja fina y mide la resistencia que encuentra la aguja en la penetración. Las perforaciones se pueden hacer en los extremos y en la zona central de cada elemento. Las zonas inspeccionadas con el resistógrafo se indican en tres recuadros dentro de cada fila de la tabla. El recuadro superior se refiere a las orientaciones este, noreste, noroeste. El recuadro inferior se refiere a las orientaciones oeste, sudeste, sudoeste. El recuadro del medio se refiere a cualquier punto inspeccionado de la zona central del elemento, que esté a más de 50 cm de los extremos.

La valoración de las perforaciones hechas en una zona inspeccionada del elemento de madera se indica con diferentes colores en la tabla. El significado de cada color se detalla a continuación:

- Extremo y/o zona central no resistografiados.
- Resistografía favorable en el extremo y/o la zona central.
- Resistografía desfavorable en el extremo a una distancia inferior a 50 cm del encaste.
- Resistografía desfavorable en el extremo y/o zona central.



## 6. Zona a intervenir

Cuando se determine que un elemento necesita una intervención a causa de su degradación o por motivo de una singularidad, se indica en la tabla especificando si la intervención afecta todo el elemento, uno o ambos extremos, o si la intervención afecta específicamente la singularidad.

## 7. Alcance de la afectación

La degradación puede afectar uno o los dos extremos, y la zona central si es más extensa. En la tabla se especifica con una medida concreta la distancia respecto al encaste a partir de la cual la madera está sana. En la mayoría de los casos la distancia máxima que se considera es de 50 cm respecto al extremo.

En el caso de las singularidades —es decir, cualquier aspecto que sea específico de la madera o que tenga relación con el elemento—, se ha determinado que el alcance es limitado si se puede corregir el defecto interviniendo únicamente sobre la misma singularidad. En el caso concreto de una rotura de las fibras en un elemento de madera se considera que la afectación es extensa dado que la intervención correctora afecta todo el elemento.

## 8. Plagas

Los principales agentes de degradación de la madera son los organismos xilófagos. Entre estos organismos destacan los hongos y los insectos. Al efecto de la inspección la tabla considera de forma genérica el hongo de pudrición (Fp), termita subterránea (Ts), termita aérea (Ta), carcoma grande (Cg) y carcoma pequeña y mediana (Cp).

Los hongos de pudrición son los que causan una pérdida de resistencia de la madera. La clase más frecuente es la *pudrición cúbica*, que se llama así por el color marrón oscuro y el aspecto característico en forma de paralelepípedos que adopta la madera degradada por la acción de estos hongos.

Las termitas más comunes que se encuentran en la península son la termita subterránea —*Reticulitermes banyulensis*, *Reticulitermes grassei*—, que forma la colonia bajo tierra, y la termita aérea o termita de la madera seca —*Kalotermes favicolis*—, que coloniza el elemento de madera que degrada.



Normalmente para analizar la degradación no es necesario identificar exactamente la especie de carcoma. Así, es suficiente separarlas en dos grupos genéricos en función de la medida de los agujeros que hacen: la carcoma grande hace orificios de 6,5 a 10 mm de diámetro; la carcoma pequeña y mediana hace unos orificios de 1 a 3 mm de diámetro. Las carcomas que afectan habitualmente las estructuras de madera en la península pertenecen a las familias de los líctidos, cerambícidos y anóbidos. La carcoma grande más frecuente es *Hylotrupes bajulus* —familia *Cerambycidae*. Dentro de la clasificación de la carcoma pequeña y mediana las especies más frecuentes son *Anobium punctatum*, *Oligomerus ptilinoides* —familia *Anobiidae*— y *Lyctus brunneus* —*Lyctidae* -.

## 9. Imágenes

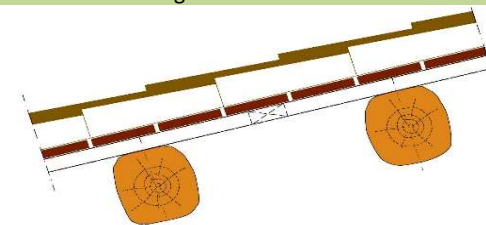
En la tabla se referencian las imágenes significativas relacionadas con cada elemento para que se puedan consultar en el reportaje fotográfico que acompaña el informe.

## 10. Singularidades y observaciones

En este apartado de la tabla se anotan las singularidades que puedan tener relevancia para el elemento en concreto. Se entiende por *singularidad* cualquier aspecto que sea específico de la madera o que tenga relación con el elemento. A modo de ejemplo las singularidades pueden ser fendas, nudos, gemas, flexión, torsión, desviamiento de fibras, reducción de la sección, entalladuras, etc.

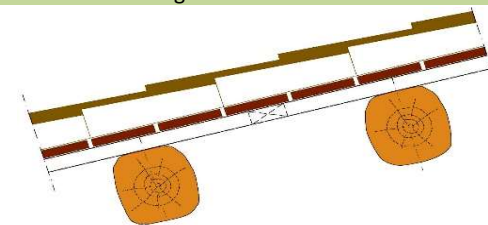
El apartado se completa con las observaciones y las advertencias que se consideren oportunas de hacer relacionadas con el elemento en particular.





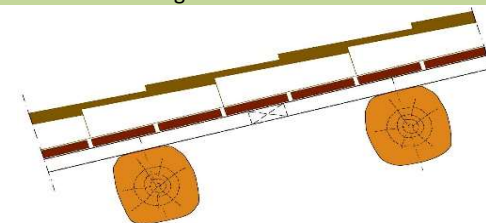
<b>IMMOBLE</b>	C. DOCTOR CORBERA, 4-6. 08328 ALELLA, MARESME	
<b>SOSTRE</b>	PLANTA SEGONA (P2)	<b>COMENTARIS:</b> T 26 °C   HR 77 %; sostre de bigues pintades irregulars de tronc desbastat i llates i tauler ceràmic (img 034); clivelles lleus; corc actiu
<b>INDRET</b>	PORTA PRIMERA (P1)	
<b>ALTURA DEL SOSTRE (CM)</b>	250 - 350	<b>ORIENTACIÓ DELS ELEMENTS</b> Nord-est / Sud-oest ° Nord-oest / Sud-est

ELEMENT	DIMENSIONS (CM)						H (%)	INTERVENCIÓ PROPOSADA SEGONS NIVELL D'AFECTACIÓ	ZONA A INTERVENIR	ABAST DE L'AFECTACIÓ	PLAGUES	IMATGE	SINGULARITATS I OBSERVACIONS
	½∅	∅	b	h	L	i							
P2P1A1	-	18	-	-	480	80	17-18	Bon estat amb observacions			Cp, Fp	039 040	Degradació lleu en l'extrem sud-oest per filtracions Element reforçat en l'extrem sud-oest, l= 30 cm Consolidació del recolzament de les llates a la façana
P2P1A2	-	23	-	-	480	80	17-18	Bon estat amb observacions			Cp, Fp		Filtracions puntuals en l'extrem sud-oest
P2P1A3	-	18	-	-	480	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp		No s'observen anomalies o incidències destacables
P2P1A4	-	28	-	-	480	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp		No s'observen anomalies o incidències destacables
P2P1A5	-	18	-	-	480	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp		No s'observen anomalies o incidències destacables
P2P1A6	-	18	-	-	480	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp		No s'observen anomalies o incidències destacables
P2P1A7	-	18	-	-	480	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp		No s'observen anomalies o incidències destacables
P2P1A8	-	21	-	-	480	80	15-16	Bon estat amb observacions			Cp	042	Clivelles marcades horitzontals
P2P1A9 carenera	-	21	-	-	480	80	17-18	Substitució física o funcional	Tot l'element	Extens	Cp, Fp	045	Trencament de les fibres Degradació acusada general Filtracions puntuals en la zona central i l'extrem nord-est
P2P1A10	-	21	-	-	480	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp		No s'observen anomalies o incidències destacables
P2P1A11	-	18	-	-	480	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp		No s'observen anomalies o incidències destacables
P2P1A12	-	21	-	-	480	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp		No s'observen anomalies o incidències destacables
P2P1A13	-	18	-	-	480	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp		No s'observen anomalies o incidències destacables



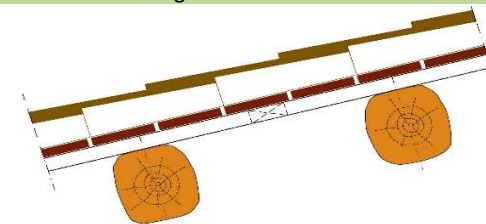
<b>IMMOBLE</b>	C. DOCTOR CORBERA, 4-6. 08328 ALELLA, MARESME	
<b>SOSTRE</b>	PLANTA SEGONA (P2)	<b>COMENTARIS:</b> T 26 °C   HR 77 %; sostre de bigues pintades irregulars de tronc desbastat i llates i tauler ceràmic (img 034); clivelles lleus; corc actiu
<b>INDRET</b>	PORTA PRIMERA (P1)	
<b>ALTURA DEL SOSTRE (CM)</b>	250 - 350	<b>ORIENTACIÓ DELS ELEMENTS</b> Nord-est / Sud-oest ° Nord-oest / Sud-est

ELEMENT	DIMENSIONS (CM)							INTERVENCIÓ PROPOSADA SEGONS NIVELL D'AFECTACIÓ	ZONA A INTERVENIR	ABAST DE L'AFECTACIÓ	PLAGUES	IMATGE	SINGULARITATS I OBSERVACIONS
	½∅	∅	b	h	L	i	H (%)						
P2P1A14	-	21	-	-	480	80	17-18	Consolidació o reforç	Extrem sud-oest	<80 cm	Cp, Cg, Fp	046	Degradació acusada en l'extrem sud-oest per filtracions Element reforçat en l'extrem sud-oest, l= 10 cm
P2P1A15	-	18	-	-	480	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp	035	No s'observen anomalies o incidències destacables Assaig amb ultrasons
P2P1A16	-	18	-	-	480	80	15-16	Consolidació o reforç	En les clivelles	Limitat	Cp	041 048	Clivelles significatives horitzontals (≥ 2/3 de la llargada) Reducció significativa de la secció en l'extrem nord-est Indicis de filtracions en el tauler



<b>IMMOBLE</b>	C. DOCTOR CORBERA, 4-6. 08328 ALELLA, MARESME	
<b>SOSTRE</b>	PLANTA SEGONA (P2)	<b>COMENTARIS:</b> T 26 °C   HR 77 %; sostre de bigues pintades irregulars de tronc desbastat i llates i tauler ceràmic (img 049); clivelles lleus; corc actiu
<b>INDRET</b>	PORTA SEGONA (P2)	
<b>ALTURA DEL SOSTRE (CM)</b>	250 - 350	<b>ORIENTACIÓ DELS ELEMENTS</b> Nord-est / Sud-oest ° Nord-oest / Sud-est

ELEMENT	DIMENSIONS (CM)						H (%)	INTERVENCIÓ PROPOSADA SEGONS NIVELL D'AFECTACIÓ	ZONA A INTERVENIR	ABAST DE L'AFECTACIÓ	PLAGUES	IMATGE	SINGULARITATS I OBSERVACIONS
	½Ø	Ø	b	h	L	i							
P2P2A1	-	21	-	-	490	80	17-18	Consolidació o reforç	Ambdós extrems	<20 cm	Cp, Fp	053 054	Degradació acusada en ambdós extrems per filtracions Element reforçat en l'extrem nord-est, l= 30 cm Tauler i llates renovats
P2P2A2	-	21	-	-	490	80	17-18	Bon estat amb observacions			Cp, Fp	056	Filtracions puntuals en l'extrem nord-est Indicis d'activitat de corc petit
P2P2A3	-	21	-	-	490	80	17-18	Consolidació o reforç	Extrem sud-oest	<20 cm	Cp, Fp	057	Degradació acusada en l'extrem sud-oest per filtracions
P2P2A4	-	28	-	-	490	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp, Cg		No s'observen anomalies o incidències destacables
P2P2A5	-	18	-	-	490	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp, Cg		No s'observen anomalies o incidències destacables
P2P2A6	-	18	-	-	490	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp		No s'observen anomalies o incidències destacables
P2P2A7	-	18	-	-	490	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp		No s'observen anomalies o incidències destacables
P2P2A8	-	18	-	-	490	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp		No s'observen anomalies o incidències destacables
P2P2A9 carenera	-	18	-	-	490	80	15-16	Bon estat amb observacions			Cp, Fp		Degradació lleu en la part superior per filtracions Clivelles marcades horitzontals
P2P2A10	-	18	-	-	490	80	15-16	Consolidació o reforç	En les clivelles	Limitat	Cp		Clivelles significatives horitzontals (≥ 2/3 de la llargada) Tauler en mal estat amb fractures
P2P2A11	-	23	-	-	490	80	15-16	Sense afectació aparent			Cp		No s'observen anomalies o incidències destacables
P2P2A12	-	18	-	-	490	80	15-16	Consolidació o reforç	En les clivelles	Limitat	Cp		Clivelles significatives verticals (≥ 2/3 de la llargada)
P2P2A13	-	21	-	-	490	80	15-16	Bon estat amb observacions			Cp		Desviació de les fibres respecte a l'eix longitudinal



<b>IMMOBLE</b>	C. DOCTOR CORBERA, 4-6. 08328 ALELLA, MARESME	
<b>SOSTRE</b>	PLANTA SEGONA (P2)	<b>COMENTARIS:</b> T 26 °C   HR 77 %; sostre de bigues pintades irregulars de tronc desbastat i llates i tauler ceràmic (img 049); clivelles lleus; corc actiu
<b>INDRET</b>	PORTA SEGONA (P2)	
<b>ALTURA DEL SOSTRE (CM)</b>	250 - 350	<b>ORIENTACIÓ DELS ELEMENTS</b> Nord-est / Sud-oest ° Nord-oest / Sud-est

ELEMENT	DIMENSIONS (CM)							INTERVENCIÓ PROPOSADA SEGONS NIVELL D'AFECTACIÓ	ZONA A INTERVENIR	ABAST DE L'AFECTACIÓ	PLAGUES	IMATGE	SINGULARITATS I OBSERVACIONS
	½∅	∅	b	h	L	i	H (%)						
P2P2A14	-	-	-	-	490	80	-				-	051	Element reforçat totalment
P2P2A15	-	18	-	-	490	80	15-16	Bon estat amb observacions			Cp	052	Desviació de les fibres respecte a l'eix longitudinal
P2P2A16	-	18	-	-	490	80	15-16	Consolidació o reforç	En les clivelles	Limitat	Cp		Clivelles significatives verticals (≥ 2/3 de la llargada) Indicis de filtracions en el tauler

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objeto de este estudio es determinar el estado de conservación de la estructura de madera de la cubierta del edificio de la calle Doctor Corbera, número 4-6 de Alella.

Por este motivo se han inspeccionado los techos de las dos entidades de la segunda planta. Para facilitar la revisión completa, previamente se retiró temporalmente el mobiliario y se demolió todo el falso techo.

En una fase anterior se realizó una inspección a través de calas en la que se observaron algunos elementos en mal estado, lo que determinó la inspección actual de toda la cubierta.

La cubierta es a dos aguas con pendiente hacia las fachadas. El desagüe se realiza mediante canales conectados a los bajantes situados en el centro de las fachadas.

Todos los elementos son vigas pintadas, irregulares, de tronco desbastado con secciones diversas. Sobre las vigas hay un tablero cerámico apoyado en rastreles.

Se examinaron 32 elementos de madera, de los cuales 9 presentan patologías.

##### Segunda planta

- 1 elemento completamente reforzado.
- 1 elemento con degradación severa o pérdida funcional.
- 7 elementos con degradación parcial o defectos que reducen resistencia.

En resumen:

Varios elementos están en mal estado, afectados por organismos xilófagos y defectos que alteran propiedades mecánicas.

Este informe no valora la idoneidad de reparaciones ya ejecutadas, quedando a criterio del técnico competente.

##### **Singularidades y alteraciones físicas**

Se han observado:

- Roturas parciales o completas (ej. elemento P2P1A9 roto).
- Grietas de diferentes tamaños y distribución (ej. P2P1A8, P2P1A16, P2P2A9, P2P2A10, P2P2A12 y P2P2A16).
- Reducciones de sección (ej. P2P1A16 con menos sección en un extremo).
- Desviaciones de fibras respecto al eje longitudinal (ej. P2P2A13 y P2P2A15 no son rectos).
- Refuerzos metálicos en varios elementos.

Las rupturas pueden deberse a degradación, defectos en la madera o agotamiento del material. La falla no es brusca: empieza con roturas parciales hasta el colapso total.

Las grietas de secado son habituales: disminuyen la calidad de la madera, pero no necesariamente su resistencia. Pinturas y sellados dificultan la valoración. Algunas deficiencias se han compensado con refuerzos metálicos, aunque en casos extremos se requiere sustitución.



Se han comprobado filtraciones de agua en la parte inferior de las vertientes, sobre todo cerca de los bajantes, responsables de parte de los daños.

### **Agentes bióticos identificados**

Las plagas identificadas son carcomas de diferentes tamaños y hongos de pudrición en zonas con humedad elevada o que la han tenido.

#### Carcoma

La madera está atacada por carcoma y está activa. En la superficie se observan orificios de salida y galerías, algunos con serrín reciente y excrementos granulados. Los acabados de la madera dificultan en algunos casos la observación.

El grado de afectación varía. En la madera con humedad elevada la degradación es más profunda, avanzando desde la superficie hacia el interior.

La carcoma pequeña está presente en la mayoría de los elementos, mientras que la grande ha infestado algunos casos concretos. En alteraciones intensas puede llegar a tener importancia estructural.

#### Hongo de pudrición

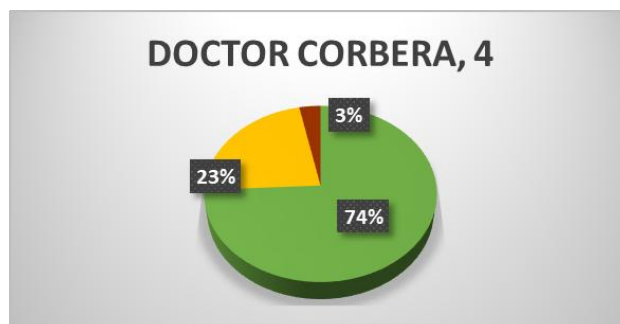
Se encuentra en zonas húmedas u ocultas (falsos techos, empotramientos en muros, filtraciones). Los elementos más degradados son los afectados tanto por carcoma como por pudrición.

#### **Clase de uso:**

Clase 1: Bajo cubierta. Seco.

#### **Respecto a la degradación que resulta de la observación visual y del análisis resistográfico**

De los 31 elementos inspeccionados del forjado, 23 no presentan incidencias a reseñar, 7 elementos necesitan algún tipo de reparación parcial —refuerzo o consolidación—, y 1 elemento requiere intervención completa y es aconsejable proceder a su sustitución física o funcional.



## RECOMENDACIONES

La norma UNE-EN 17121:2020 menciona que las estructuras patrimoniales son corderos históricos importantes, de tal forma que los trabajos de intervención - reparación o refuerzo - solo tendrían que llevarse a cabo como último recurso y deberían tener un impacto mínimo en el edificio construido. Por eso se deben tener en cuenta los materiales, los sistemas estructurales y las técnicas originales propios del edificio.

### Recomendaciones estructurales

La reparación puede realizarse mediante sustitución, refuerzo parcial, reconstrucción con resinas compatibles y varillas de fibra de vidrio.

Se recomienda sellar las grietas con resina para recuperar funcionalidad y evitar nuevas infestaciones.

Este informe no valora la idoneidad de reparaciones ya ejecutadas, quedando a criterio del técnico competente.

Para que las intervenciones sean efectivas, es imprescindible reparar todas las filtraciones de la cubierta.

### Recomendaciones de protección de la madera

Tipo de protección exigido según la clase de uso definida en el DB-SE-M del CTE y del nivel de penetración NP especificado en la norma UNE-EN 351-1:2008.

Clase 1.

Incremento del nivel de protección por ataques xilófagos detectados.

Nivel de penetración: NP5. Penetración total en la albura. Todas las caras tratadas.

Por todo ello, se recomienda aplicar un tratamiento de protección a los elementos para aumentar la durabilidad, mediante la inyección y la polvorización de protectores insecticidas y fungicidas en el interior y en toda su superficie.

### Otras consideraciones

Para una conservación óptima de la madera como elemento estructural, se recomienda dejar los elementos libres de pinturas o barnices que impidan la libre transpiración de los poros.

En caso de que la estructura quede oculta, se conveniente dejar registros practicables para futuras inspecciones.

Se aconseja hacer revisiones periódicas de la estructura de acuerdo con las buenas prácticas de la conservación preventiva.



## CRÉDITOS

Técnicos de campo:

Joan Compte, arquitecto

Ignasi Becerra, técnico superior en educación ambiental.

El técnico que firma en la fecha indicada el presente informe sobre el estado de la estructura de madera del inmueble de referencia, no se hace responsable de la existencia de vicios ocultos, posteriores alteraciones, modificaciones o causas sobrevenidas (artículo 17.8 de la LOE).

Y, para su constancia, se extiende este informe en Barcelona, el 22 de septiembre de 2025.

46341257Y Firmado digitalmente por  
FRANCISCO 46341257Y  
FRANCISCO  
JAVIER DOMINGUEZ DOMINGUEZ (R:  
B63265086)  
Z (R: Fecha:  
B63265086) 2025.09.22  
12:20:32 +02'00'  
Paco Domínguez  
Responsable tècnic de Sanite®



## 5. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

REPORTATGE FOTOGRÀFIC  
PLÀNOLS



**REPORTATGE FOTOGRÀFIC: C. DOCTOR CORBERA, 4-6**  
**INSPECCIÓ DELS ELEMENTS A LA VISTA**



Sostre de la planta segona (P2), porta 1 (P1). Imatge 034  
Vista general



Sostre de la planta segona (P2), porta 1 (P1). Element P2P1A1. Imatge 039  
Degradació lleu causada per corcs i fongs de podriment  
Element reforçat en l'extrem sud-oest, l= 30 cm

**REPORTATGE FOTOGRÀFIC: C. DOCTOR CORBERA, 4-6**  
**INSPECCIÓ DELS ELEMENTS A LA VISTA**



Sostre de la planta segona (P2), porta 1 (P1). Element P2P1A1. Imatge 040  
Consolidació del recolzament de les llatres a la façana



Sostre de la planta segona (P2), porta 1 (P1). Element P2P1A8. Imatge 042  
Clivelles marcades horitzontals

**REPORTATGE FOTOGRÀFIC: C. DOCTOR CORBERA, 4-6**  
**INSPECCIÓ DELS ELEMENTS A LA VISTA**



Sostre de la planta segona (P2), porta 1 (P1). Element P2P1A9. Imatge 045  
Trencament de les fibres



Sostre de la planta segona (P2), porta 1 (P1). Element P2P1A14. Imatge 046  
Degradació causada per cors i fongs de podriment  
Element reforçat en l'extrem sud-oest, l= 10 cm

**REPORTATGE FOTOGRÀFIC: C. DOCTOR CORBERA, 4-6**  
**INSPECCIÓ DELS ELEMENTS A LA VISTA**



Sostre de la planta segona (P2), porta 1 (P1). Element P2P1A15. Imatge 035  
Assaig amb ultrasons per estimar les propietats resistents de la fusta



Sostre de la planta segona (P2), porta 1 (P1). Element P2P1A16. Imatge 041  
Clivelles significatives horitzontals ( $\geq 2/3$  de la llargada)

**REPORTATGE FOTOGRÀFIC: C. DOCTOR CORBERA, 4-6**  
**INSPECCIÓ DELS ELEMENTS A LA VISTA**



Sostre de la planta segona (P2), porta 1 (P1). Element P2P1A16. Imatge 048  
Reducció significativa de la secció en l'extrem nord-est

**REPORTATGE FOTOGRÀFIC: C. DOCTOR CORBERA, 4-6  
INSPECCIÓ DELS ELEMENTS A LA VISTA**



Sostre de la planta segona (P2), porta 2 (P2). Imatge 049  
Vista general



Sostre de la planta segona (P2), porta 2 (P2). Element P2P2A1. Imatge 053  
Element reforçat en l'extrem nord-est, l= 30 cm  
Humitat de la fusta 17 %

**REPORTATGE FOTOGRÀFIC: C. DOCTOR CORBERA, 4-6**  
**INSPECCIÓ DELS ELEMENTS A LA VISTA**



Sostre de la planta segona (P2), porta 2 (P2). Element P2P2A1. Imatge 054  
Tauler i llatges renovats



Sostre de la planta segona (P2), porta 2 (P2). Element P2P2A2. Imatge 056  
Forats de sortida de corcs de petita grossària (família Anobiidae)  
Serradures produïdes per la sortida de corcs adults

**REPORTATGE FOTOGRÀFIC: C. DOCTOR CORBERA, 4-6**  
**INSPECCIÓ DELS ELEMENTS A LA VISTA**



Sostre de la planta segona (P2), porta 2 (P2). Element P2P2A3. Imatge 057  
Degradació causada per corcs i fongs de podriment  
Comprovació de la secció amb el resistògraf



Sostre de la planta segona (P2), porta 2 (P2). Element P2P2A14. Imatge 051  
Element reforçat totalment (sistema Noubau)

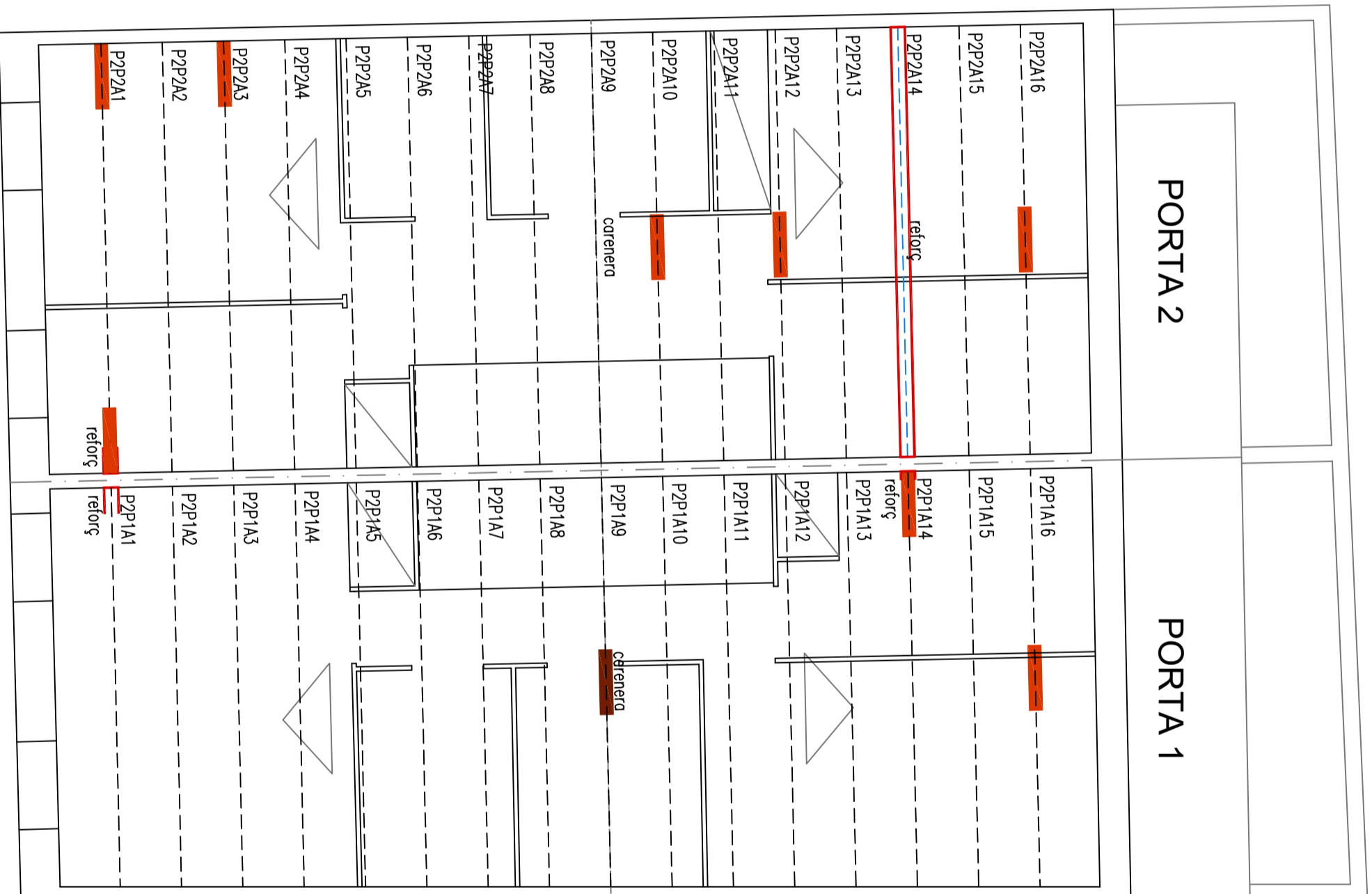
**REPORTATGE FOTOGRÀFIC: C. DOCTOR CORBERA, 4-6**  
**INSPECCIÓ DELS ELEMENTS A LA VISTA**



Sostre de la planta segona (P2), porta 2 (P2). Element P2P2A15. Imatge 052  
Desviació de les fibres respecte a l'eix longitudinal

PORTA 2

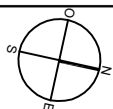
PORTA 1



C. DOCTOR CORBERA, 4-6

INTERVENCIÓ PROPOSADA SEGONS EL NIVELL D'AFECTACIÓ

- Substitució física o funcional
- Consolidació o reforç



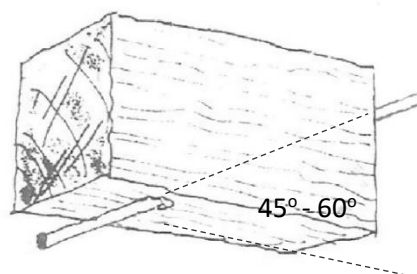
## ANEXO 1. INSPECCIÓN CON EL RESISTÓGRAFO

### INTERPRETACIÓN DE LOS RESISTOGRAMAS

En la inspección de las estructuras de madera se utiliza el resistógrafo como herramienta no destructiva que permite ver la resistencia y la densidad de la madera. El resistógrafo es un taladro mecánico que hace una perforación en la pieza de madera y que evalúa la resistencia que ofrece el material. El instrumento es portátil y tiene una aguja con un diámetro de 1,5 mm y de 3 mm en la punta. La aguja gira y avanza a velocidad constante. El instrumento mide la resistencia a la penetración y al giro a través del consumo de energía y la representa en una gráfica. El resistógrafo se utiliza en las inspecciones para detectar daños en estructuras de madera existentes como técnica complementaria a otros procedimientos.

La medición obtenida con la penetración de la aguja tiene un carácter eminentemente local y, por eso, cuando es necesario se hacen diversas perforaciones de comprobación en un mismo elemento.

Las mediciones efectuadas en los encastes están hechas en diagonal al plano de la sección, de manera que el recorrido de la aguja forma un ángulo inclinado entre 45° y 60° respecto al horizontal, como se puede ver en la siguiente imagen.



En cambio, las mediciones hechas a una cierta distancia de los encastes o en la zona central del elemento se hacen en paralelo al plano de la sección, de manera que el recorrido de la aguja forma un ángulo de 90° respecto del horizontal del elemento.

El resistógrafo, debido a la naturaleza de las plagas xilófagas, se utiliza con carácter general para determinar el deterioro en los extremos de los elementos y concretamente en los encastes, mientras que puntualmente se aplica en la zona central en aquellos elementos donde se considera importante comprobar la degradación más allá de los extremos.

#### Método de utilización del resistógrafo

Se considera que los extremos y el centro son los lugares de interés que determinan la seguridad y la resistencia de un elemento estructural.

1. Normalmente se empieza aplicando el resistógrafo en los extremos siguiendo esta secuencia:
  - a) Se perforan los encastes y, si se cree necesario, también se perfora en medio del elemento. En caso de que todas las resistografías realizadas sean favorables se considera el elemento **sin afectación significativa**.
  - b) Se perfora el encaste y si la medición no es correcta se hacen perforaciones sucesivas hasta obtener una medición satisfactoria, alejándose del encaste. En caso de que alguna medición no sea correcta, se considera que el elemento requiere una intervención estructural parcial de **consolidación o refuerzo**, y se informa del alcance de la degradación —5, 20, 50 cm— y de su localización —orientación del extremo.
  - c) En caso de que ninguna medición sea satisfactoria, incluso a 50 cm del encaste en los elementos estructurales más habituales, se recomienda la **sustitución física o funcional** del elemento.



2. Cuando la perforación se realiza en el centro del elemento porque lo requiere la inspección, y el resultado es desfavorable, también se recomienda la **sustitución física o funcional** del elemento.

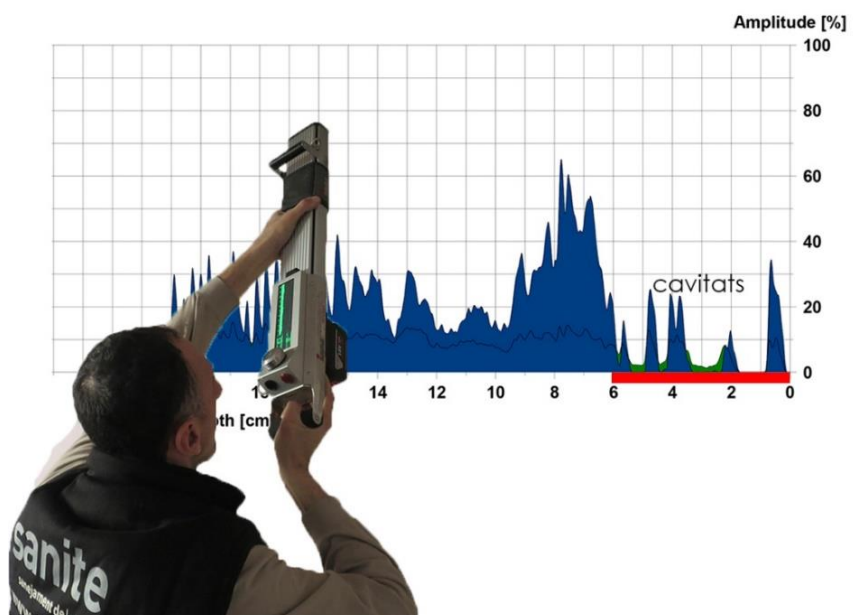
### Criterio de utilización del resistógrafo

El criterio de utilización del resistógrafo lo determinará el tipo de inspección que se realice.

1. En caso de que se detecten indicios de termitas subterráneas:
  - Para vigas de forjados con revoltón las resistografías se harán en el centro de la viga para determinar el canto útil. Si el canto se considera válido las resistografías se harán en los encastes para completar los ensayos.
  - Si las vigas tienen la sección a la vista las pruebas se harán directamente en los encastes, los únicos lugares que no están a la vista.
  - Si los técnicos lo consideran oportuno, se harán resistografías en cualquier otro lugar.
2. En caso de que no se detecten indicios de termitas subterráneas:
  - Se realizarán las resistografías en los encastes y, si es necesario, en cualquier otro lugar que los técnicos consideren oportuno.

### El resistograma

El resistograma es la representación gráfica a través de coordenadas que relacionan la intensidad empleada para la penetración de la aguja con la profundidad de perforación. Las gráficas representadas muestran la resistencia que ofrece la madera a medida que avanza la aguja y la resistencia de la madera a la rotación de la aguja. Ambos valores se complementan para ofrecer una mayor comprensión de los ensayos que se llevan a cabo para determinar el verdadero estado de la madera.



La resistografía está constituida por una gráfica y un conjunto de datos entre los cuales figuran los siguientes:

*ID Number.* Identificación del elemento al cual corresponde la resistografía y al lugar en concreto donde se ha hecho esta —centro, extremo según la orientación y distancia de la perforación respecto al encaste.

*Drilling Depth.* Profundidad de la perforación.

*Feed speed.* Velocidad en centímetros por minuto al avance de la perforación. Puede ser variable en función de la dureza de la madera.

*Needle speed.* Velocidad a la rotación en revoluciones por minuto de la perforación. Puede ser variable en función de la dureza de la madera.

### **Determinación del estado de la madera a través de los resistogramas**

Los resistogramas obtenidos informan sobre el estado de la madera en los puntos perforados. Los resultados se interpretan a través de los valores y de las discontinuidades de los gráficos.

**Discontinuidades.** Se entiende por discontinuidad la pérdida de sección reflejada en un resistograma. El alcance de las discontinuidades, dependiendo de la cantidad, situación y tamaño, a veces puede conllevar una falta de resistencia importante que podría hacer necesaria una intervención de carácter estructural. La discontinuidad puede estar relacionada con las características físicas de la madera como en el caso de la existencia de fendas. La disminución de la sección también puede ser provocada por el ataque de xilófagos. Se ha de comprobar cada caso señalado con la existencia de discontinuidades mediante el cálculo, teniendo en cuenta las cargas y los esfuerzos que actúan sobre la sección útil que resulta de la madera sana.

La inspección con el resistógrafo se complementa con la inspección visual. Puede ser que en algunos casos la degradación sea muy evidente, la madera esté completamente degradada y no se pueda aplicar el resistógrafo. En las fichas resumen se indica si los elementos se encuentran en buen estado o si se recomienda algún tipo de intervención. Se indican las zonas degradadas de cada elemento y la intervención aconsejada según el grado de afectación. Las actuaciones propuestas pueden ser de consolidación o de refuerzo puntual y la sustitución física o funcional del elemento.

**Baja densidad.** Si los valores obtenidos en el resistograma son significativamente bajos respecto al valor medio del conjunto de las resistografías tomadas, consideramos que la madera tiene una densidad baja, es decir, se trata de un elemento con la madera más porosa y ligera. Un valor bajo de la densidad puede ser debido a las características naturales de la misma madera o a alteraciones externas provocadas por ejemplo por el exceso de humedad o por la acción de los hongos. En el caso de que se determine que la madera es de baja densidad, será necesario hacer la comprobación posterior de resistencia mediante el cálculo o haciendo pruebas de la madera.

**Sin degradación.** La madera se considera que está en buen estado cuando no se observa degradación ni defectos significativos. En este caso la madera se cualifica como sana, sin afectación significativa y se puede conservar sin que sea necesario hacer ninguna actuación, en el caso que cumpla los requisitos estructurales de uso.

### **Interpretación de las discontinuidades que muestran los resistogramas**

El gráfico que genera la aguja del resistógrafo al perforar la madera expresa la naturaleza del material, que es de carácter heterogéneo, así como las alteraciones que pueda tener. Todo seguido se exponen algunos ejemplos que facilitan la interpretación de las discontinuidades.



### **Anillos de crecimiento**

La madera de los anillos de crecimiento de primavera —en pleno período vegetativo— es por su constitución menos densa que la que se forma durante el período de otoño. Por tanto, en el resistograma aparecerán alternadas “crestas” y “valles” como un patrón que constantemente se repite. El patrón homogéneo de “crestas” y “valles” representado en el gráfico 1 se produce claramente cuando el ángulo de penetración de la aguja del resistógrafo es perpendicular a las fibras. Las “crestas” y las “valles” expresan aspectos de la madera como por ejemplo las diferencias entre los anillos de primavera y de otoño. Estos anillos tienen características diferentes en la zona de l’albica —zona exterior del tronco— y del duramen —zona central del tronco—. L’albica es menos densa con los anillos más separados de la tonalidad clara. El duramen es la zona más envejecida de la madera, tiene los anillos más juntos y es más duro y oscuro.

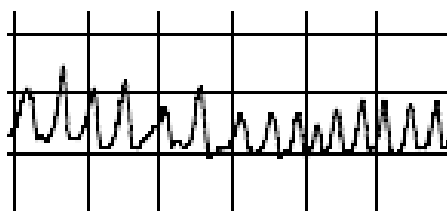


Gráfico 1. Anillos de crecimiento

### **Nudos**

Los nudos aparecen cuando la parte inferior de una rama resta insertada en el tronco y este la cubre durante el proceso de crecimiento, provocando el desviamiento de las fibras de la madera. Esta singularidad se presenta en casi todas las especies de madera y se convierte en un punto débil del material cuando está sometido a esfuerzos intensos. Además, los nudos normalmente contienen pequeñas fendas que también se reflejan en la gráfica. Los nudos se caracterizan por tener una alta densidad, que se muestra en la gráfica en forma de “crestas” (gráfico 2), que superan en altura las “crestas” que representan los anillos de crecimiento de la madera de otoño.

### **Fendas**

En general se entiende como grietas paralelas a las fibras provocadas por el secado de la madera. En este caso, la varilla del resistógrafo consume muy poca energía para avanzar y, por tanto, se mostrará un “valle” de amplitud cero con paredes casi perpendiculares respecto del horizontal (gráfico 3).

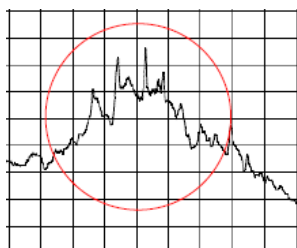


Gráfico 2. Nudo



Gráfico 3. Fenda



### ***Ataque de carcomas***

En el caso de una madera atacada por carcomas, las cavidades de la gráfica tienen relación con las galerías que hacen. Los “valles” de la gráfica son más o menos pronunciadas en función de la medida de las larvas y de las galerías que agujerean (gráfico 4). En este caso los “valles” que aparecen en la gráfica no llegan a la amplitud cero, dado que la aguja al atravesar las galerías encuentra serraduras y detritus que oponen alguna resistencia.

### ***Ataque de termitas***

El deterioro causado por termitas se expresa gráficamente de formas diversas. En unos casos la gráfica muestra una sucesión de “valles” parecidos a las formadas por las fendas. En otros casos aparece una gráfica completamente plana en la zona atacada por termitas (gráfico 5).



Gráfico 4. Ataque de carcomas

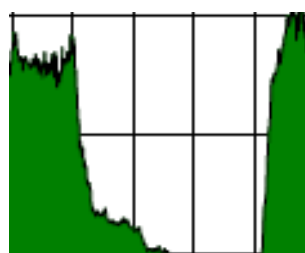
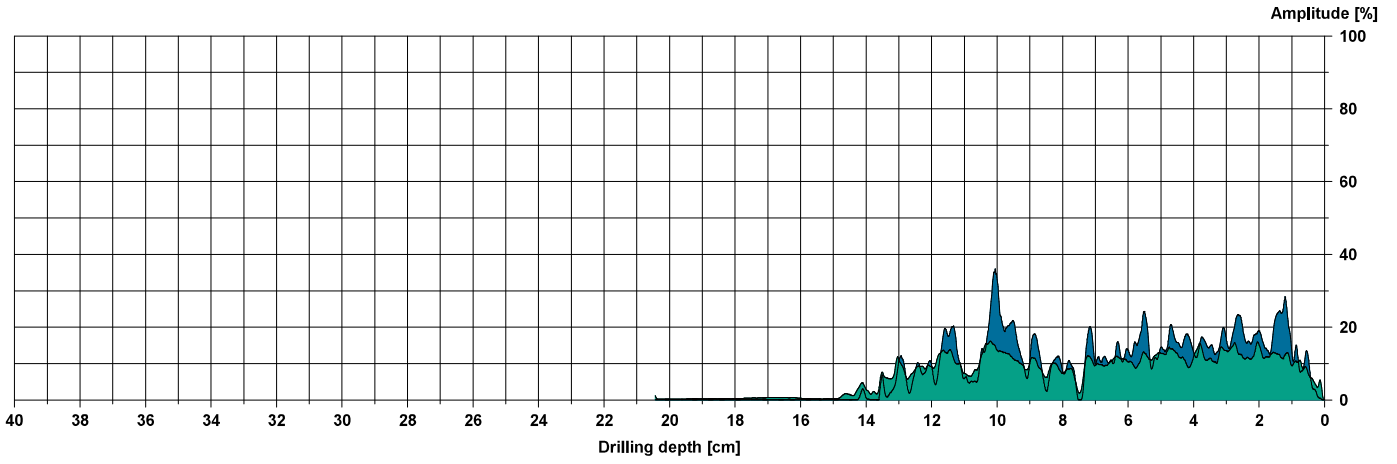


Gráfico 5. Ataque de termitas



**Measuring / object data**

Measurement no.:	21	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1CA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20,44 cm	Tilt	: ---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 103 / 256	Species	:
Time	: 12:21:58	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

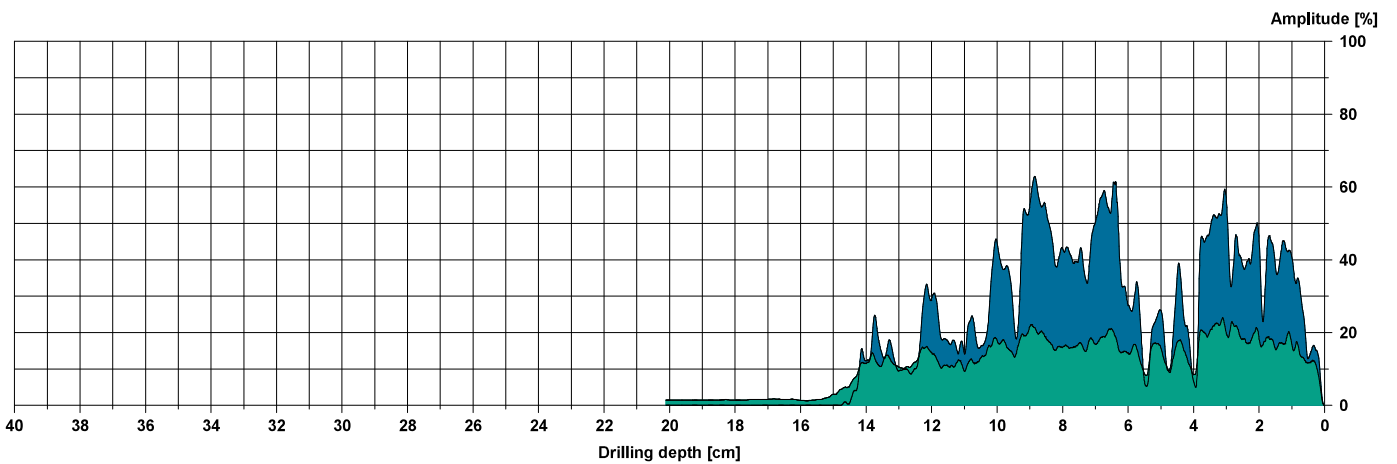
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1CA9M021.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	22	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1CA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20,12 cm	Tilt	: ---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 103 / 254	Species	:
Time	: 12:23:15	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

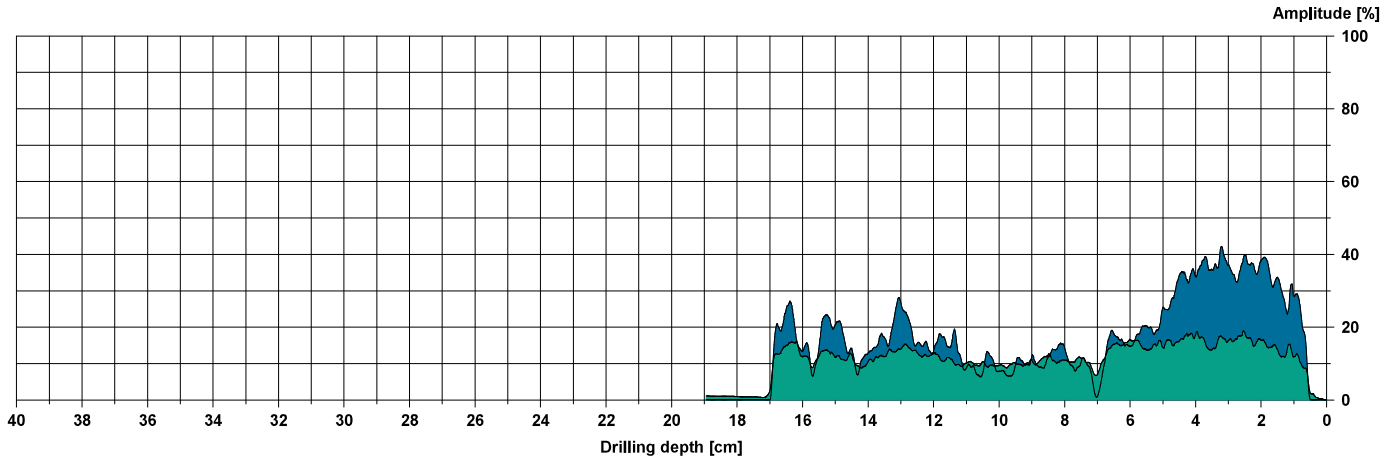
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1CA9M022.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	23	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1CA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 18,94 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 106 / 256	Species	:
Time	: 12:23:52	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min	Name	:		



**Assessment**

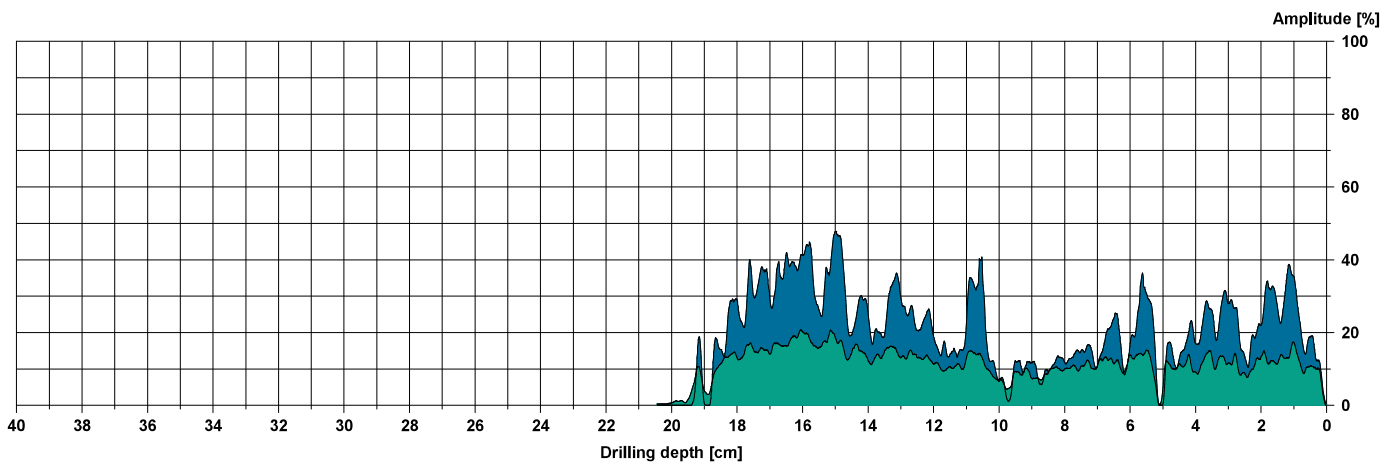
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1CA9M023.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	29	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1CA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20,45 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 98 / 256	Species	:
Time	: 12:34:23	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min	Name	:		



**Assessment**

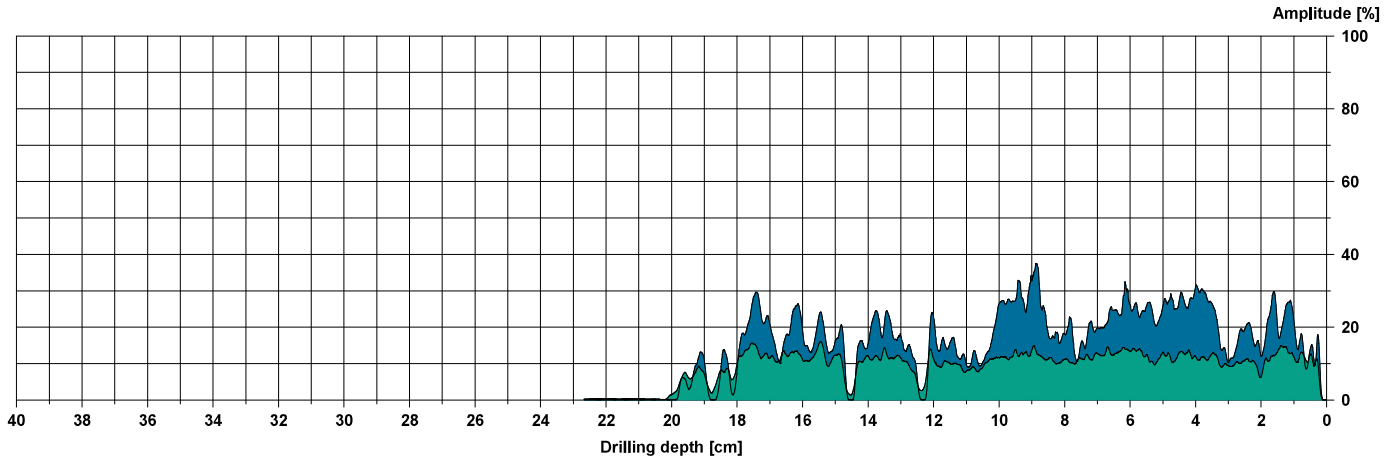
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1CA9M029.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	30	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1CA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 22.67 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 96 / 254	Species	:
Time	: 12:35:09	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

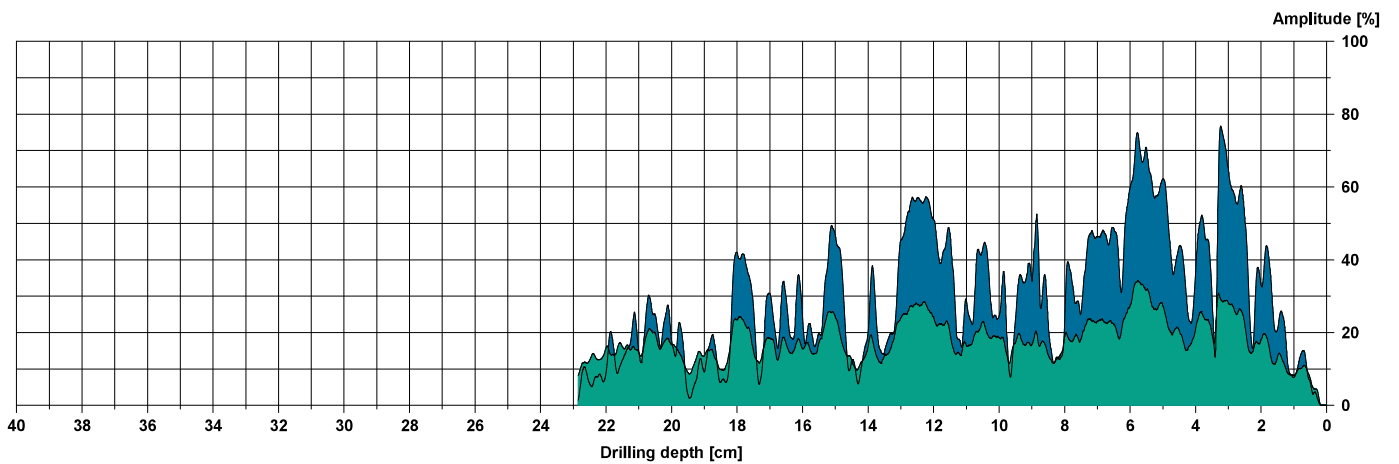
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1CA9M030.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	7	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA1	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 22.85 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 93 / 261	Species	:
Time	: 11:57:39	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

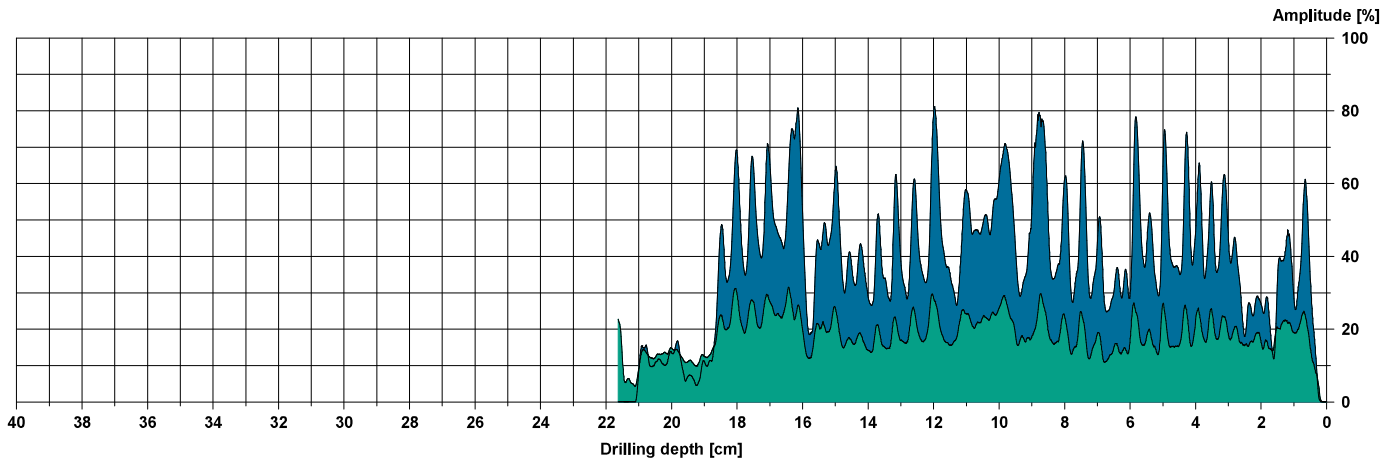
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA1M007.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	8	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA2	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 21.63 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 95 / 262	Species	:
Time	: 11:58:14	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

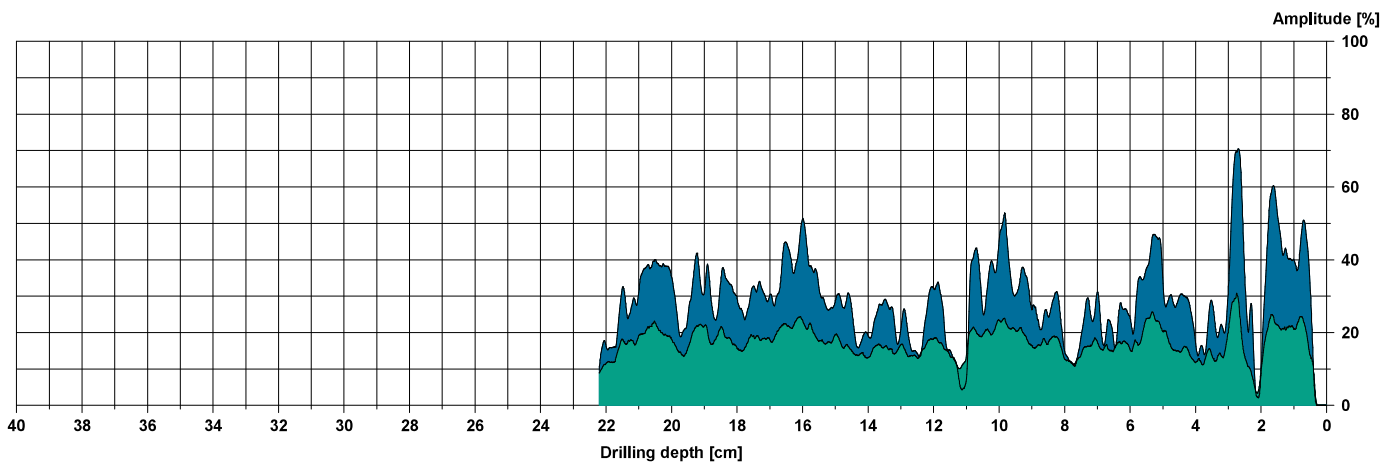
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA2M008.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	9	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA3	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 22.21 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 91 / 257	Species	:
Time	: 11:59:12	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

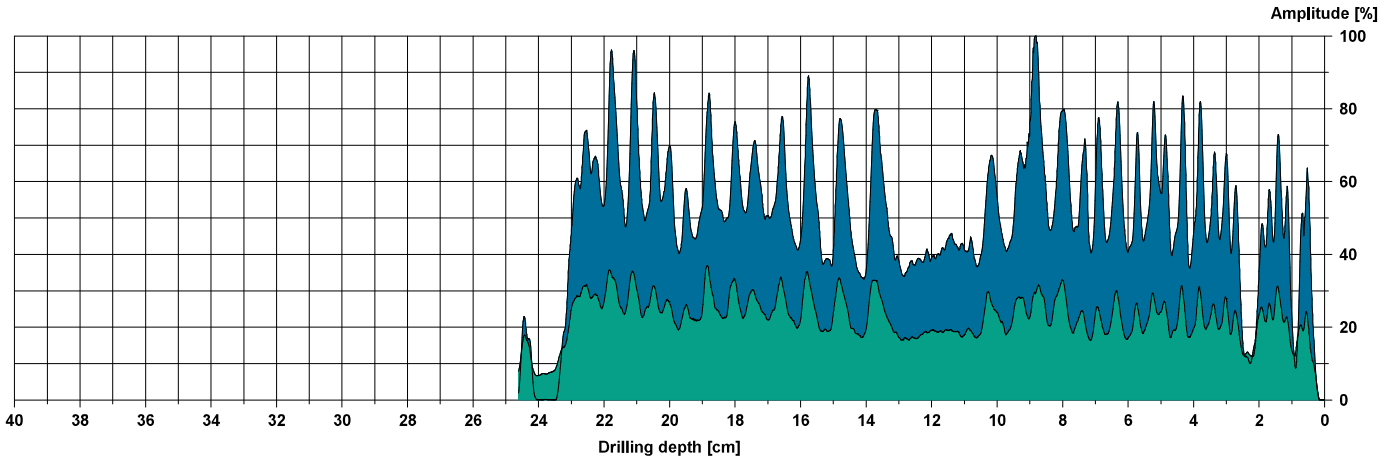
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA3M009.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	10	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA4	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 24.61 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 94 / 260	Species	:
Time	: 12:00:01	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

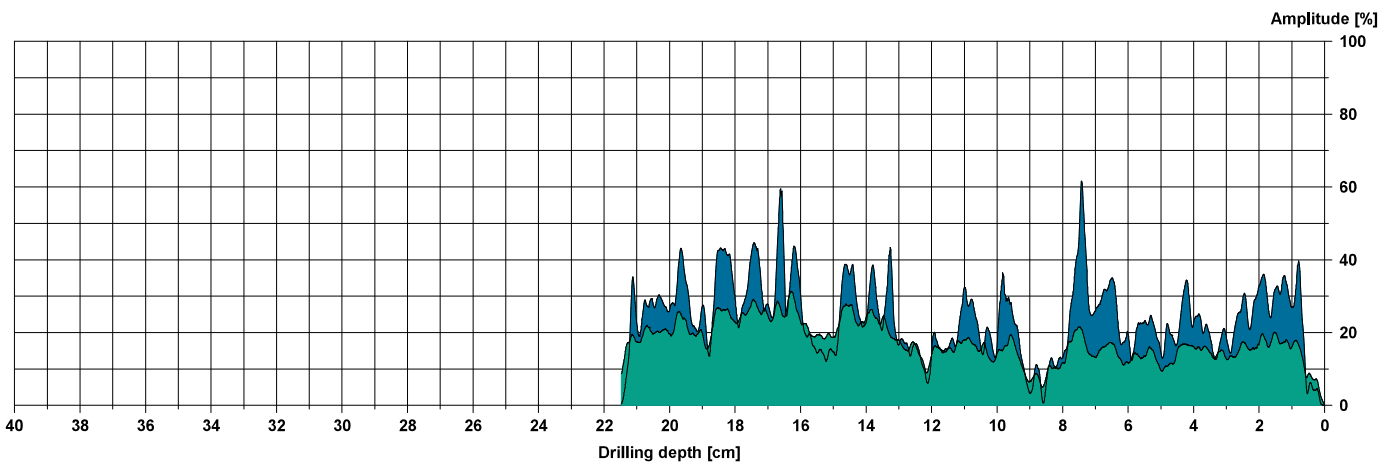
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA4M010.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	11	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA5	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 21.47 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 99 / 264	Species	:
Time	: 12:00:44	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

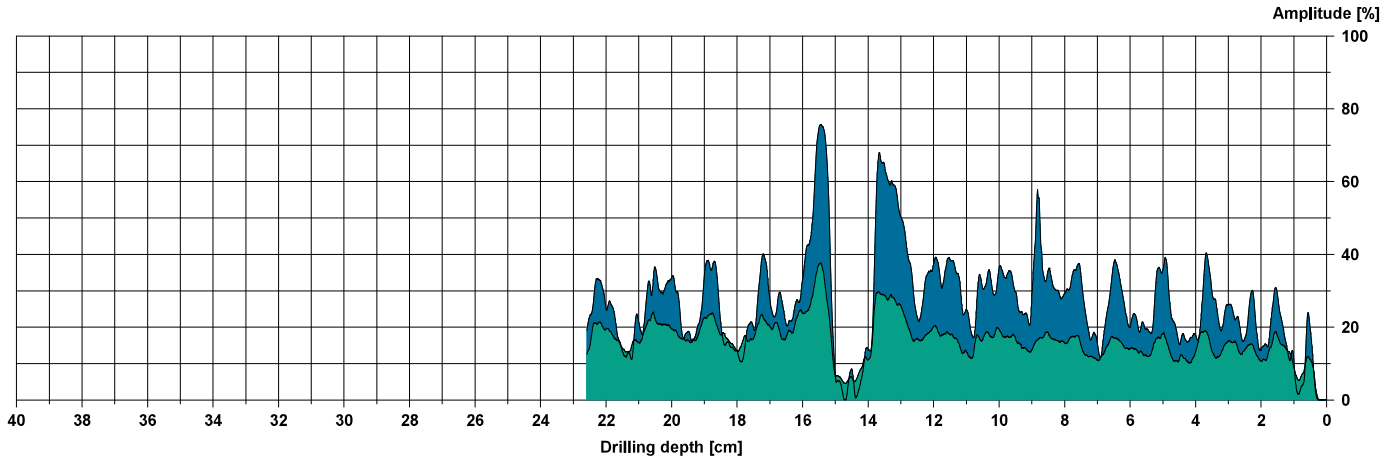
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA5M011.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	12	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA6	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 22.59 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 96 / 260	Species	:
Time	: 12:05:38	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

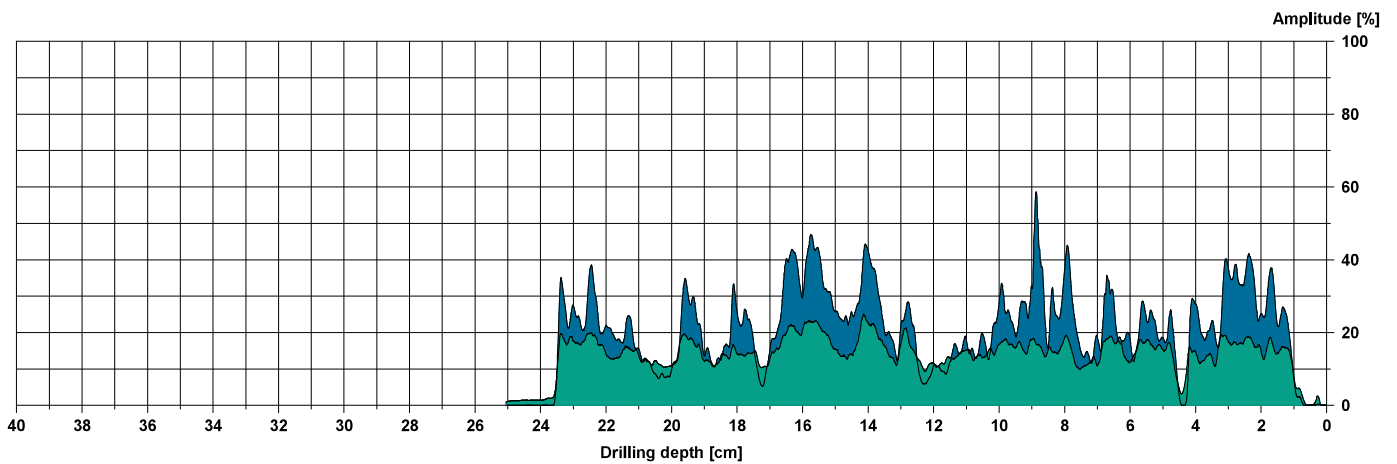
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA6M012.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	13	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA7	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 25.06 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 97 / 260	Species	:
Time	: 12:07:02	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

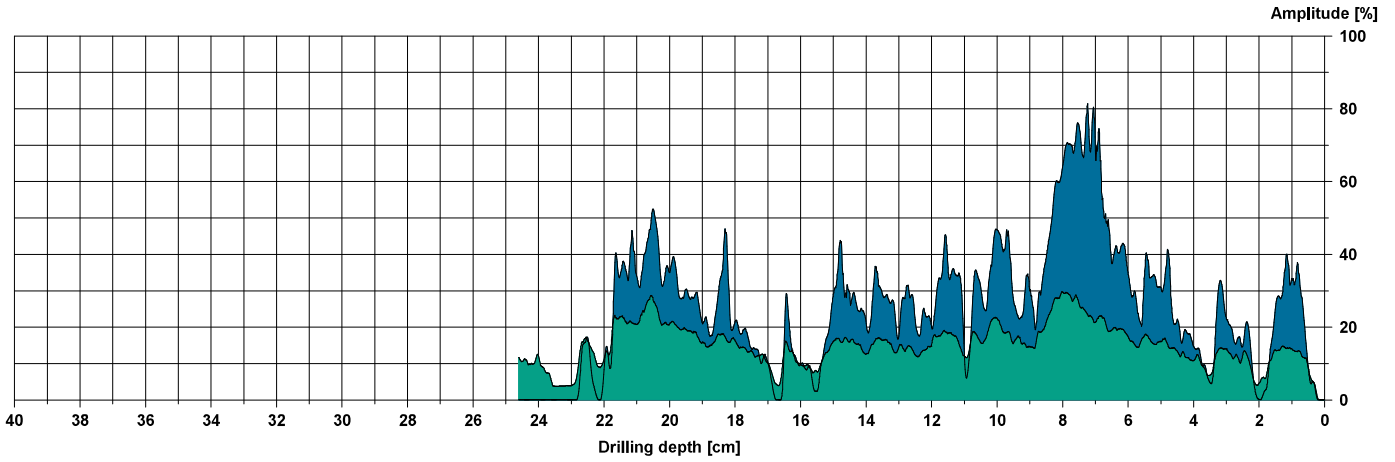
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA7M013.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	14	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA8	Needle state:	—	Level	:
Drilling depth	: 24.61 cm	Tilt	: —	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 94 / 260	Species	:
Time	: 12:09:25	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

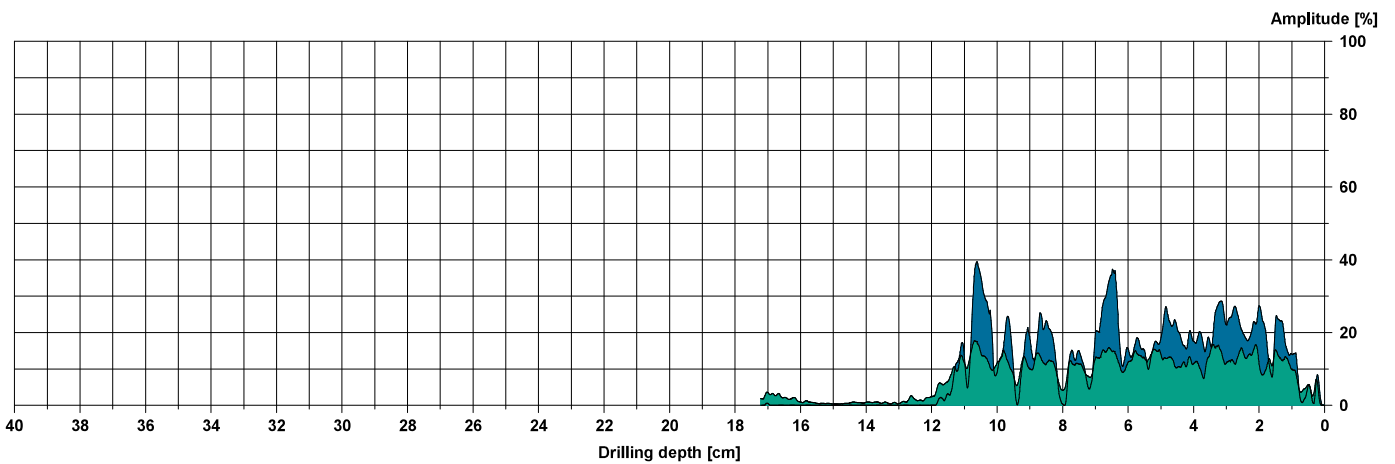
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA8M014.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	17	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA9 20	Needle state:	—	Level	:
Drilling depth	: 17.22 cm	Tilt	: —	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 102 / 259	Species	:
Time	: 12:16:44	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

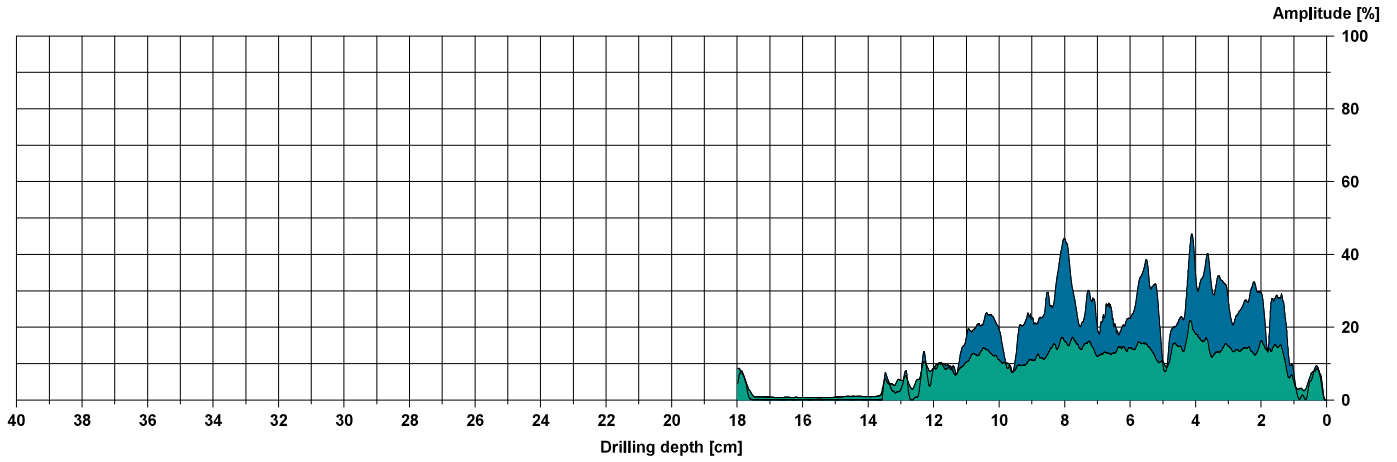
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA9 20M017.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	19	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA9 20	Needle state:	—	Level	:
Drilling depth	: 17.98 cm	Tilt	: —	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 99 / 255	Species	:
Time	: 12:18:38	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

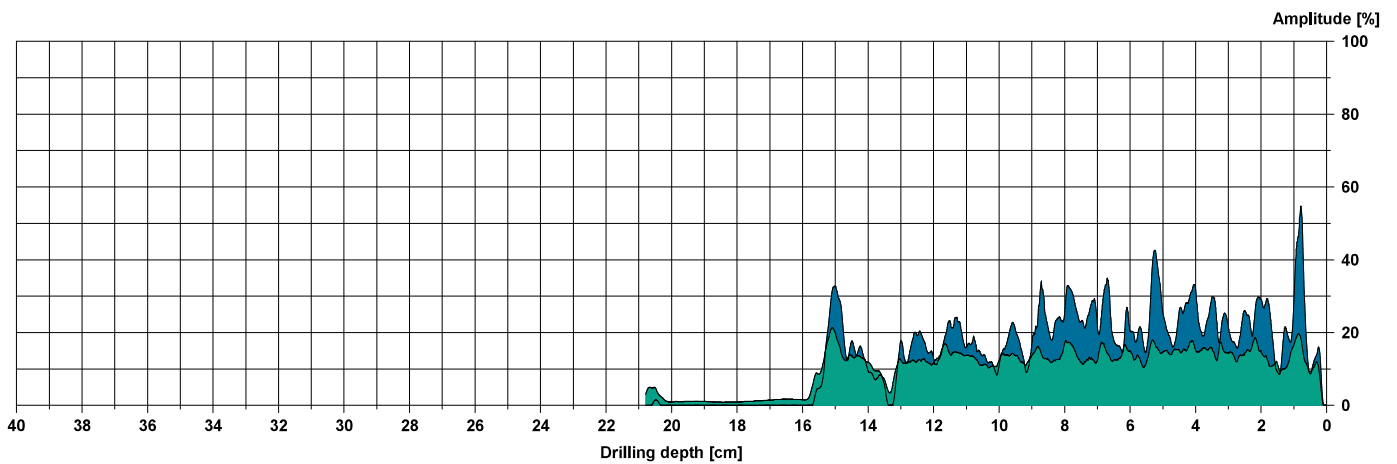
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA9 20M019.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	18	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA9 50	Needle state:	—	Level	:
Drilling depth	: 20.79 cm	Tilt	: —	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 99 / 257	Species	:
Time	: 12:17:31	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

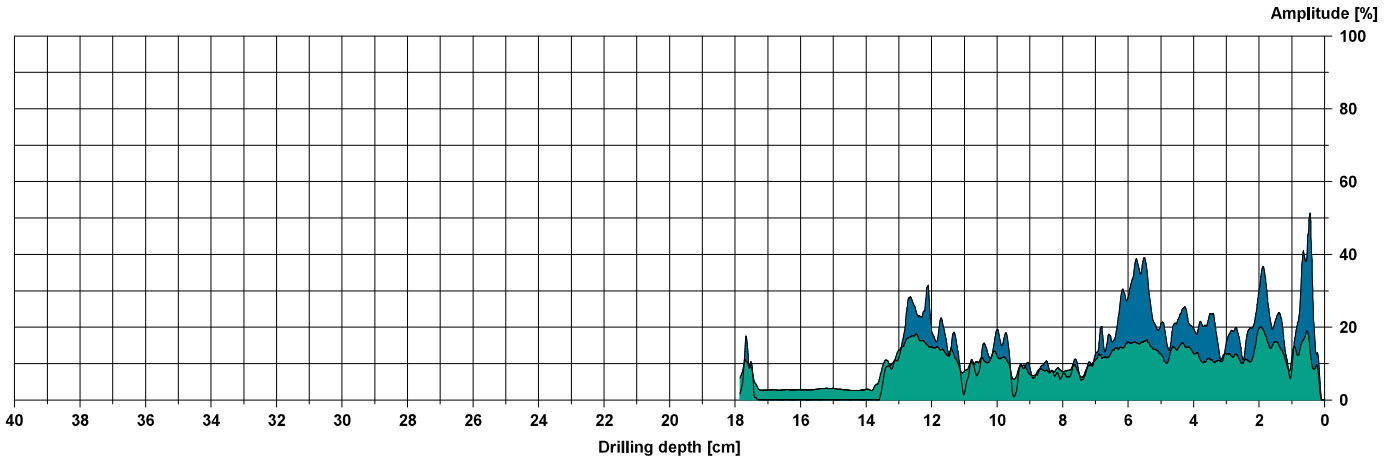
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA9 50M018.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	15	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 17.85 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 99 / 259	Species	:
Time	: 12:14:31	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min	Name	:		



Assessment

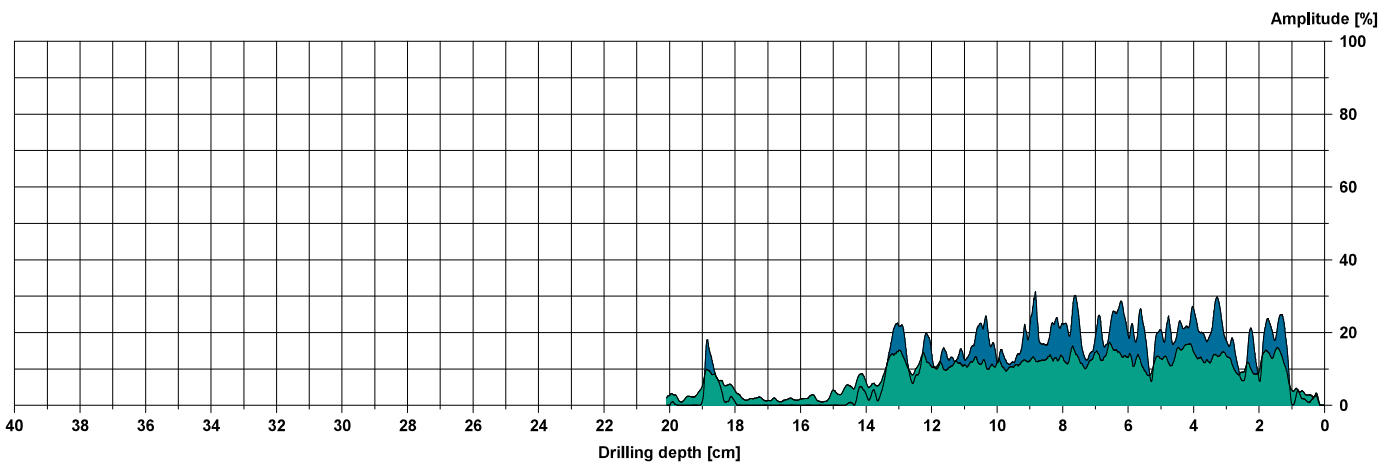
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA9M015.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	16	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20.09 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 97 / 261	Species	:
Time	: 12:15:13	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min	Name	:		



Assessment

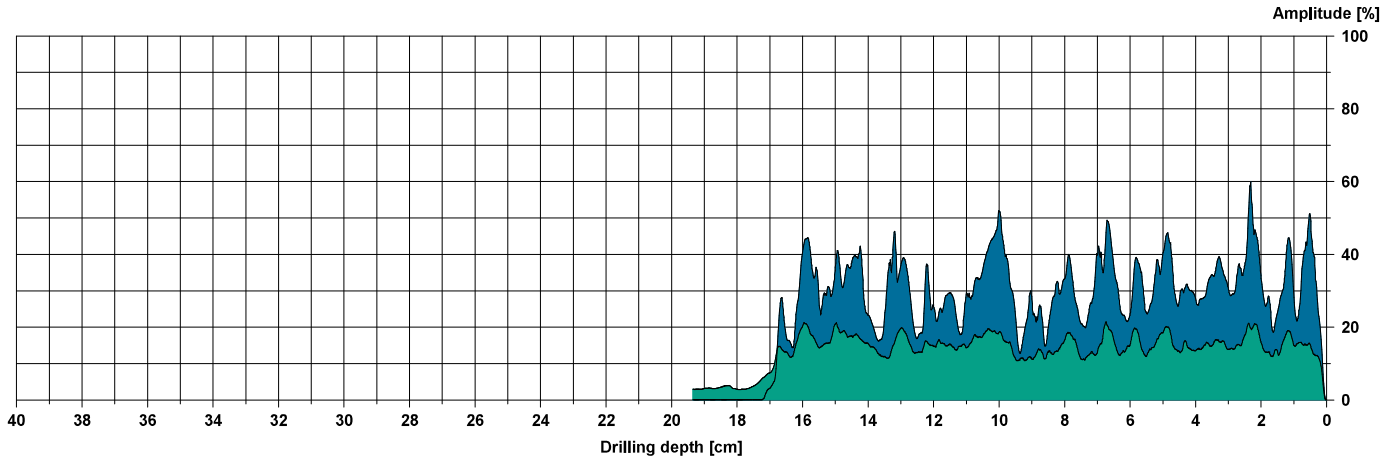
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA9M016.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	20	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA10	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 19,35 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 93 / 258	Species	:
Time	: 12:20:40	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

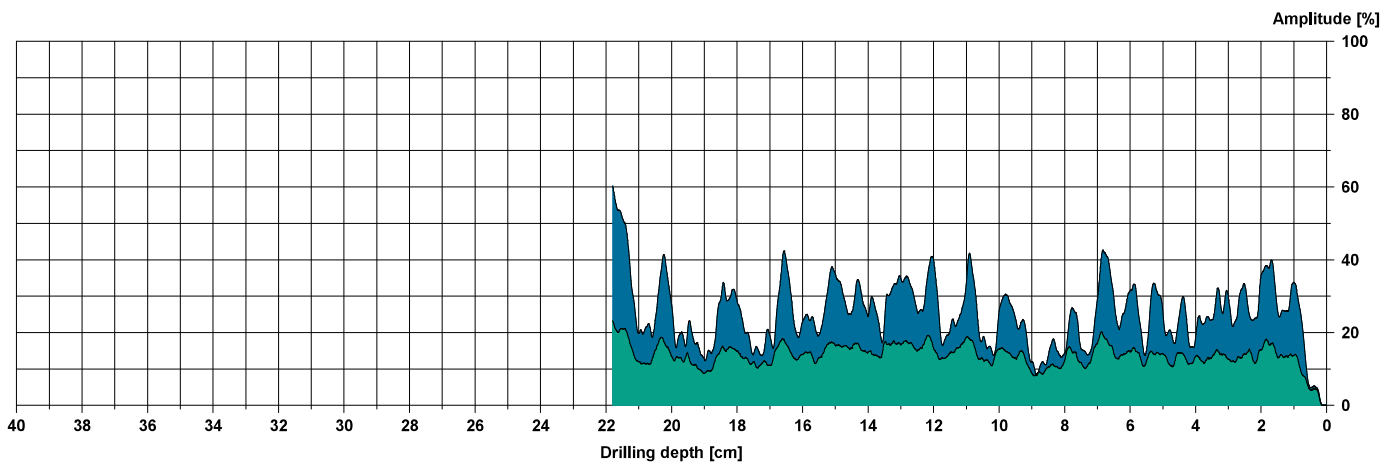
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA10M020.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	43	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA11	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 21,80 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 90 / 251	Species	:
Time	: 12:58:53	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

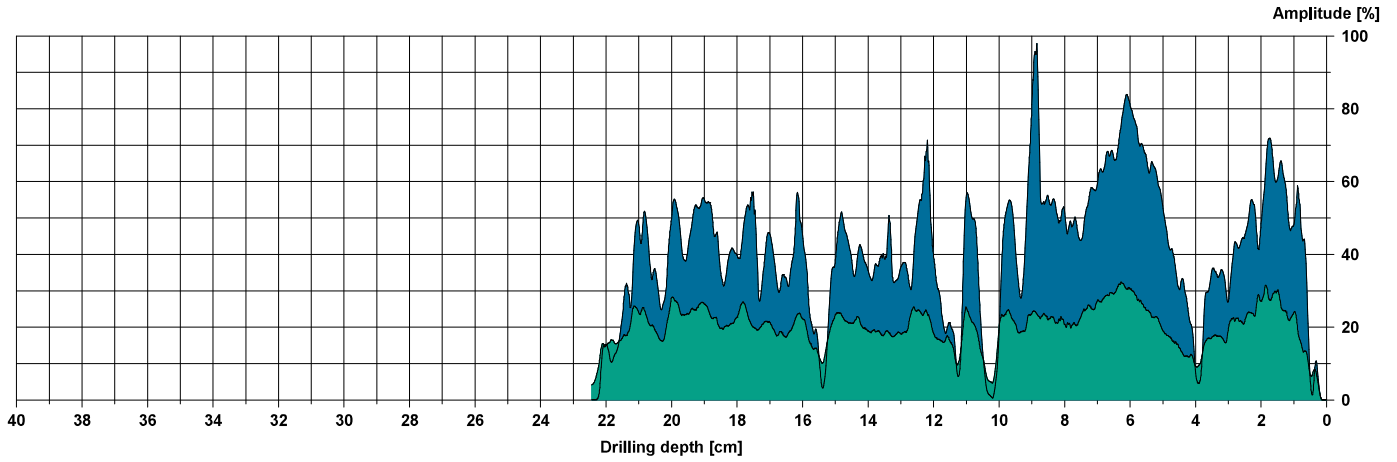
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA11M043.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	44	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA12	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 22.44 cm	Tilt	: ---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 93 / 254	Species	:
Time	: 12:59:30	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

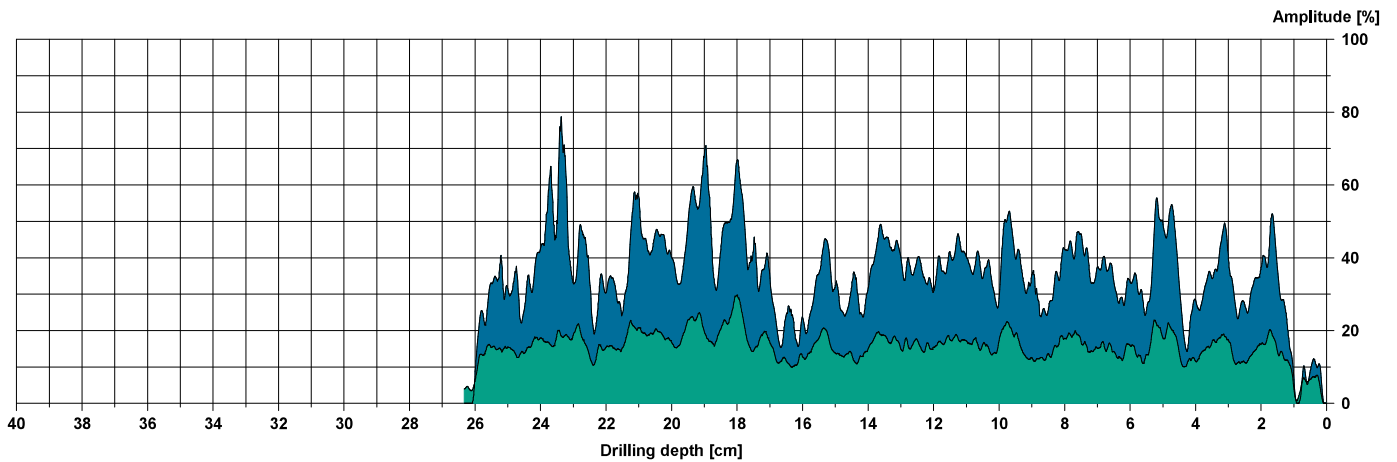
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA12M044.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	45	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1NEA13	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 26.33 cm	Tilt	: ---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 82 / 255	Species	:
Time	: 13:00:03	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

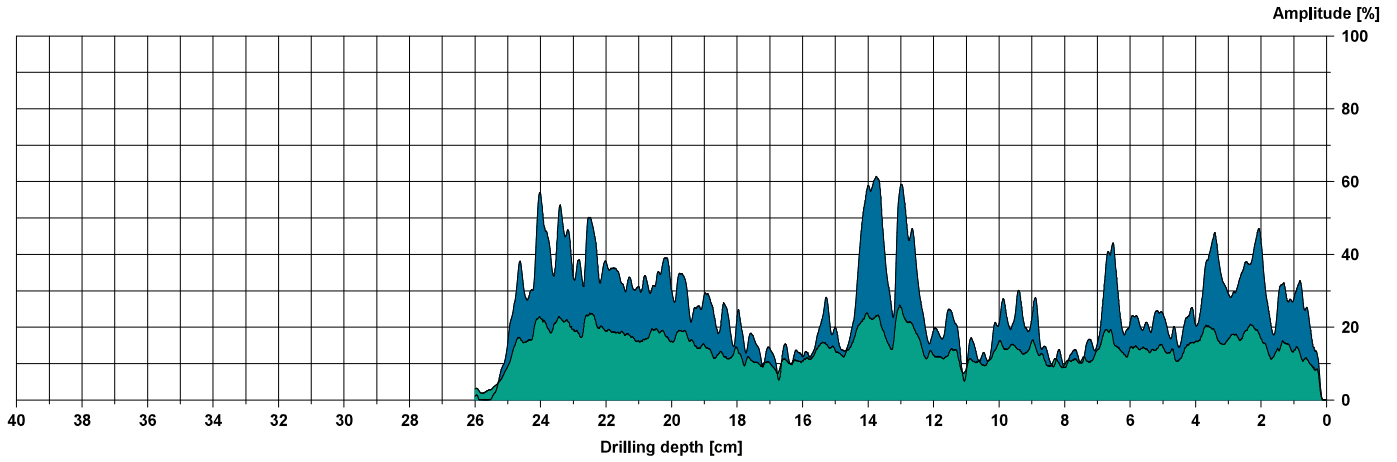
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA13M045.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	48	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P1NEA14	Needle state:	---	Level :	
Drilling depth :	25.99 cm	Tilt :	---	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	85 / 251	Species :	
Time :	13:05:06	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

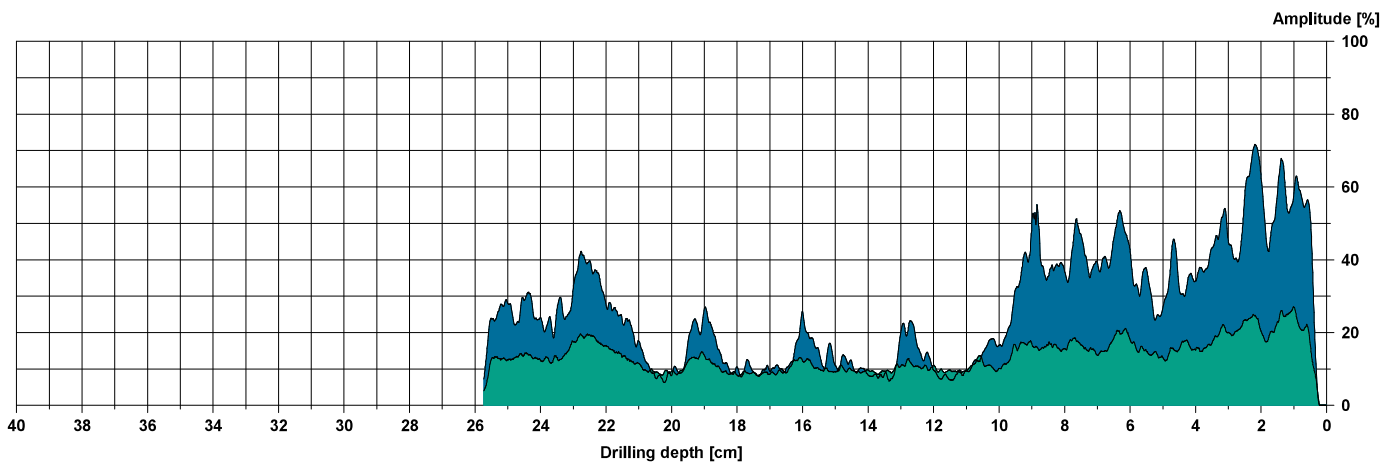
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA14M048.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	46	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P1NEA15	Needle state:	---	Level :	
Drilling depth :	25.73 cm	Tilt :	---	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	86 / 252	Species :	
Time :	13:03:40	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

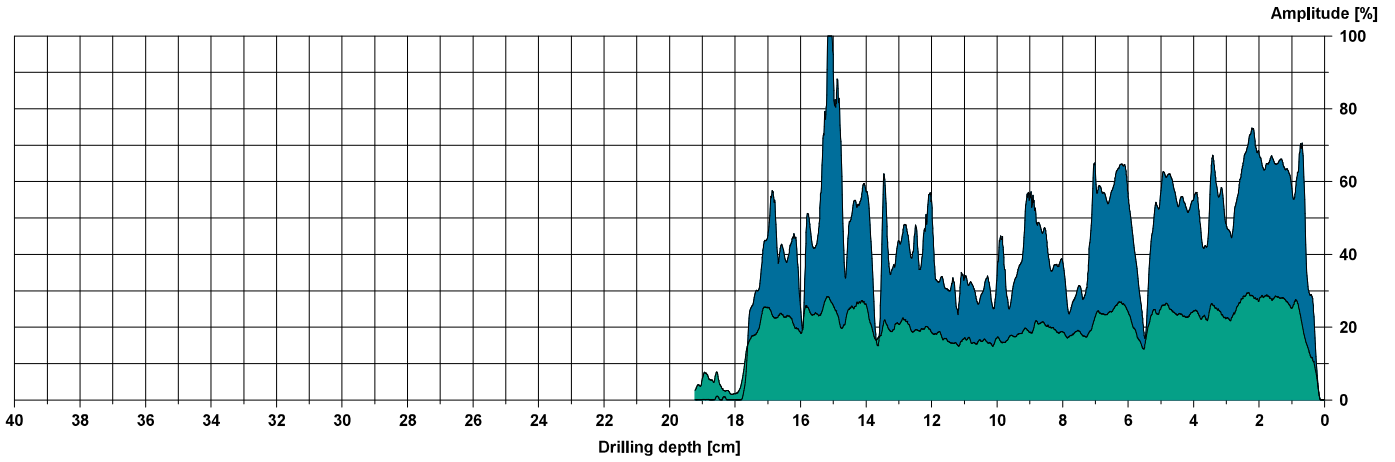
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA15M046.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	47	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P1NEA16	Needle state:	—	Level :	
Drilling depth :	19,22 cm	Tilt :	—	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	84 / 255	Species :	
Time :	13:04:15	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

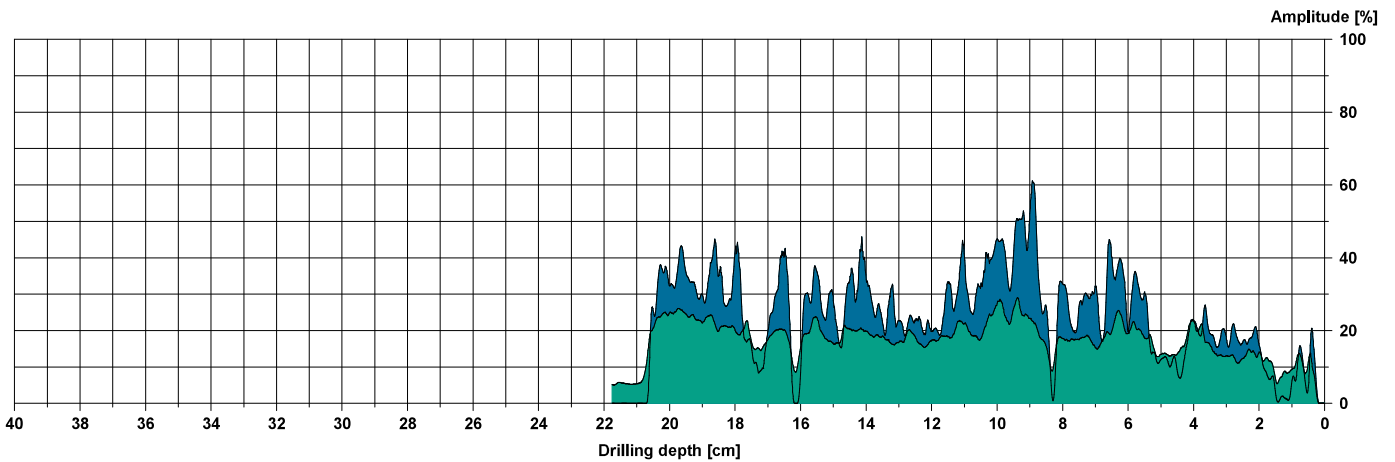
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1NEA16M047.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	2	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P1SOA1 20	Needle state:	—	Level :	
Drilling depth :	21,76 cm	Tilt :	—	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	78 / 277	Species :	
Time :	11:51:46	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

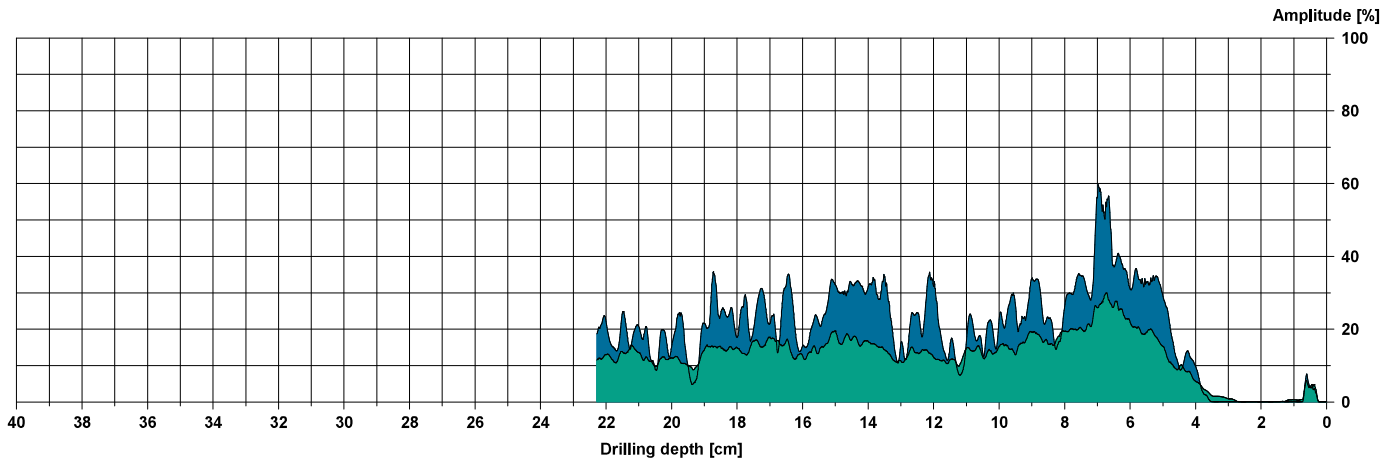
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA1 20M002.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	1	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA1	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 22.28 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 77 / 281	Species	:
Time	: 11:50:52	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min	Name	:		



Assessment

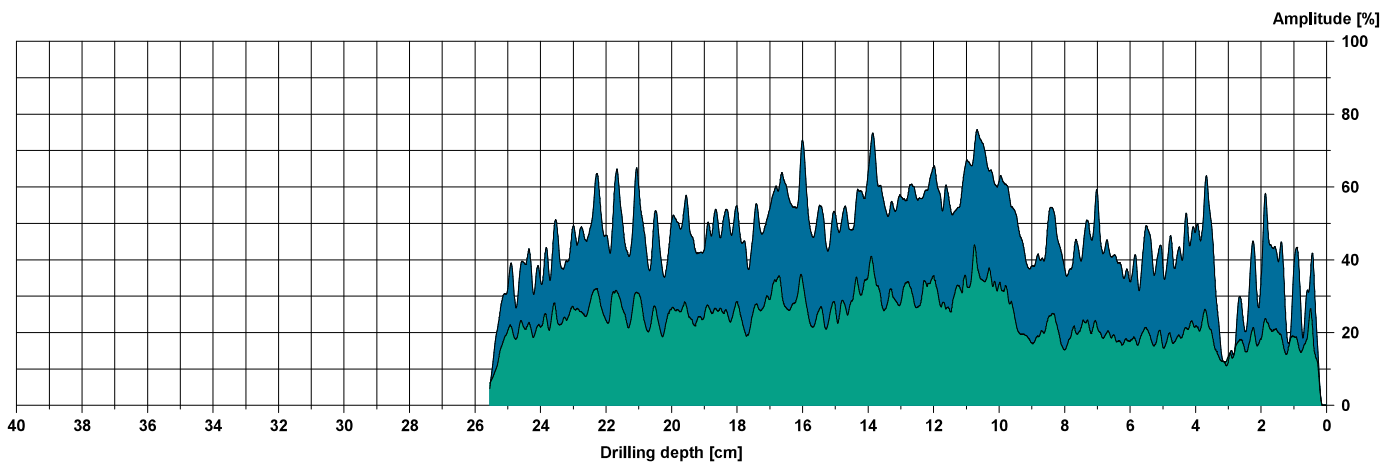
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA1M001.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	3	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA2	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 25.55 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 86 / 267	Species	:
Time	: 11:53:50	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min	Name	:		



Assessment

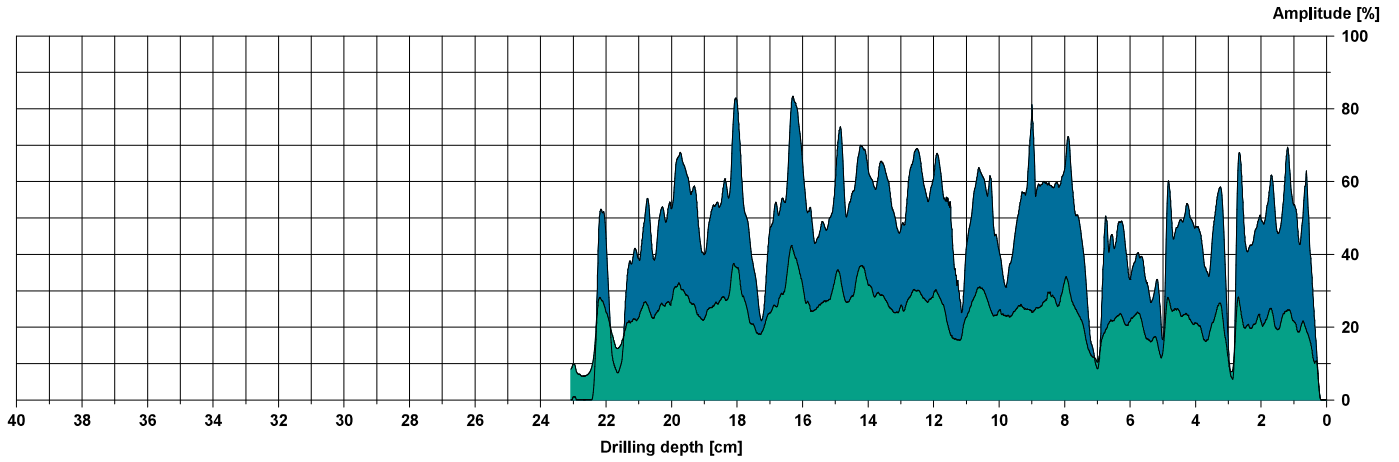
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA2M003.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	4	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA3	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 23.07 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 95 / 266	Species	:
Time	: 11:54:43	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

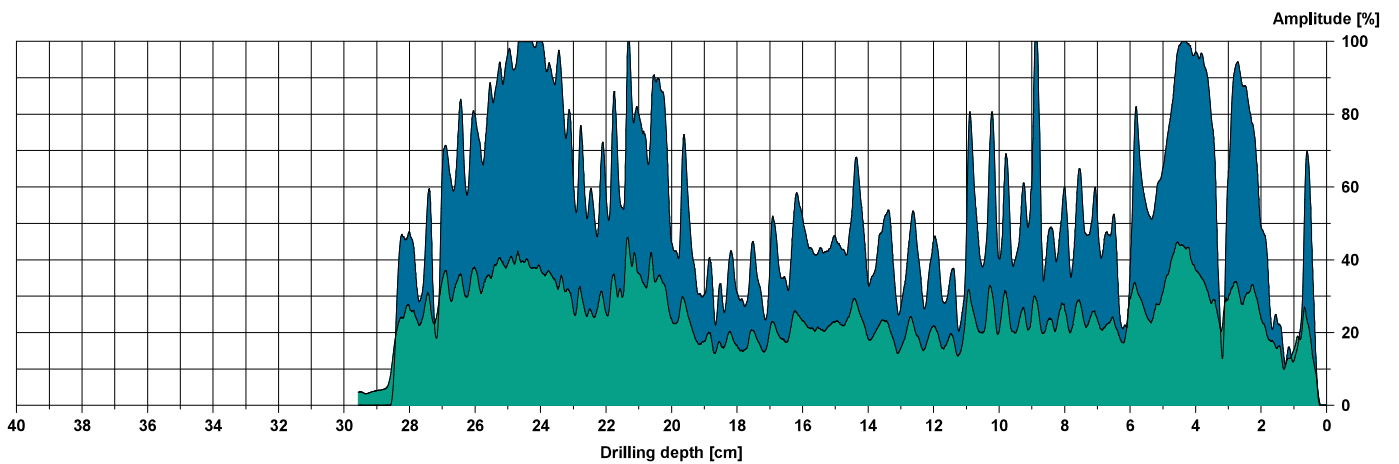
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA3M004.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	5	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA4	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 29.56 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 93 / 262	Species	:
Time	: 11:55:17	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

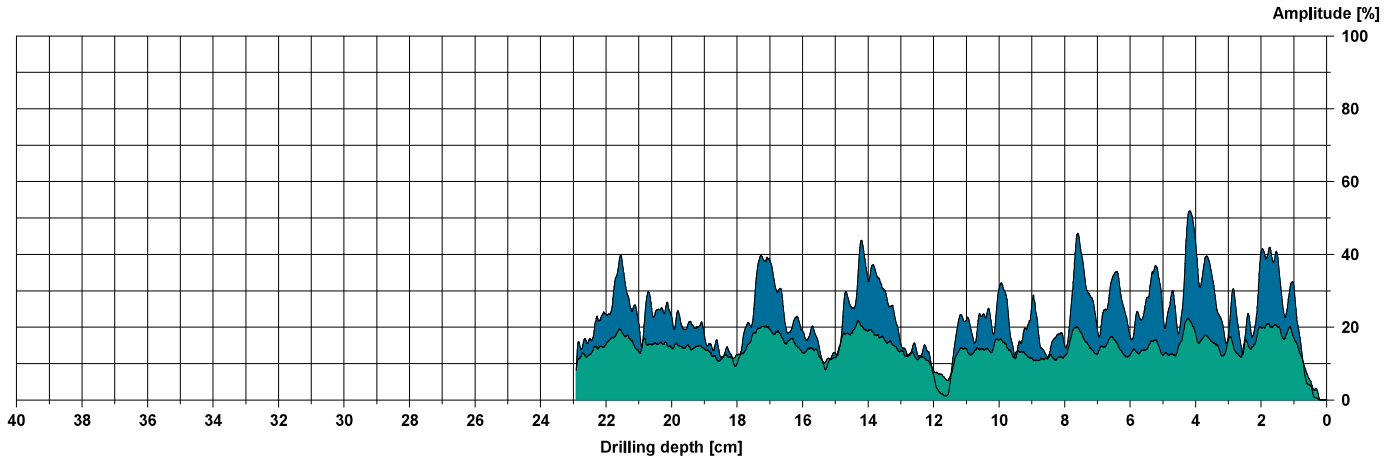
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA4M005.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	6	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA5	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 22.91 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 94 / 262	Species	:
Time	: 11:56:10	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

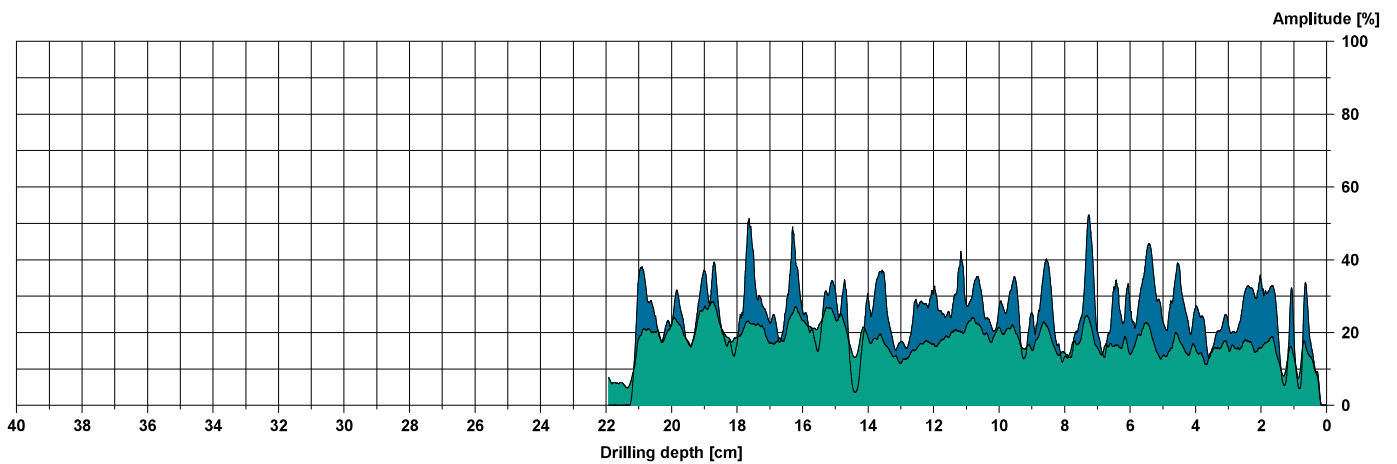
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA5M006.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	24	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA6	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 21.92 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 96 / 255	Species	:
Time	: 12:29:19	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

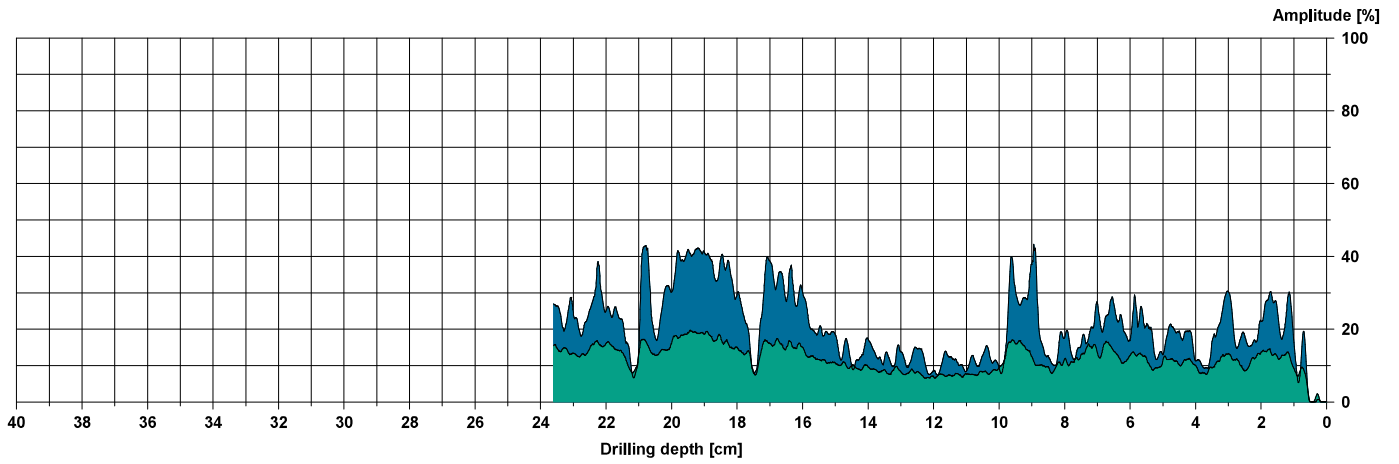
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA6M024.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	25	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA7	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 23.60 cm	Tilt	: ---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 102 / 255	Species	:
Time	: 12:29:58	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

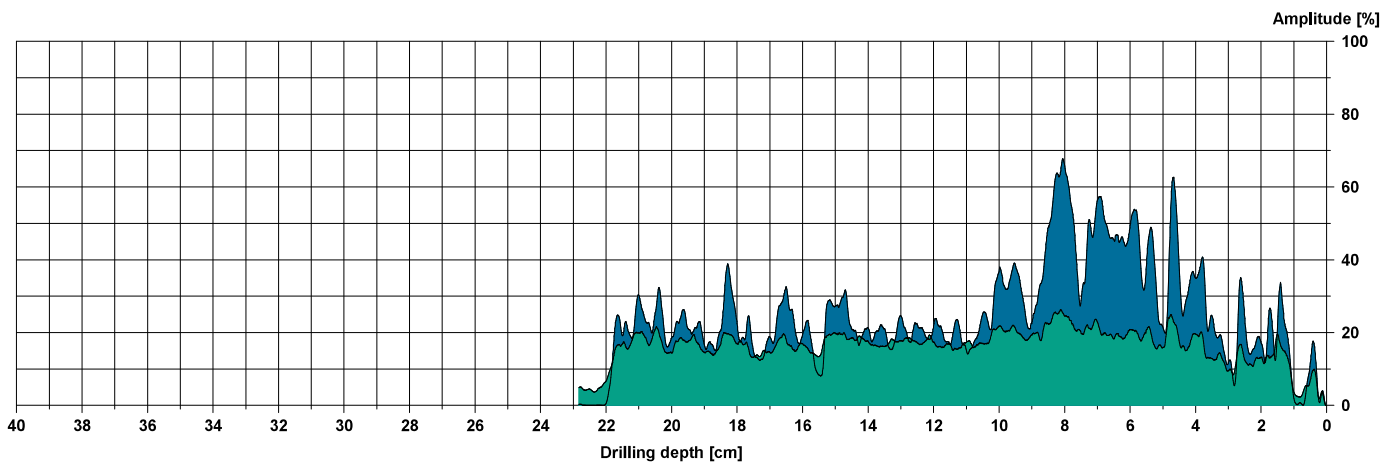
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA7M025.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	26	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA8	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 22.83 cm	Tilt	: ---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 85 / 256	Species	:
Time	: 12:31:53	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

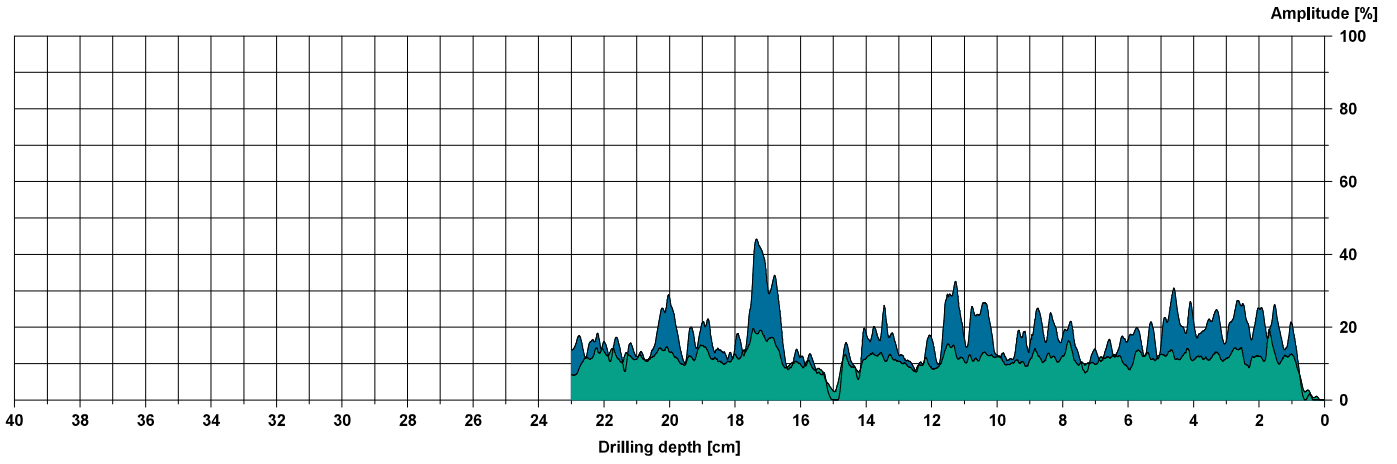
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA8M026.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	27	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 22.99 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 97 / 256	Species	:
Time	: 12:32:45	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

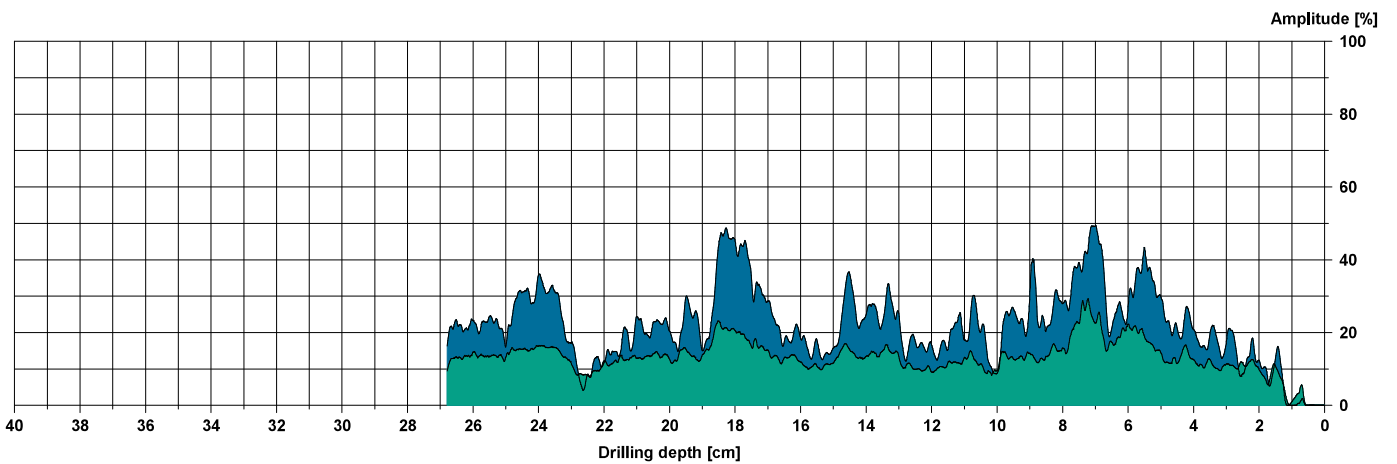
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA9M027.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	28	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 26.79 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 93 / 258	Species	:
Time	: 12:33:22	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

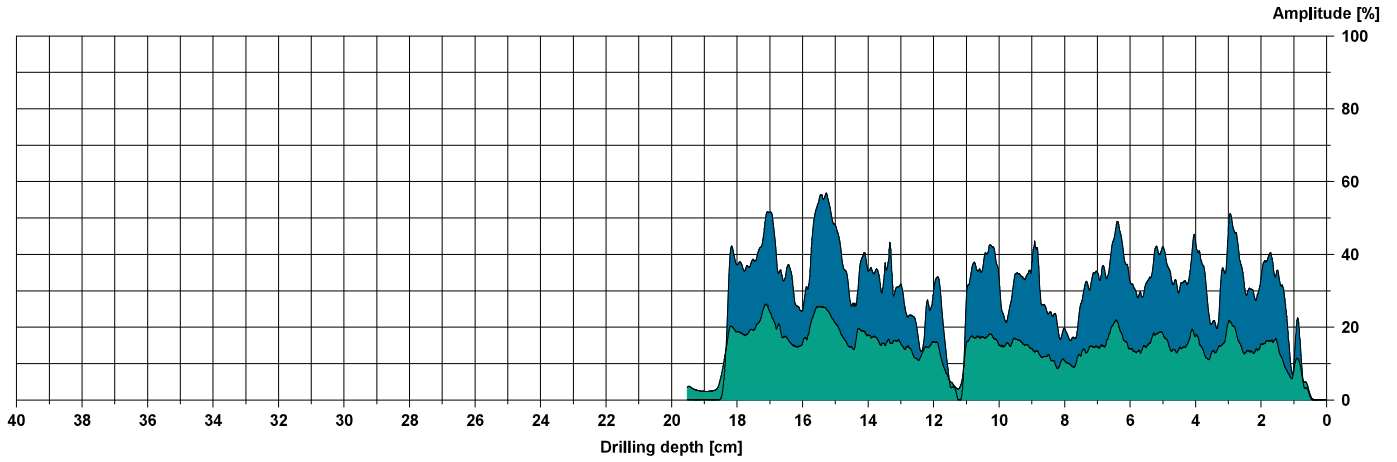
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA9M028.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	31	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P1SOA10	Needle state:	---	Level :	
Drilling depth :	19.52 cm	Tilt :	---	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	95 / 256	Species :	
Time :	12:44:14	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

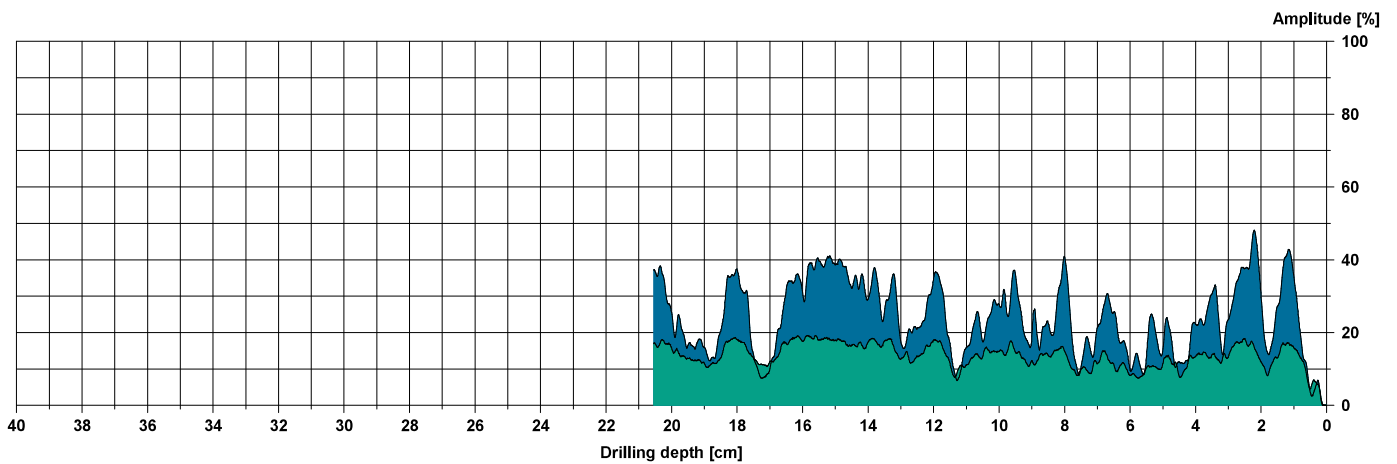
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA10M031.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	32	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P1SOA11	Needle state:	---	Level :	
Drilling depth :	20.55 cm	Tilt :	---	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	98 / 254	Species :	
Time :	12:44:57	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

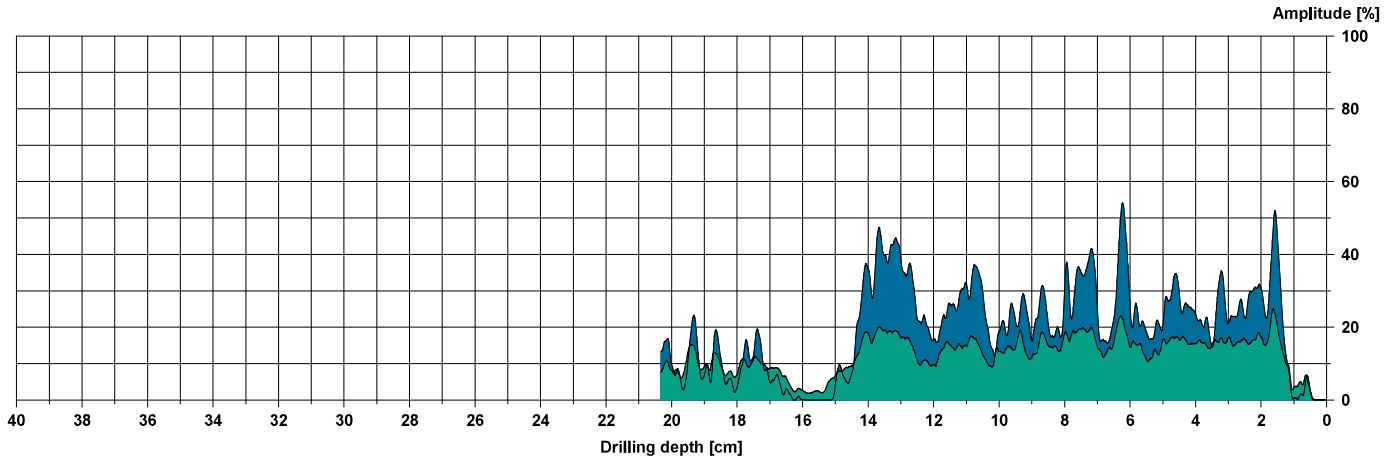
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA11M032.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	33	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA12	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20.33 cm	Tilt	: ---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 92 / 252	Species	:
Time	: 12:45:40	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

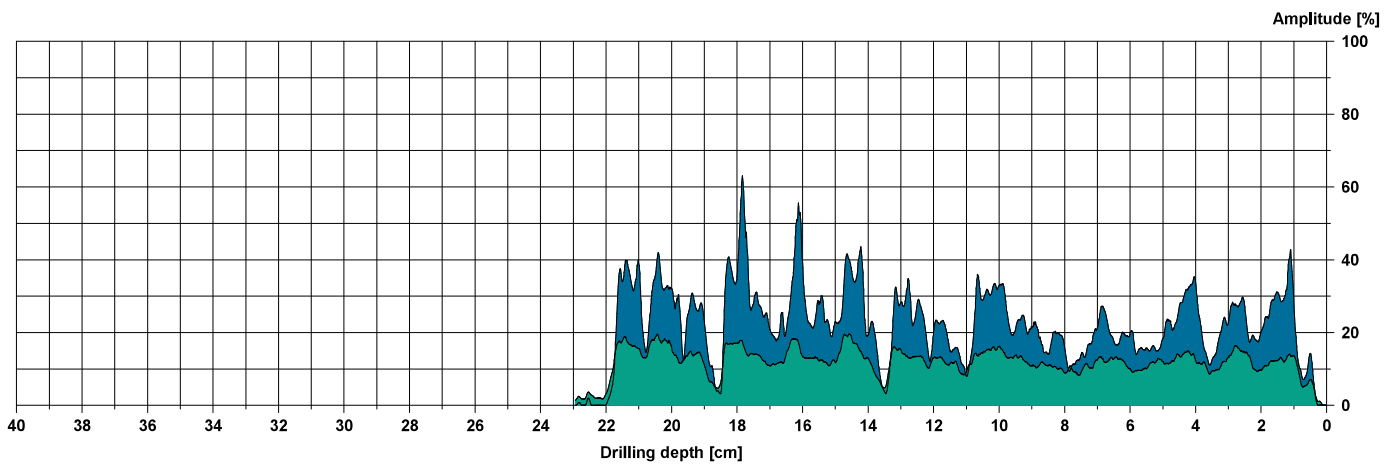
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA12M033.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	34	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA13	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 22.94 cm	Tilt	: ---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 92 / 264	Species	:
Time	: 12:47:58	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

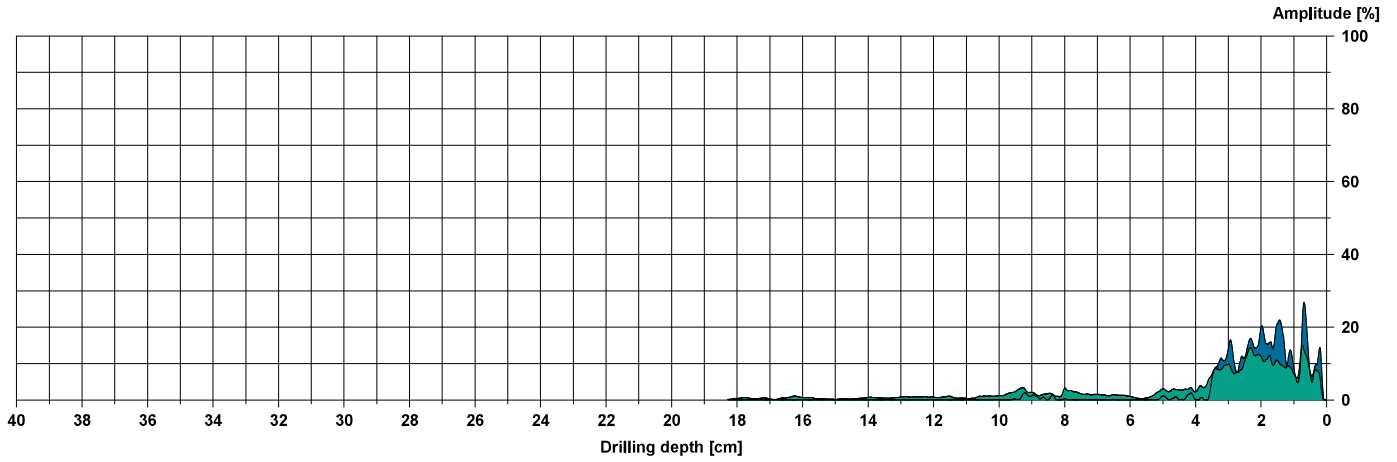
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA13M034.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	36	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA14 20	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 18.29 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 94 / 253	Species	:
Time	: 12:50:12	Avg. curve	: off / off	Location:	
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

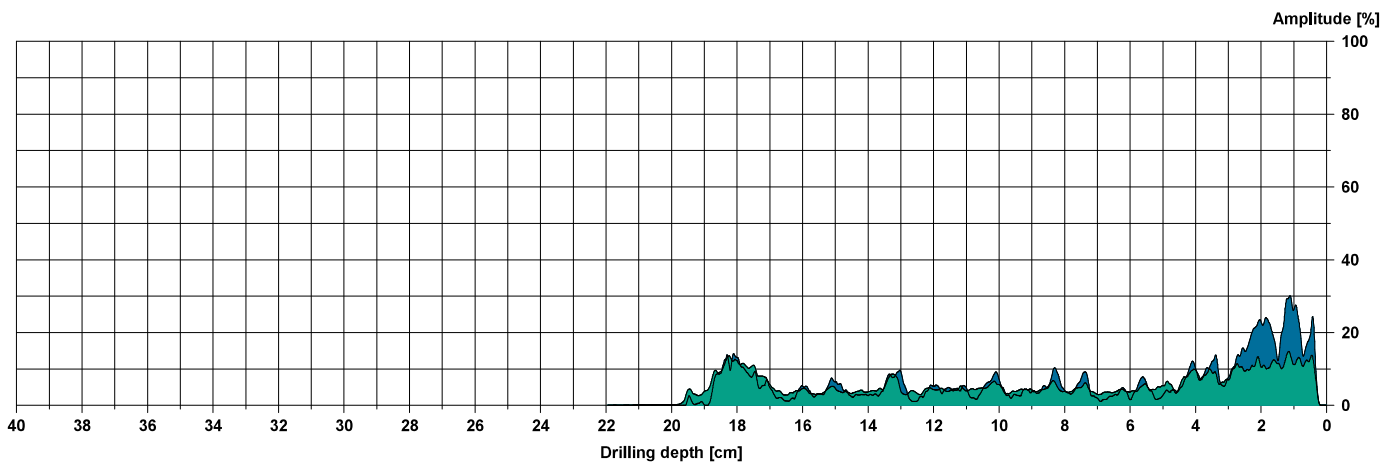
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA14 20M036.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	37	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA14 50	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 21.95 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 90 / 250	Species	:
Time	: 12:50:45	Avg. curve	: off / off	Location:	
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

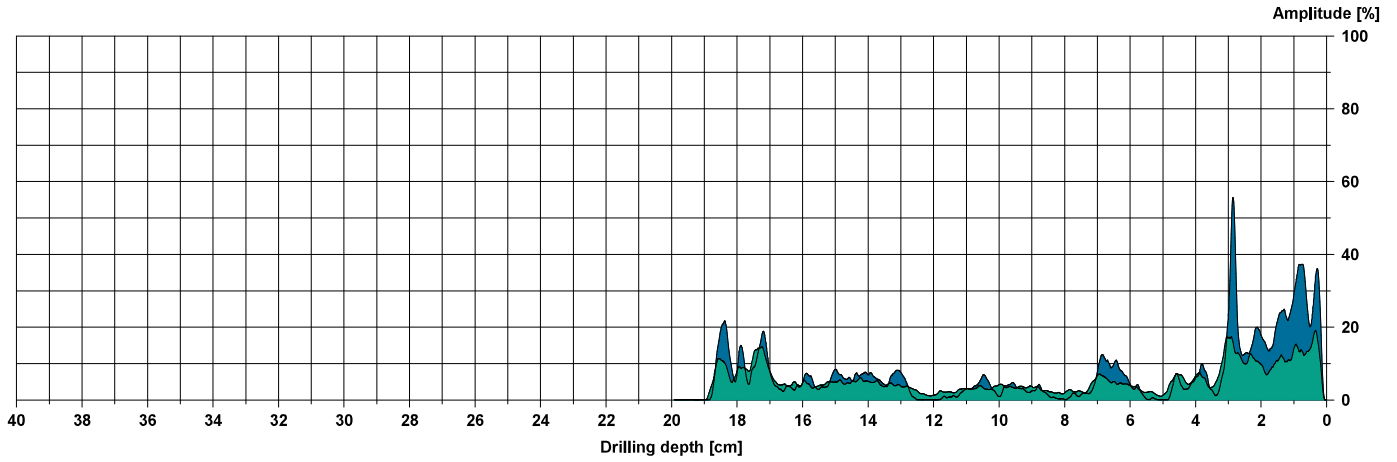
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA14 50M037.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	38	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA14 50	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 19,92 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 91 / 253	Species	:
Time	: 12:51:21	Avg. curve	: off / off	Location:	
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

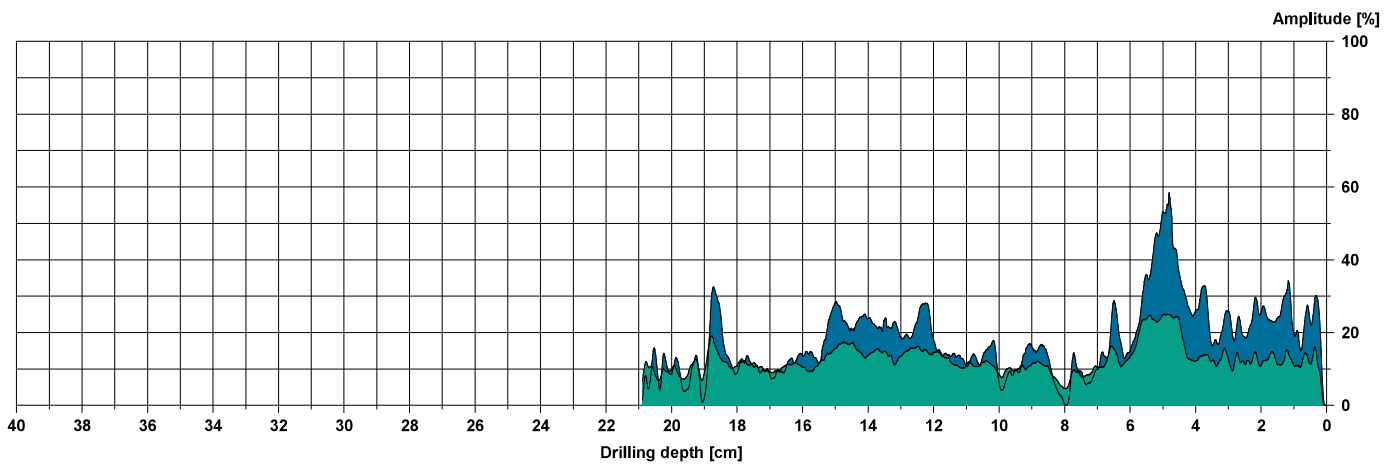
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA14 50M038.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	39	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA14 80	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20,89 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 87 / 253	Species	:
Time	: 12:52:15	Avg. curve	: off / off	Location:	
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

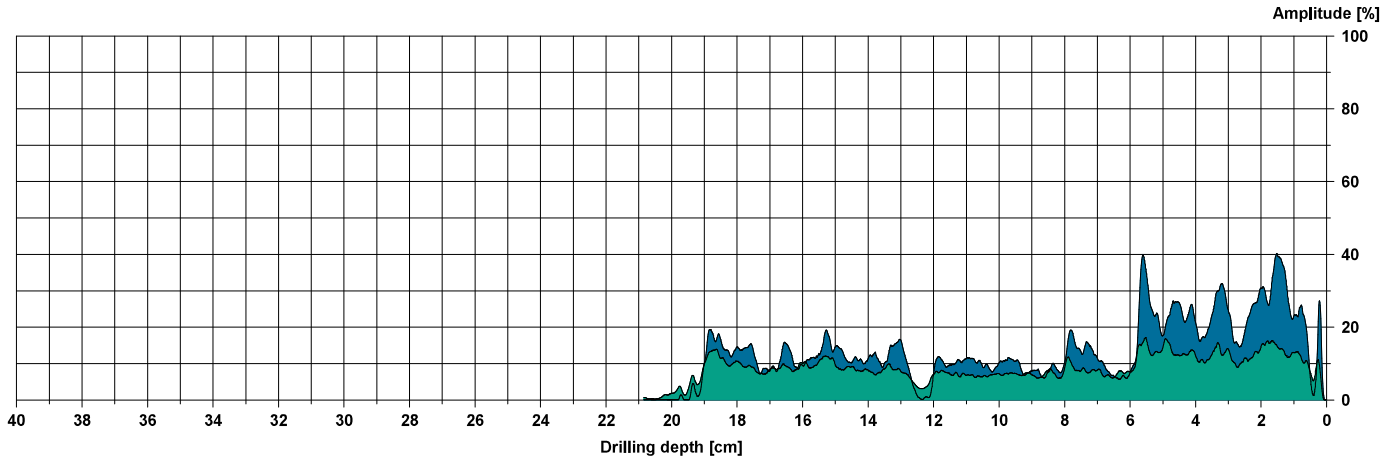
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA14 80M039.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	40	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA14 80	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20.85 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 95 / 253	Species	:
Time	: 12:52:41	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

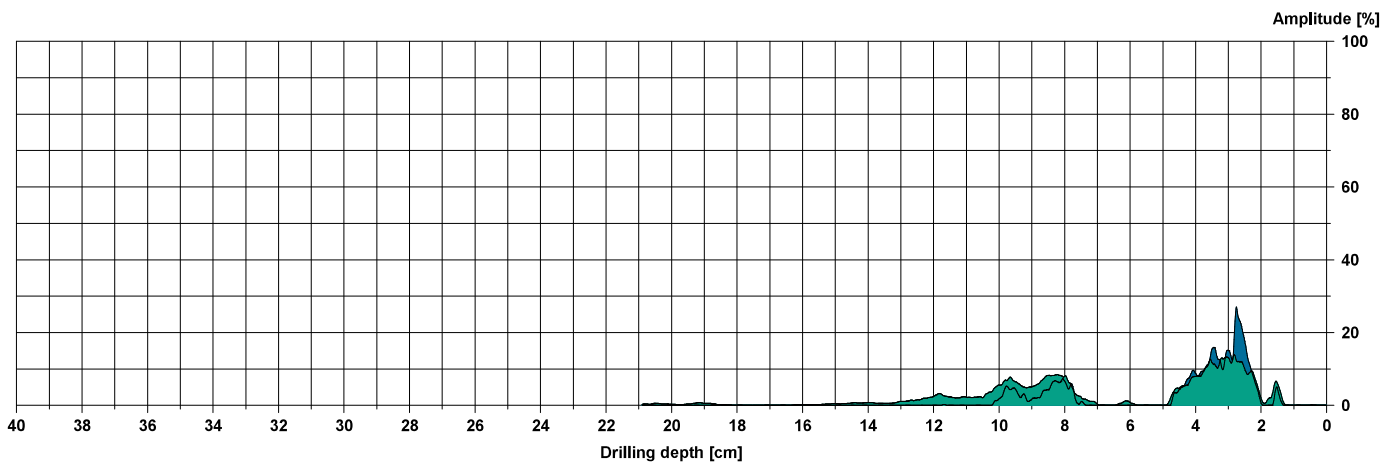
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA14 80M040.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	35	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA14	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20.90 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 90 / 253	Species	:
Time	: 12:49:35	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

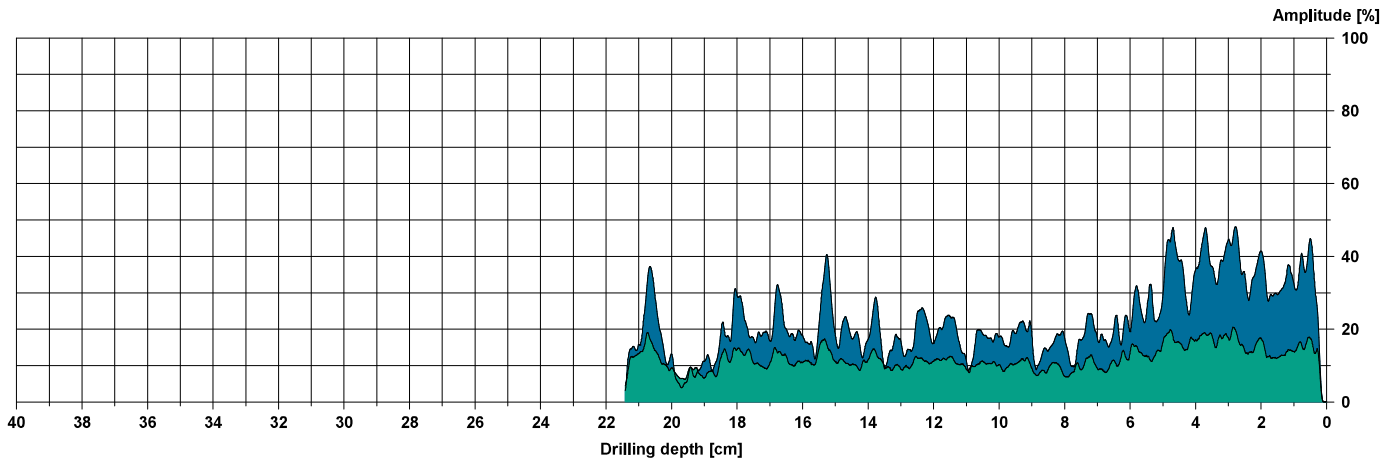
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA14M035.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	41	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA15	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 21,41 cm	Tilt	: --	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 84 / 253	Species	:
Time	: 12:53:50	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

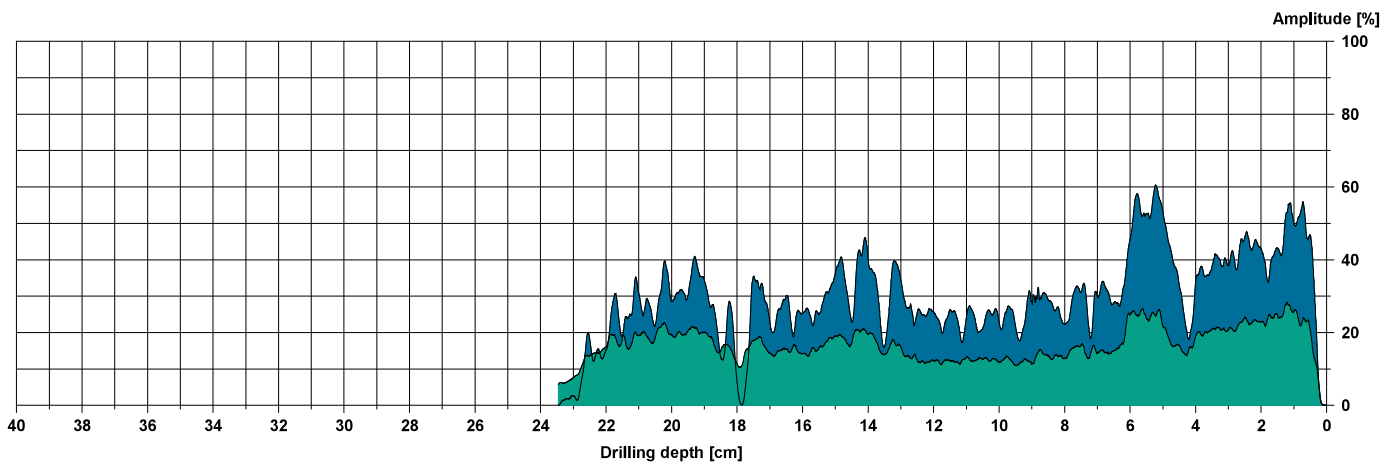
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA15M041.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	42	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P1SOA16	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 23,46 cm	Tilt	: --	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 89 / 254	Species	:
Time	: 12:54:33	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

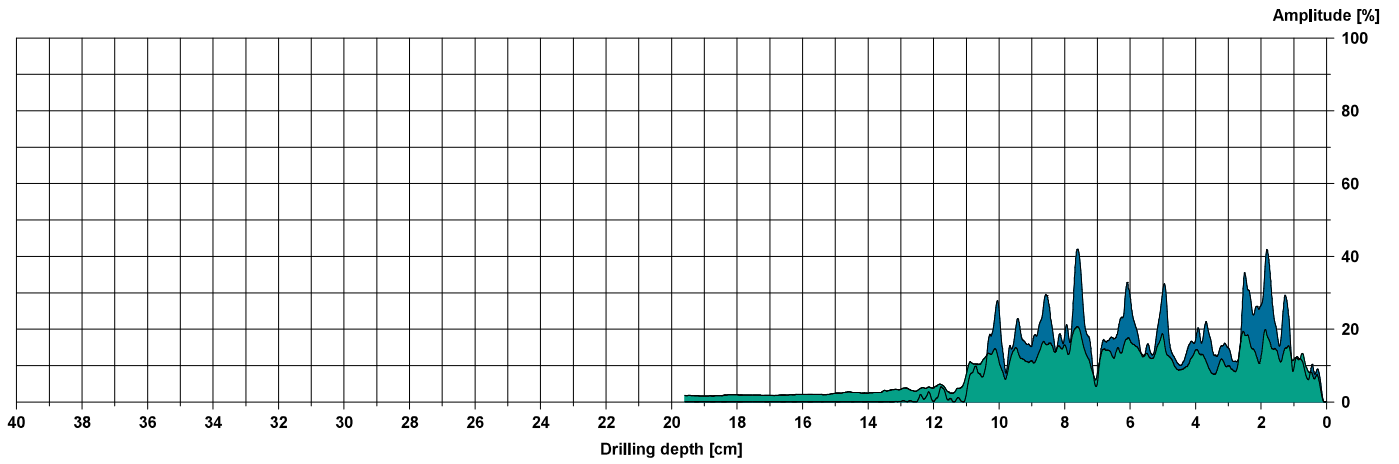
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P1SOA16M042.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	17	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2CA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 19.60 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 87 / 255	Species	:
Time	: 14:55:14	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

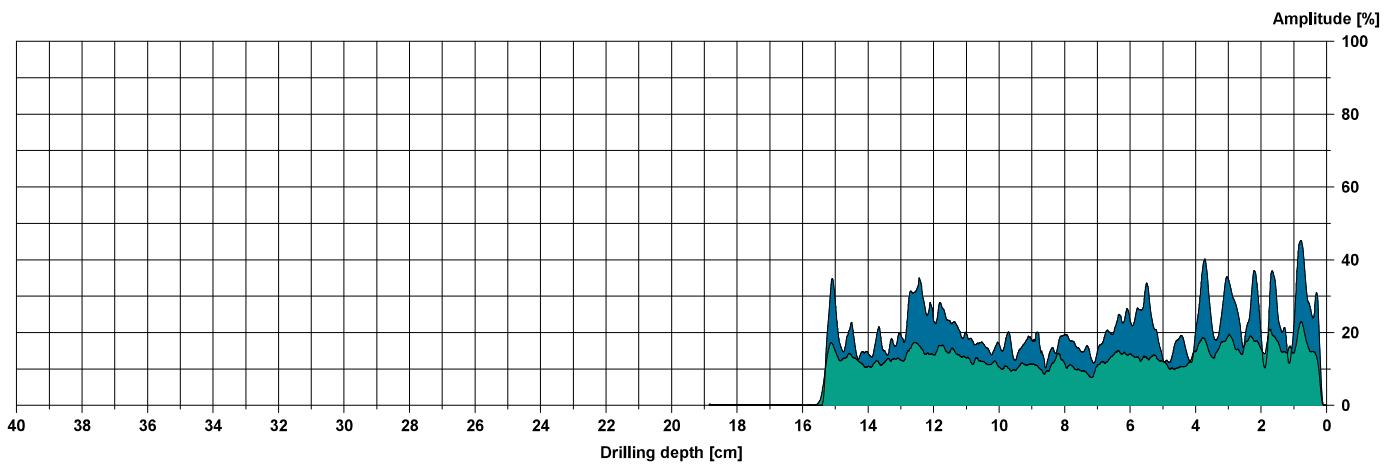
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2CA9M017.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	18	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2CA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 18.85 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 93 / 255	Species	:
Time	: 14:55:52	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

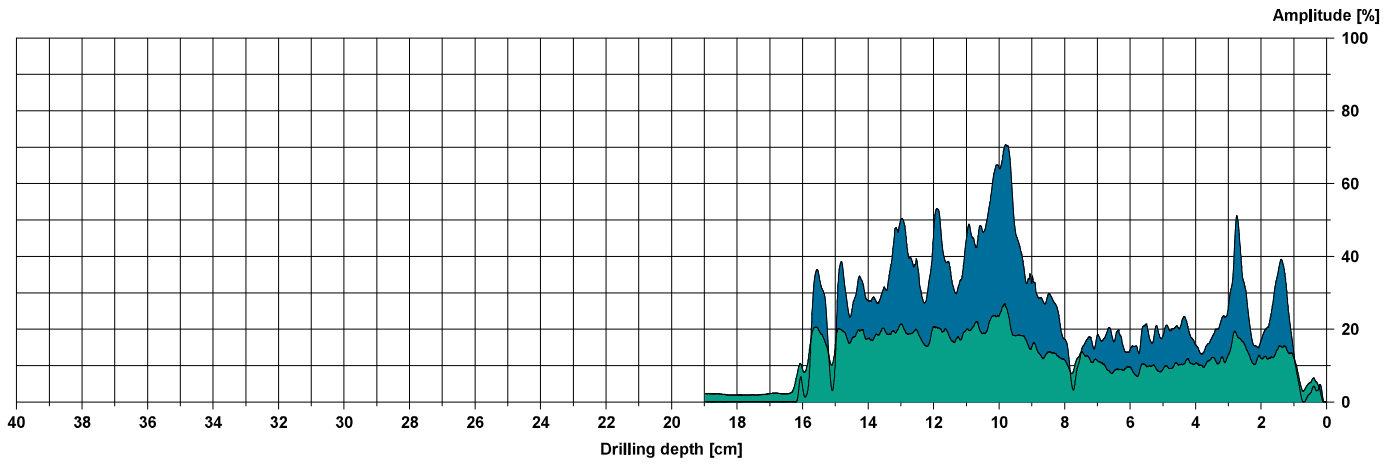
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2CA9M018.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	19	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2CA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 18,96 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 89 / 254	Species	:
Time	: 14:56:20	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

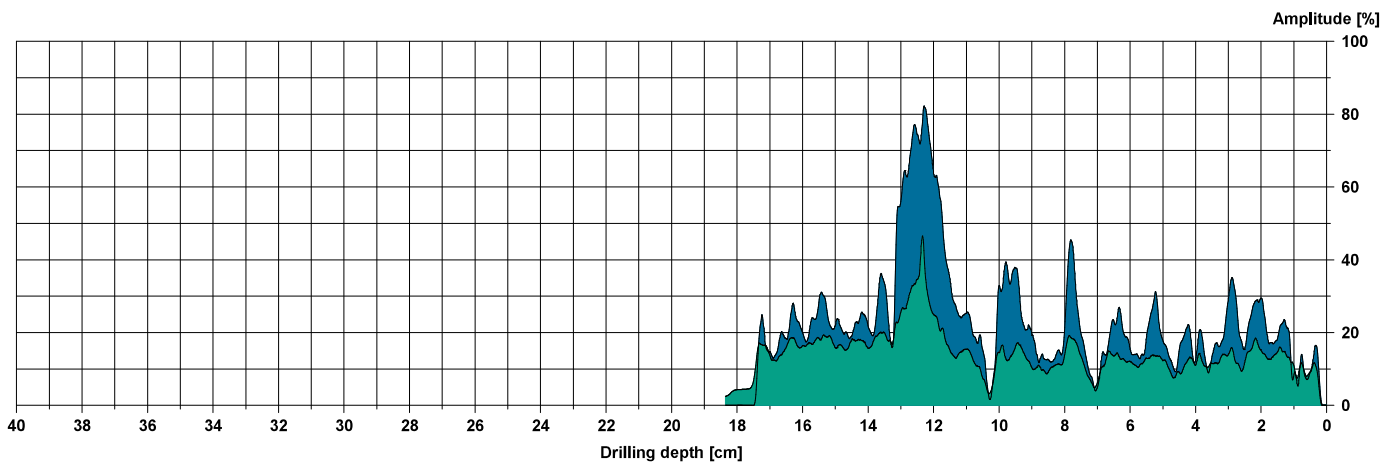
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2CA9M019.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	20	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2CA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 18,36 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 88 / 254	Species	:
Time	: 15:01:43	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

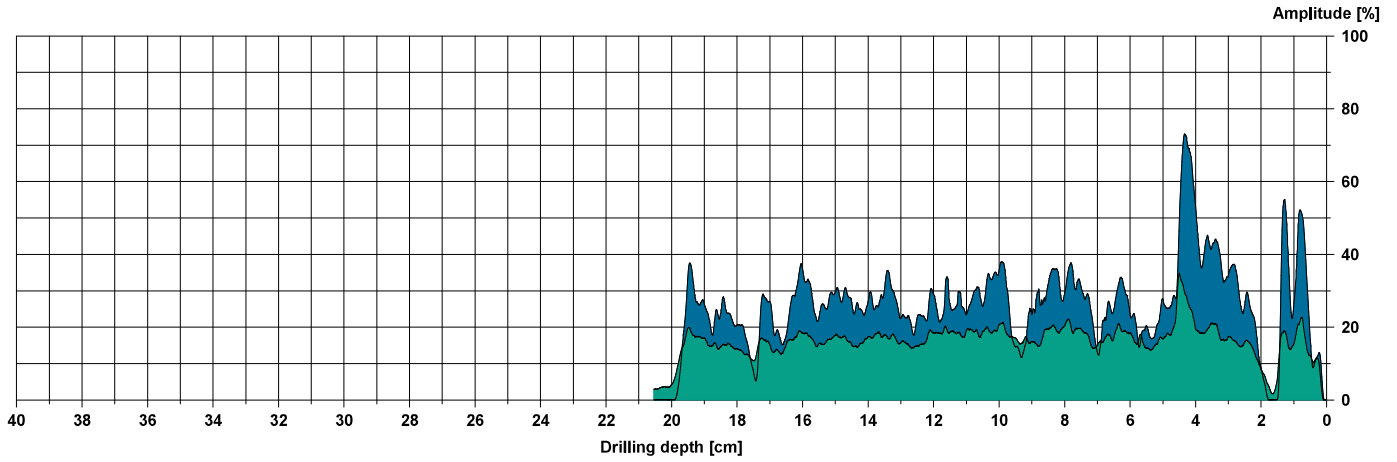
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2CA9M020.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	2	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2NEA1 20	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20,54 cm	Tilt	: ---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 99 / 259	Species	:
Time	: 14:36:03	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

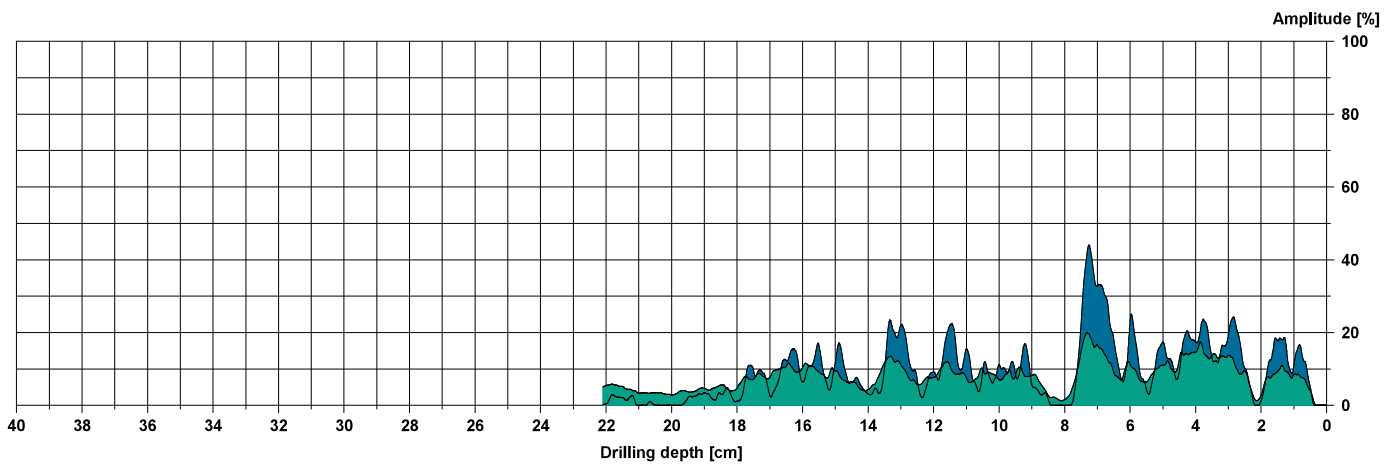
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA1 20M002.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	1	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2NEA1	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 22,10 cm	Tilt	: ---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 92 / 258	Species	:
Time	: 14:35:22	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

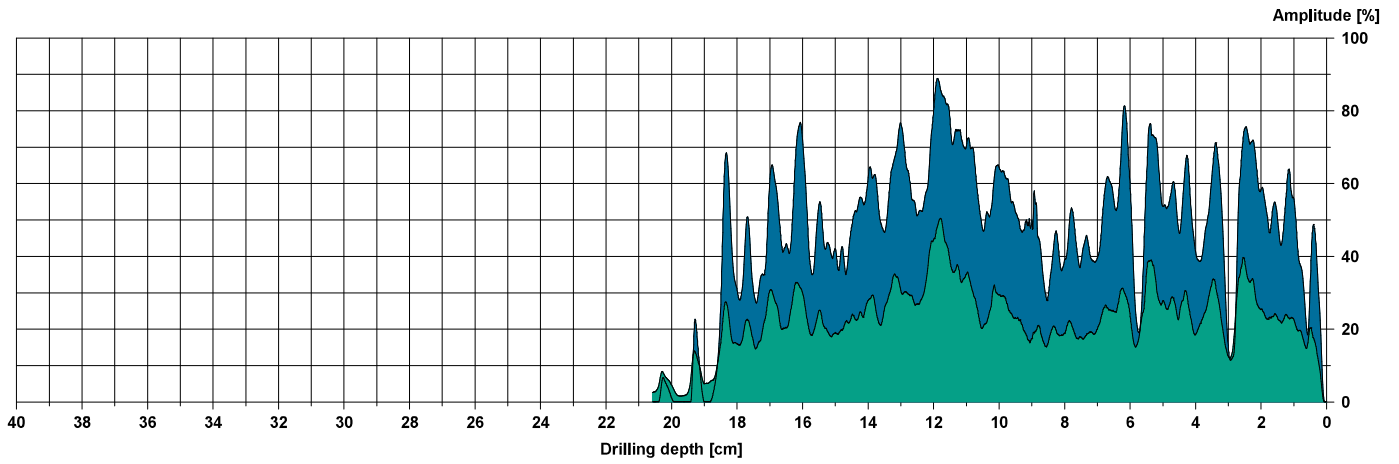
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA1M001.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	3	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2NEA2	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20,58 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 96 / 257	Species	:
Time	: 14:39:16	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min	Name	:		



**Assessment**

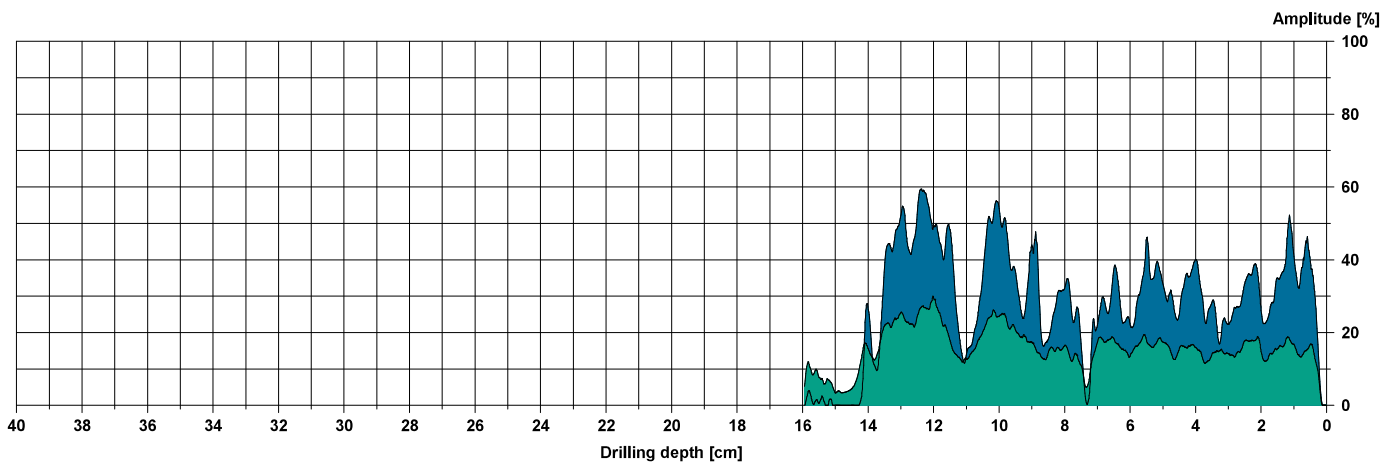
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA2M003.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	4	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2NEA3	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 15,94 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 92 / 261	Species	:
Time	: 14:39:47	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min	Name	:		



**Assessment**

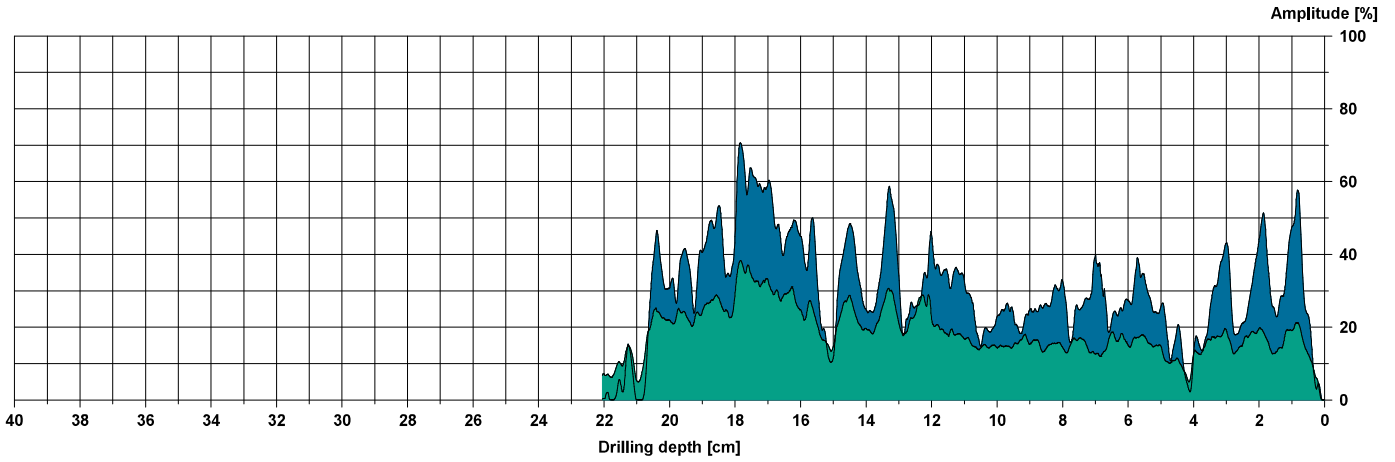
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA3M004.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	5	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2NEA3	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 22.05 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 87 / 262	Species	:
Time	: 14:40:09	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

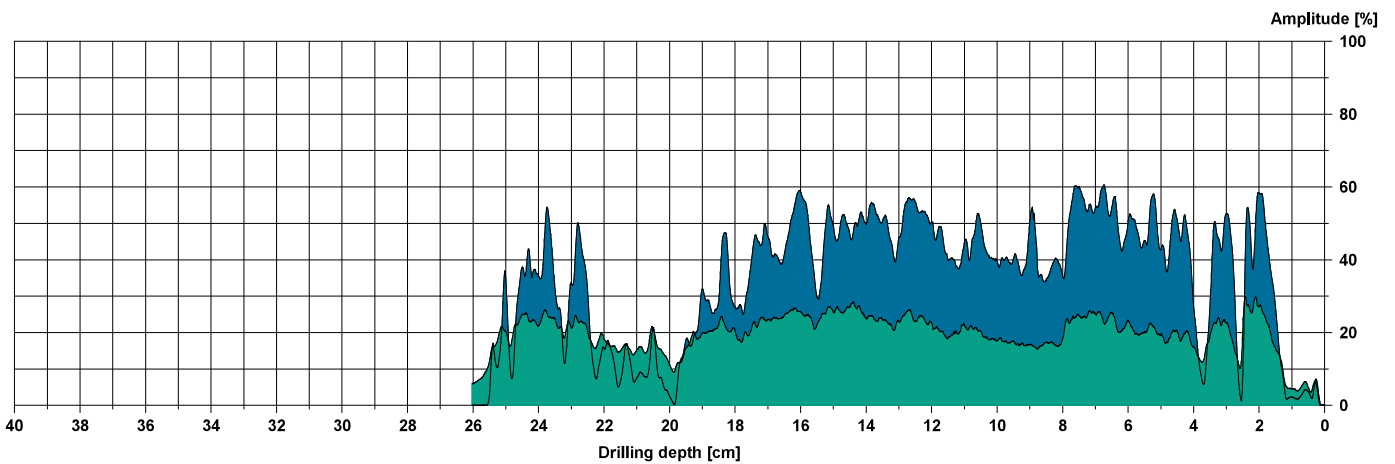
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA3M005.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	6	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2NEA4	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 26.03 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 91 / 260	Species	:
Time	: 14:41:29	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

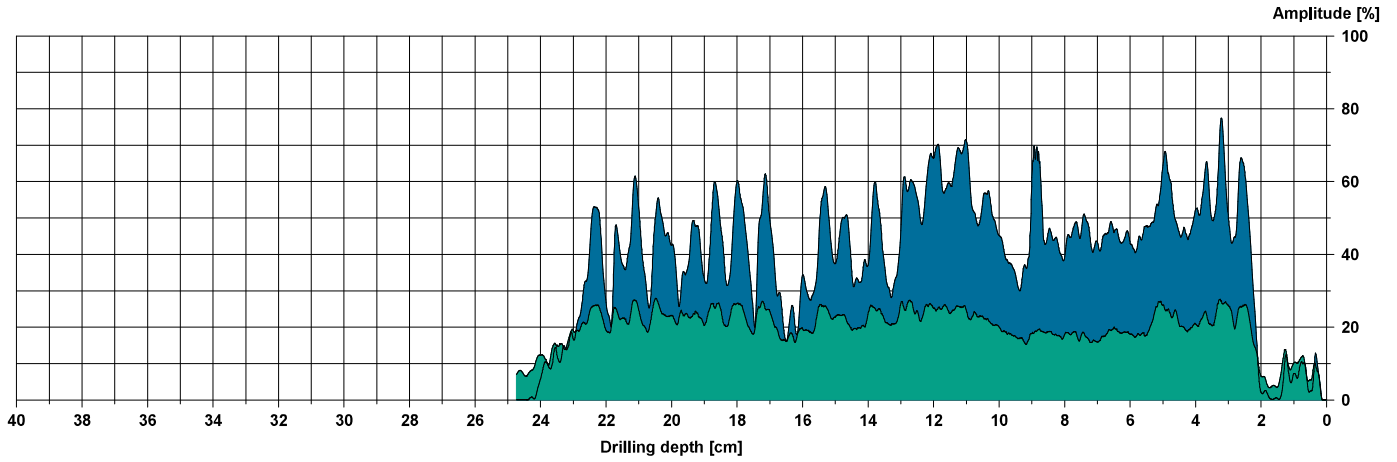
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA4M006.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	7	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2NEA4	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 24,74 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 88 / 256	Species	:
Time	: 14:43:33	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min	Name	:		



**Assessment**

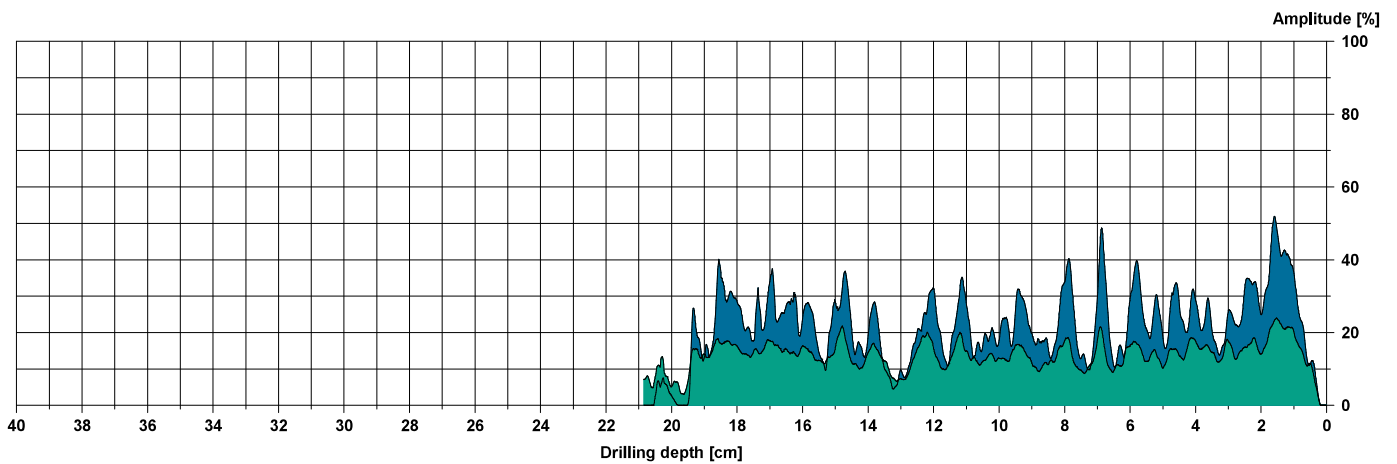
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA4M007.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	8	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2NEA5	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20,85 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 88 / 258	Species	:
Time	: 14:44:11	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min	Name	:		



**Assessment**

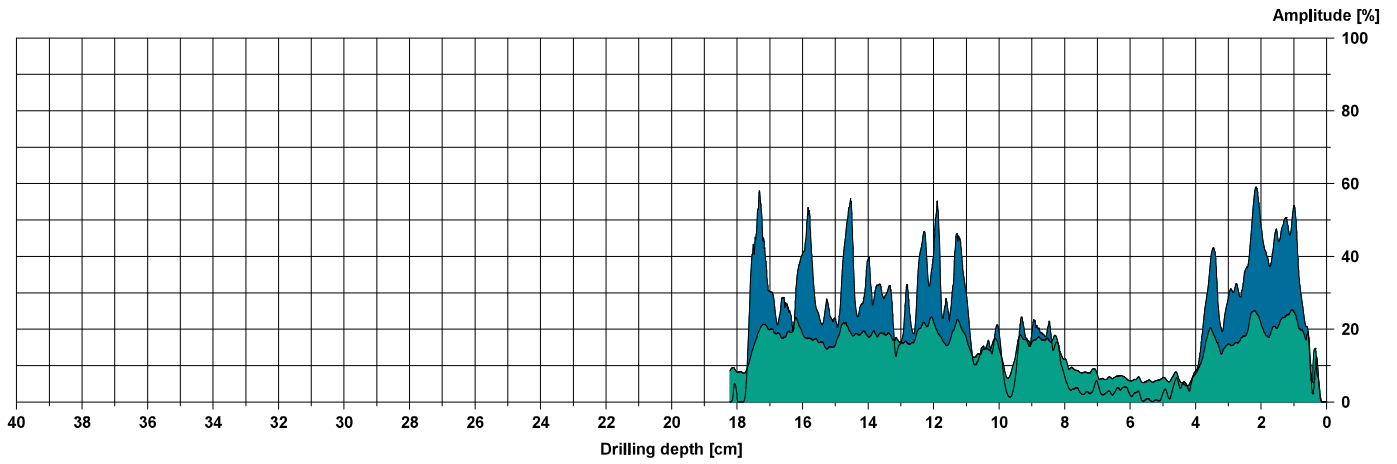
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA5M008.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	9	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2NEA6	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 18.22 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 77 / 262	Species	:
Time	: 14:46:31	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

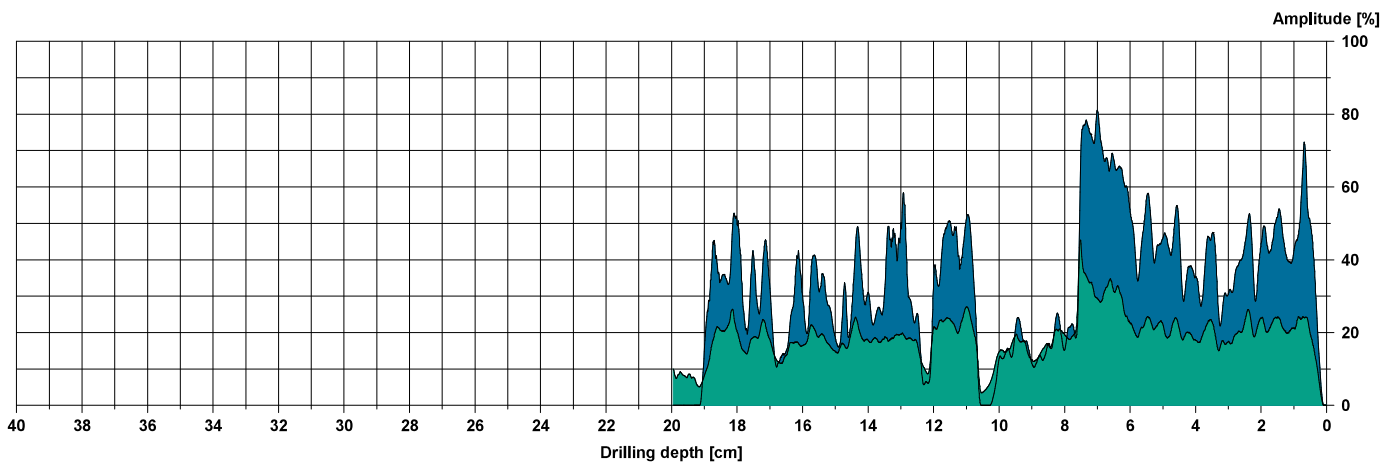
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA6M009.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	10	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2NEA6	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 19.95 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 76 / 261	Species	:
Time	: 14:46:54	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

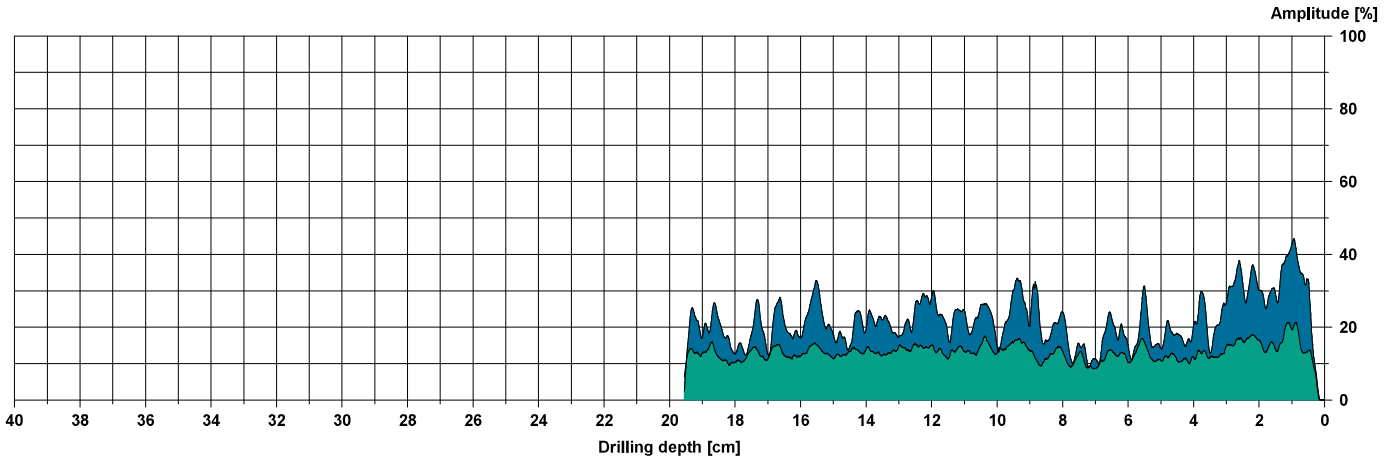
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA6M010.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	11	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2NEA7	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 19,55 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 84 / 254	Species	:
Time	: 14:50:40	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min	Name	:		



**Assessment**

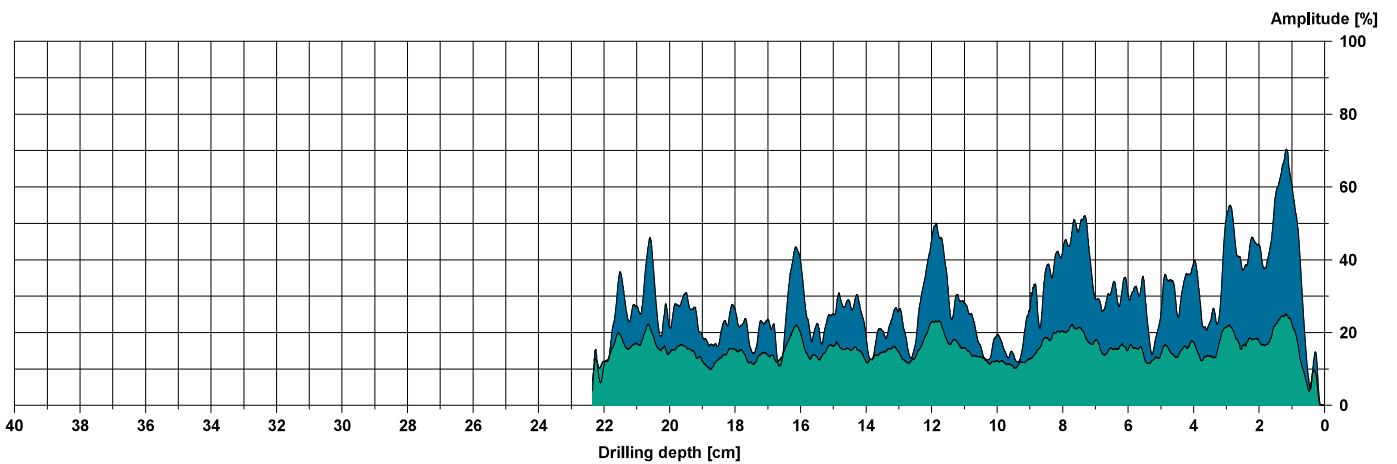
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA7M011.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	12	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2NEA8	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 22,35 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 100 / 257	Species	:
Time	: 14:51:13	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min	Name	:		



**Assessment**

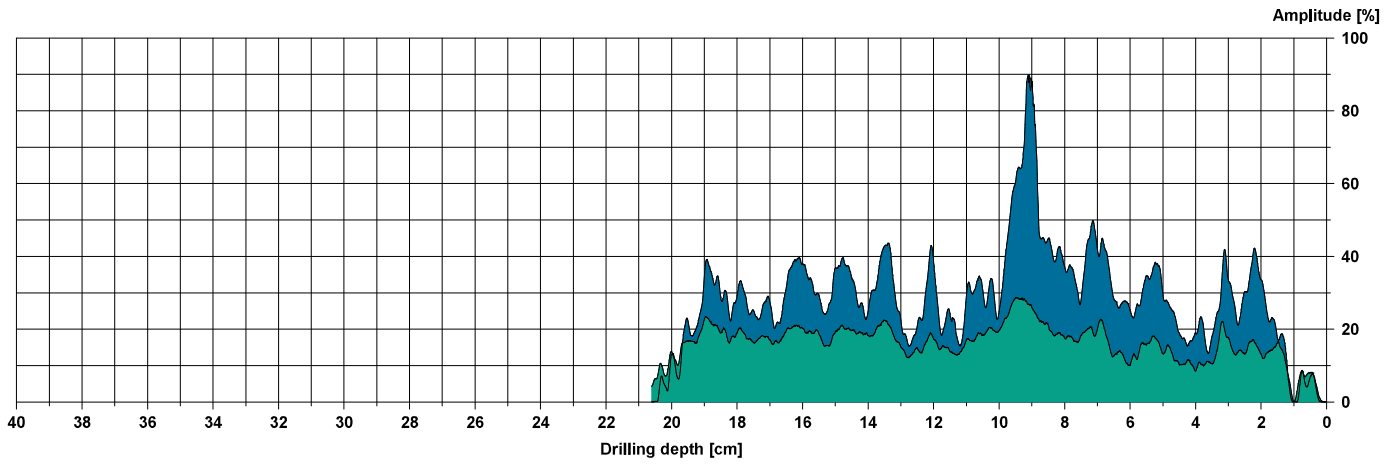
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA8M012.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	13	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2NEA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20.61 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 91 / 256	Species	:
Time	: 14:52:13	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

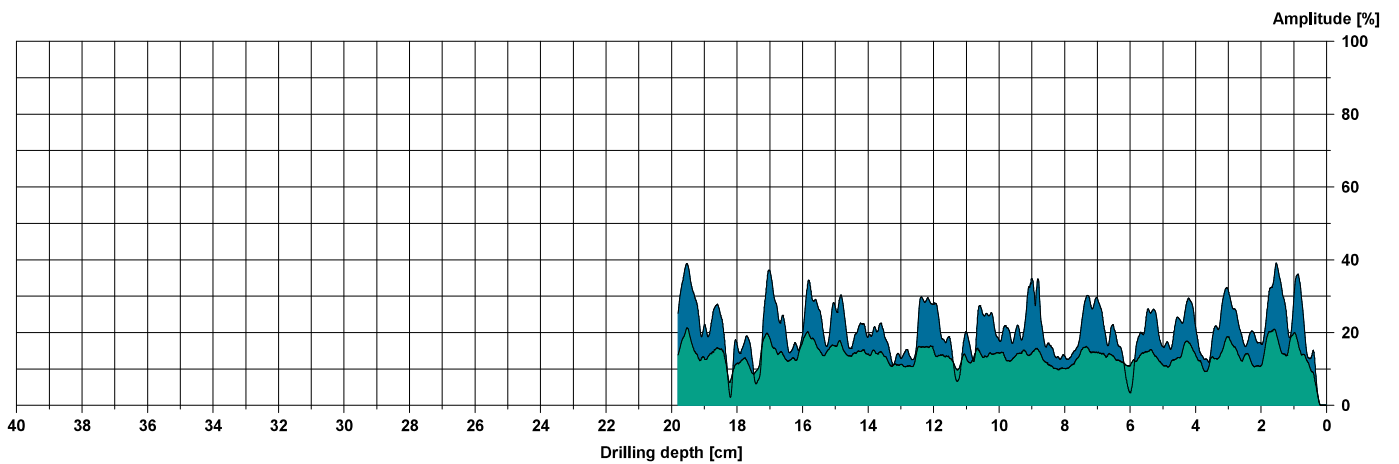
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA9M013.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	14	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2NEA10	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 19.80 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 86 / 256	Species	:
Time	: 14:52:55	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

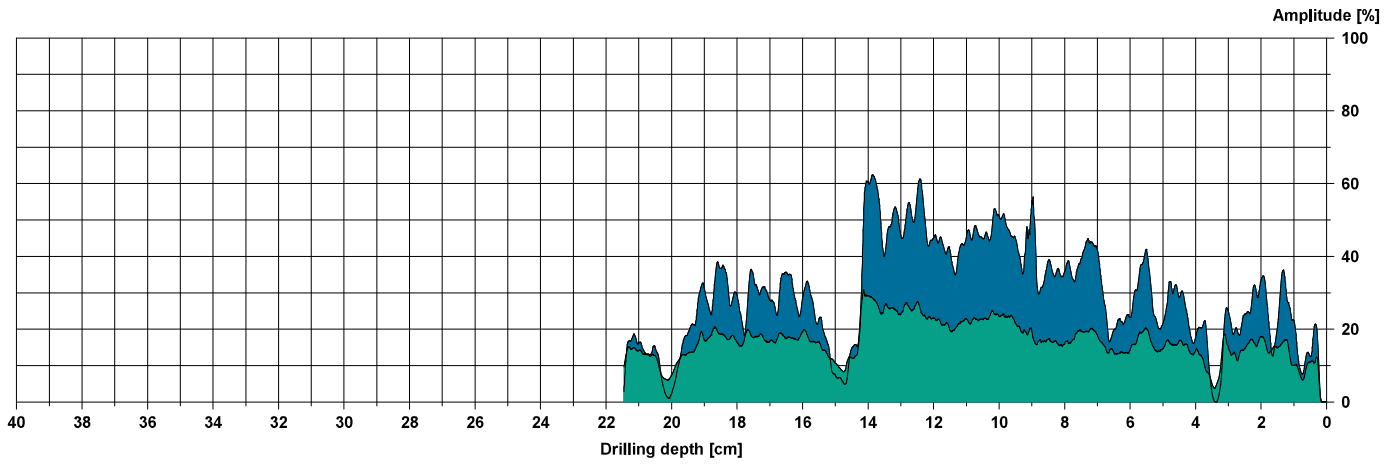
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA10M014.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	15	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P2NEA11	Needle state:	--	Level :	
Drilling depth :	21,46 cm	Tilt :	--	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	87 / 258	Species :	
Time :	14:53:39	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

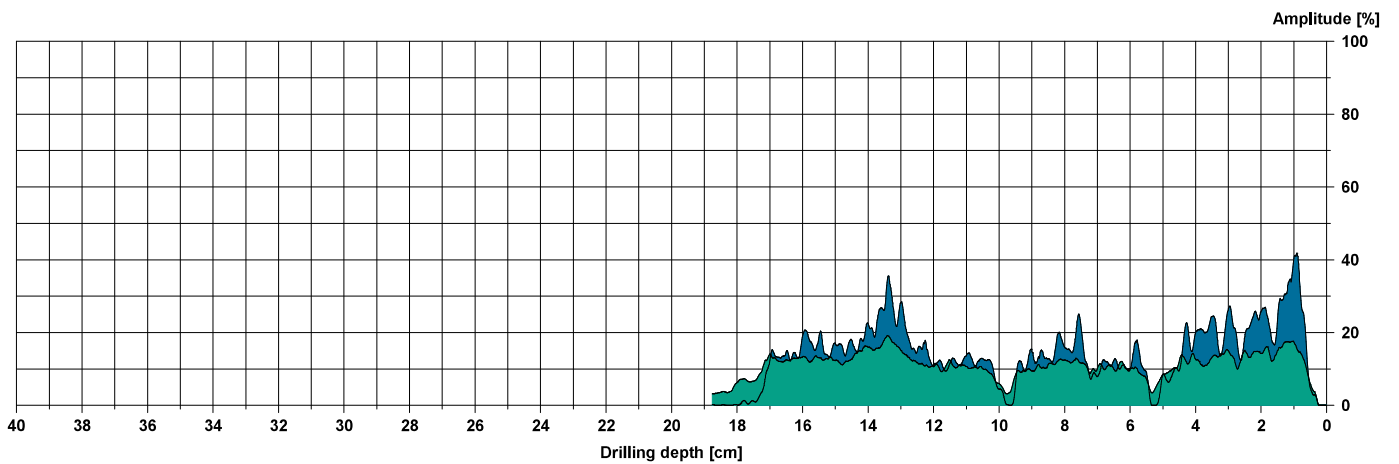
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA11M015.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	16	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P2NEA12	Needle state:	--	Level :	
Drilling depth :	18,76 cm	Tilt :	--	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	85 / 259	Species :	
Time :	14:54:10	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

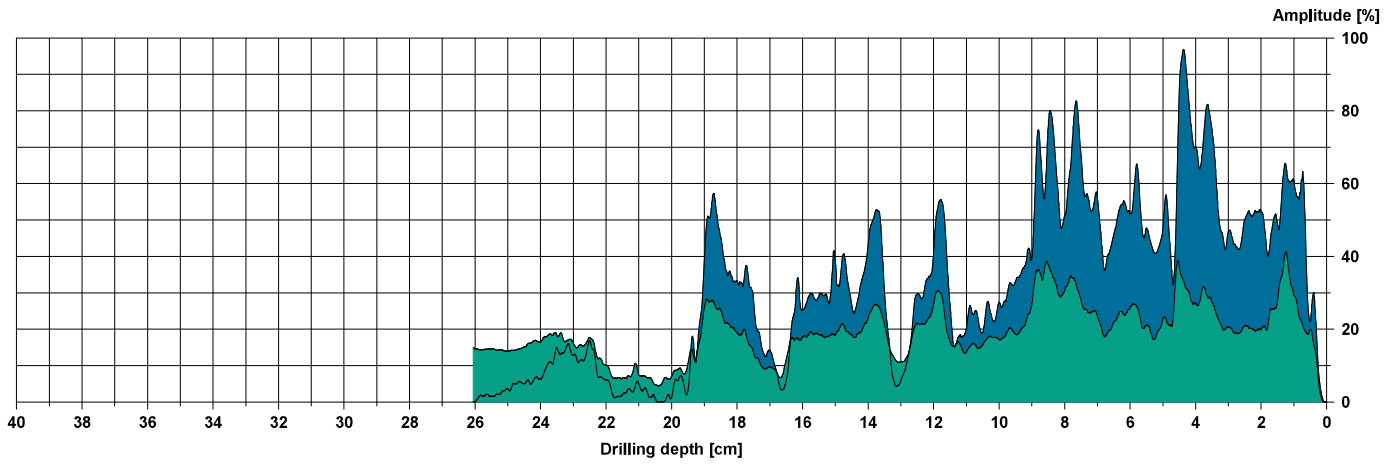
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA12M016.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	42	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P2NEA13	Needle state:	---	Level :	
Drilling depth :	26.05 cm	Tilt :	---	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	83 / 252	Species :	
Time :	15:40:33	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

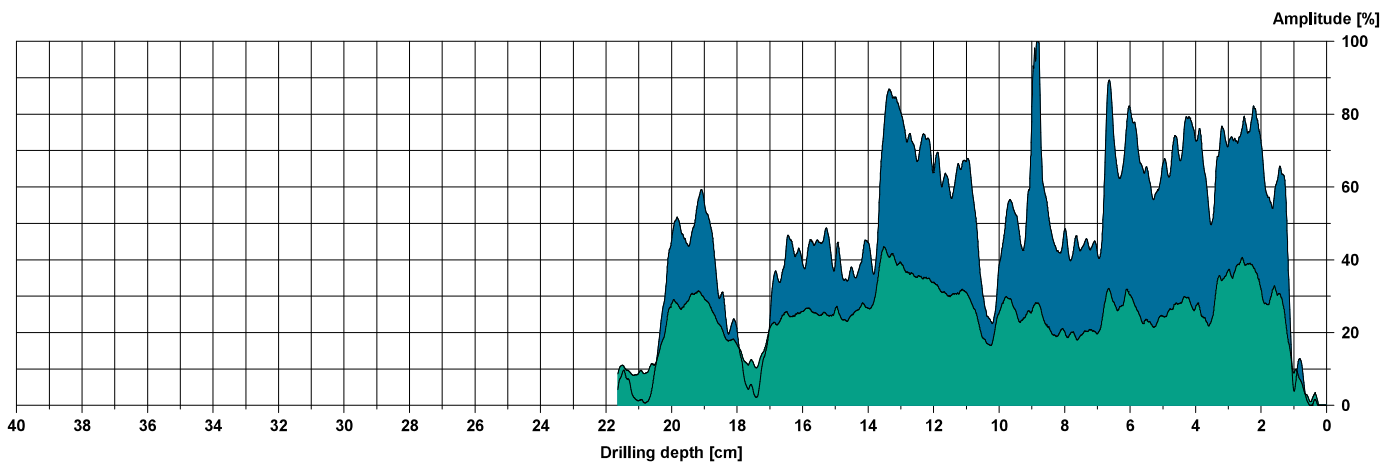
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA13M042.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	43	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P2NEA13	Needle state:	---	Level :	
Drilling depth :	21.64 cm	Tilt :	---	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	83 / 254	Species :	
Time :	15:41:16	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

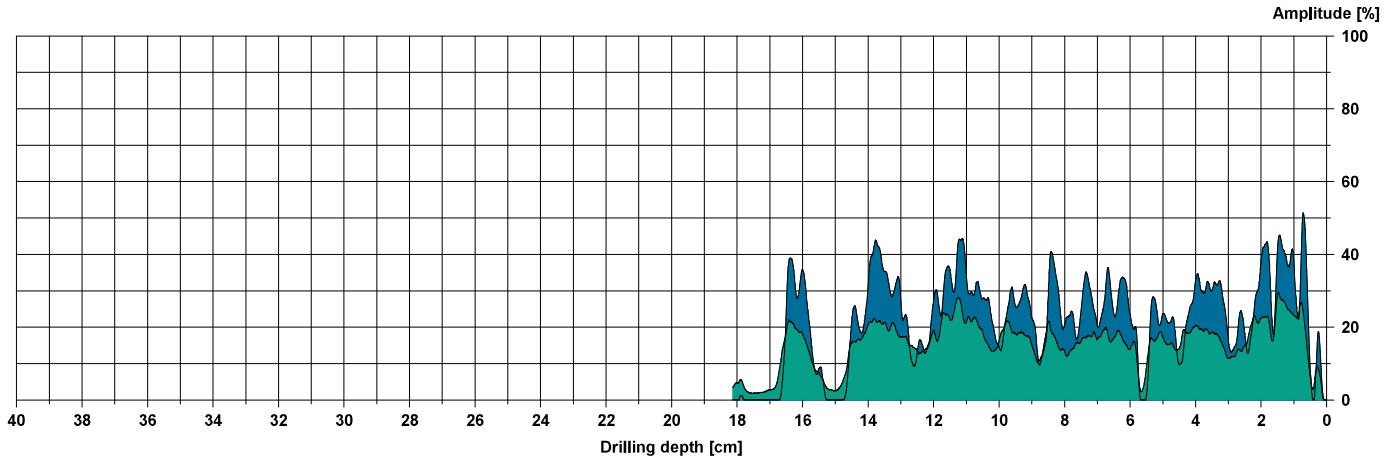
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA13M043.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	44	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P2NEA15	Needle state:	---	Level :	
Drilling depth :	18,13 cm	Tilt :	---	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	90 / 255	Species :	
Time :	15:43:38	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

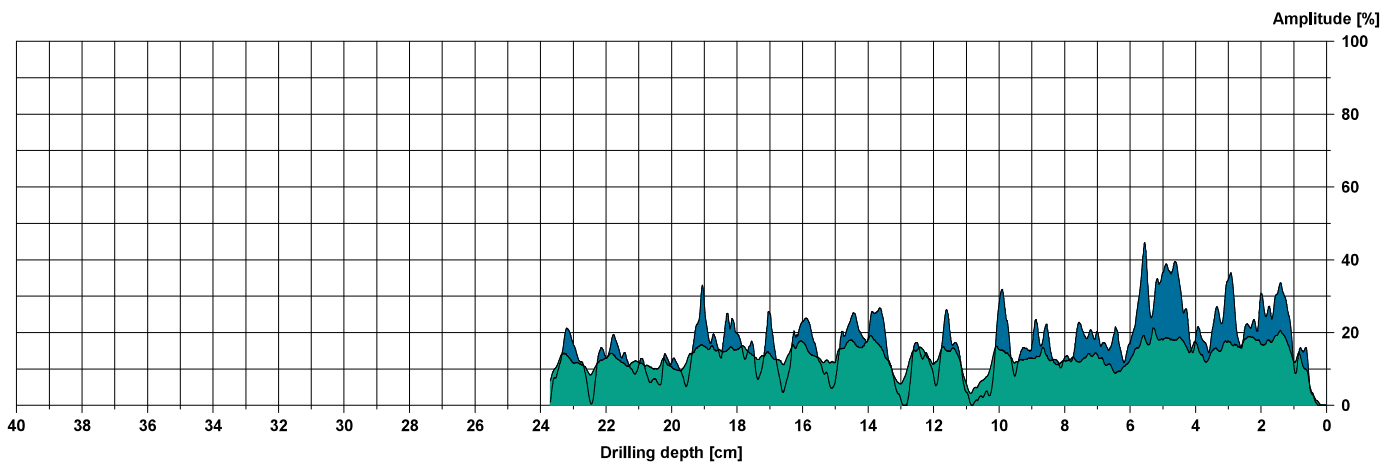
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA15M044.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	45	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P2NEA16	Needle state:	---	Level :	
Drilling depth :	23,70 cm	Tilt :	---	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	83 / 257	Species :	
Time :	15:44:08	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

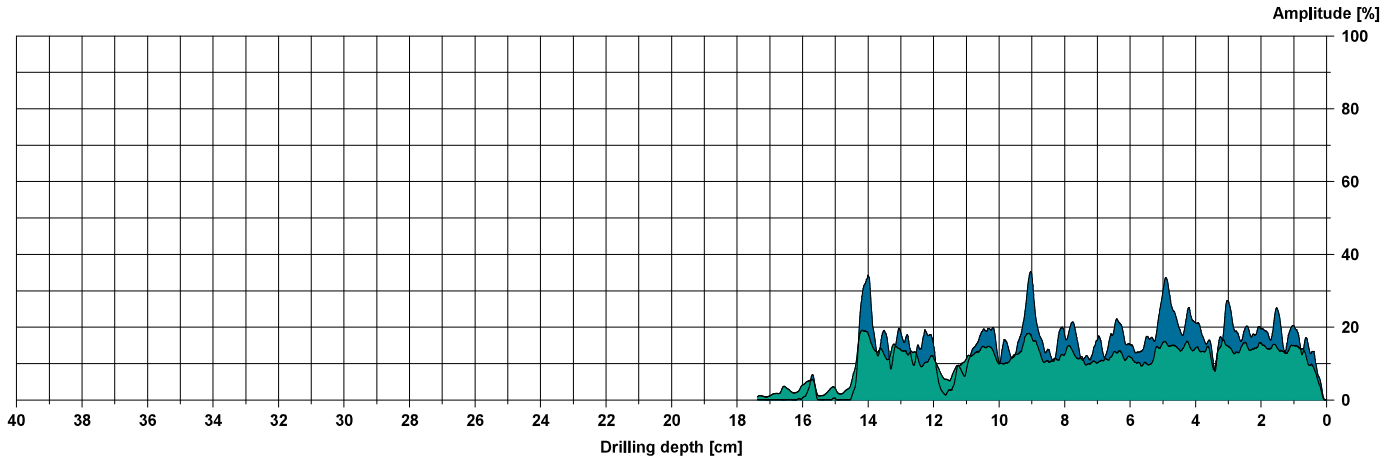
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA16M045.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	46	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P2NEA16	Needle state:	—	Level :	
Drilling depth :	17.38 cm	Tilt :	—	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	80 / 259	Species :	
Time :	15:44:36	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

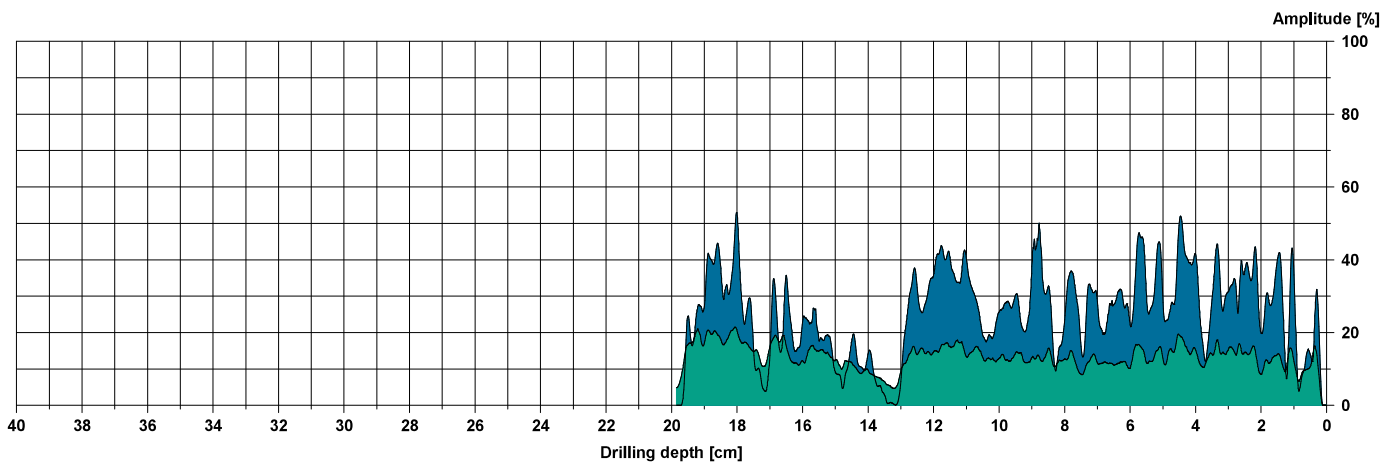
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2NEA16M046.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	33	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P2SOA1 20	Needle state:	—	Level :	
Drilling depth :	19.85 cm	Tilt :	—	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	85 / 256	Species :	
Time :	15:16:37	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

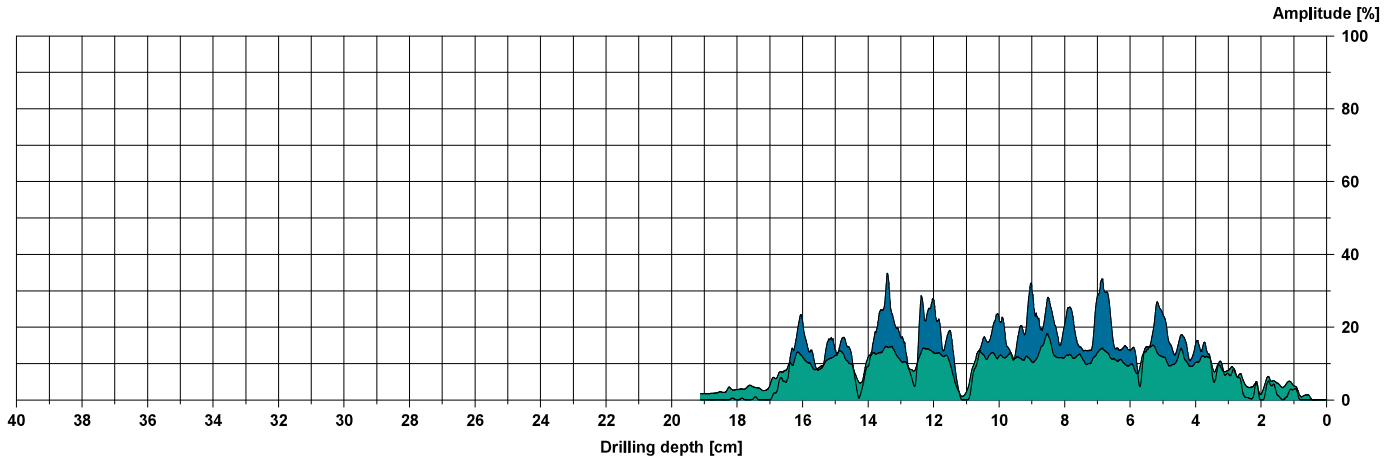
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA1 20M033.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	32	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA1	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 19,12 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 83 / 256	Species	:
Time	: 15:16:01	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

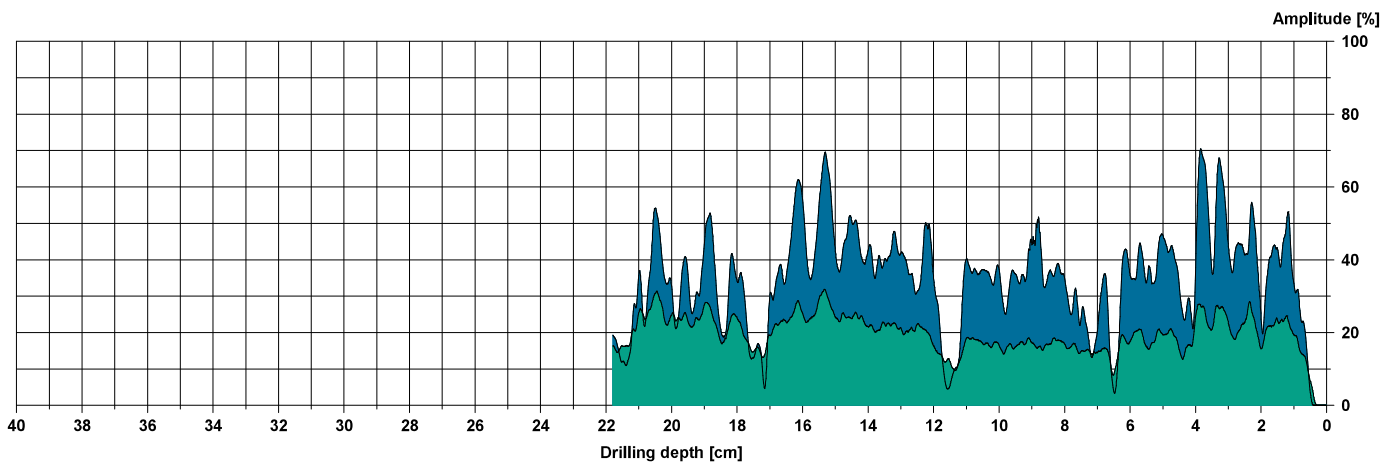
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA1M032.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	31	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA2	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 21,79 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 93 / 257	Species	:
Time	: 15:14:50	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

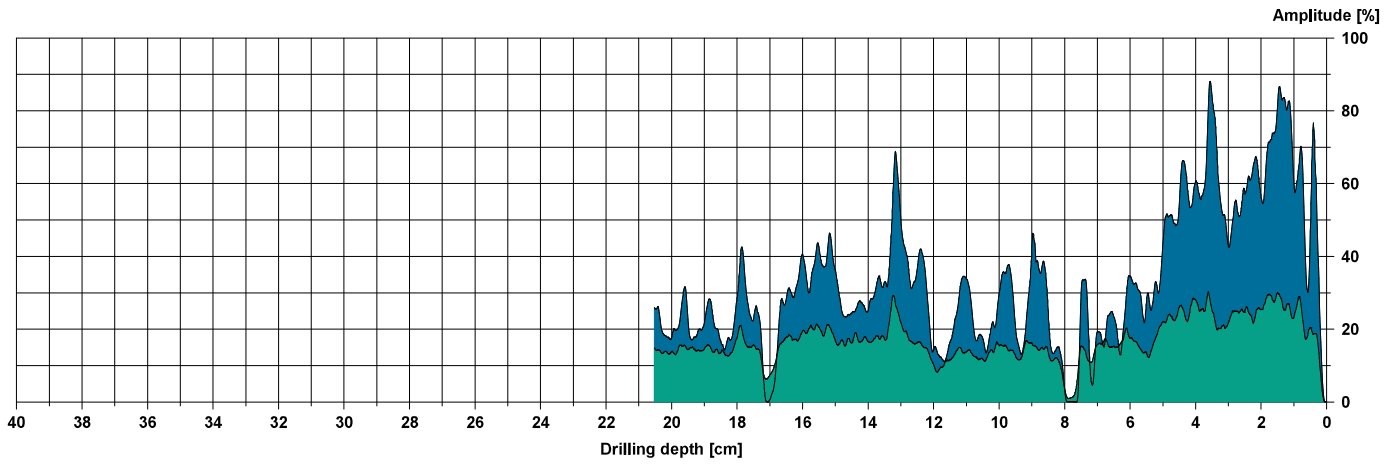
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA2M031.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	30	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA3 20	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20,52 cm	Tilt	: ---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 86 / 256	Species	:
Time	: 15:14:23	Avg. curve	: off / off	Location:	
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

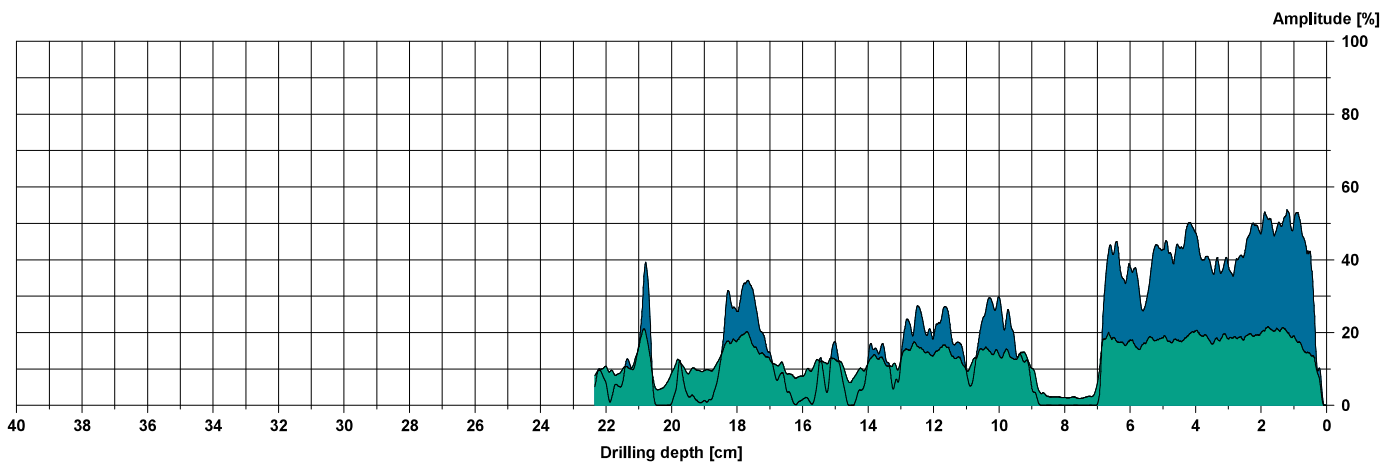
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA3 20M030.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	28	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA3	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 22,34 cm	Tilt	: ---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 87 / 259	Species	:
Time	: 15:12:28	Avg. curve	: off / off	Location:	
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

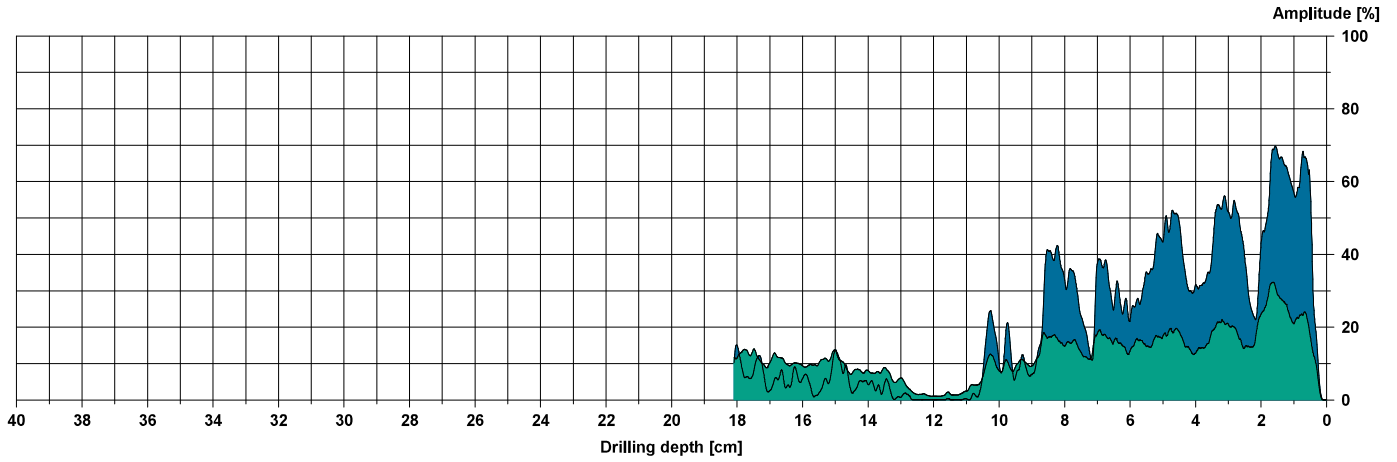
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA3M028.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	29	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA3	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 18.09 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 80 / 255	Species	:
Time	: 15:13:41	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

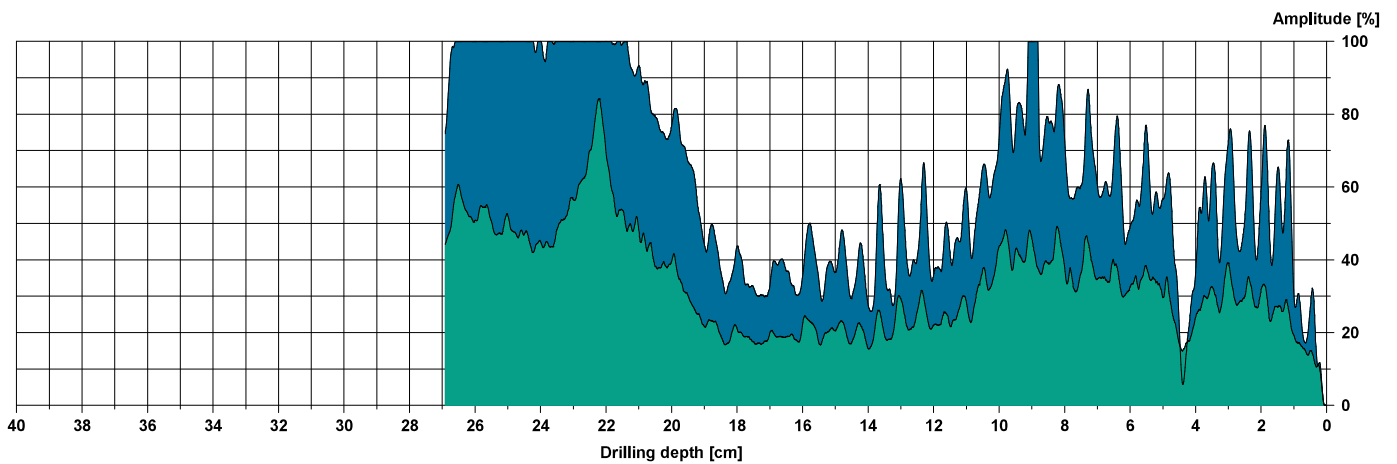
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA3M029.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	27	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA4	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 26.91 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 88 / 256	Species	:
Time	: 15:11:44	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

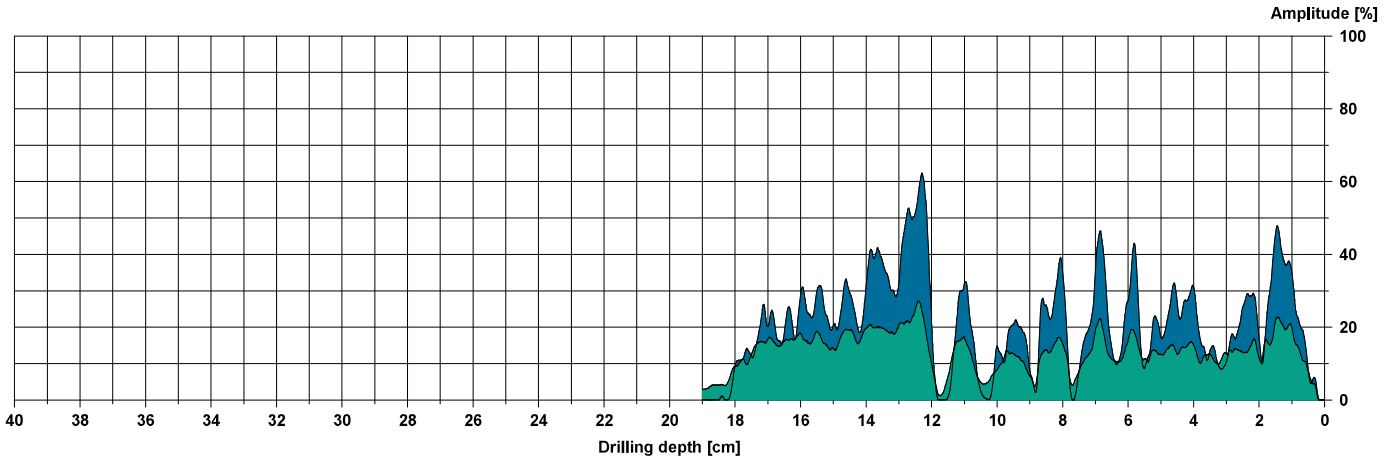
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA4M027.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	26	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA5	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 18.99 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 86 / 254	Species	:
Time	: 15:11:08	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

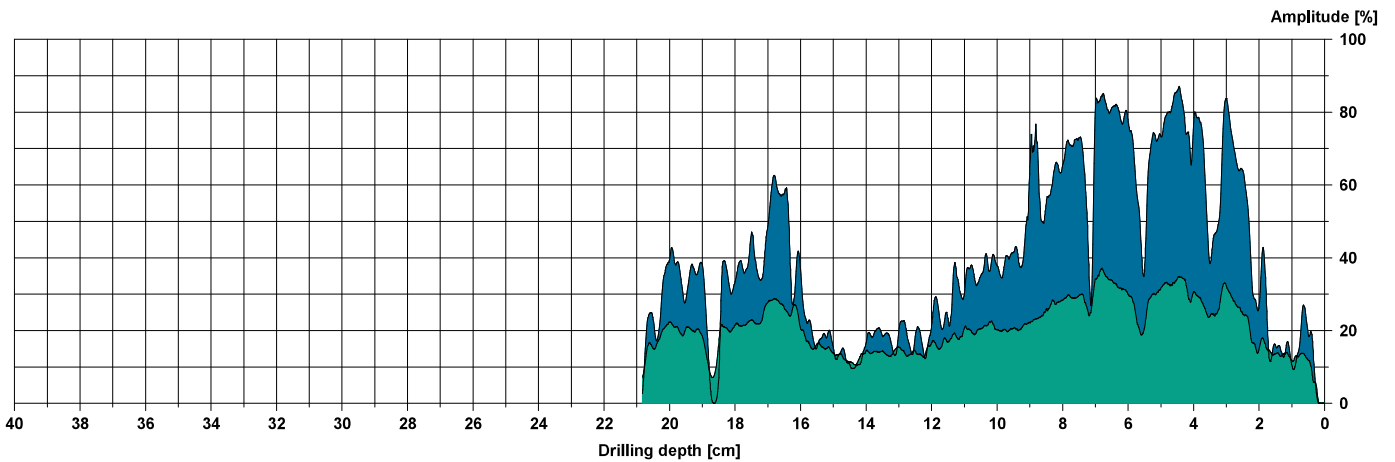
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA5M026.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	25	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA6	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20.83 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 87 / 255	Species	:
Time	: 15:09:40	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

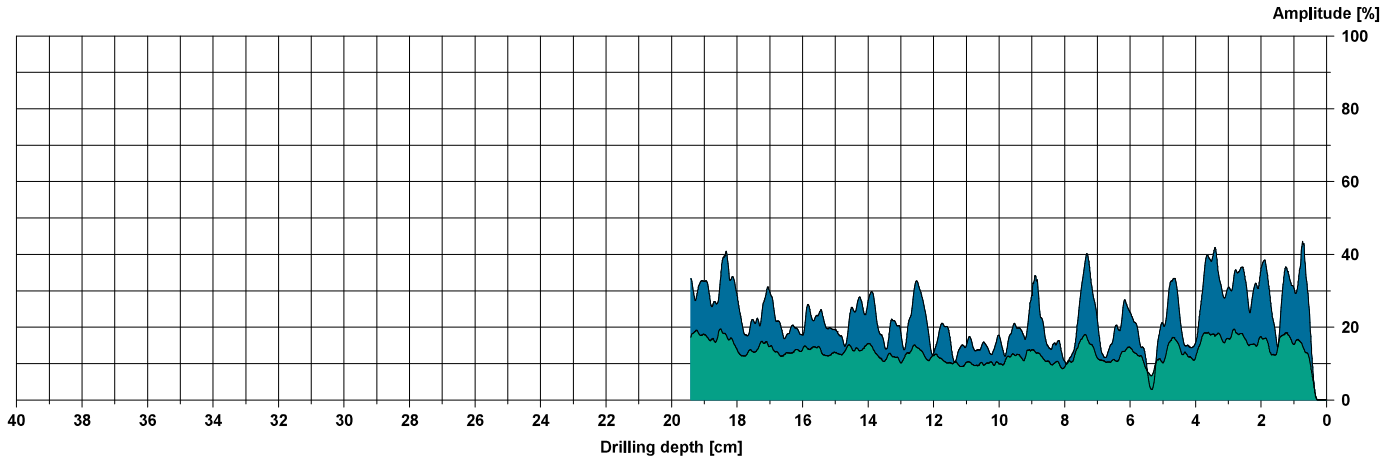
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA6M025.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	24	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA7	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 19,41 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 86 / 253	Species	:
Time	: 15:08:05	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

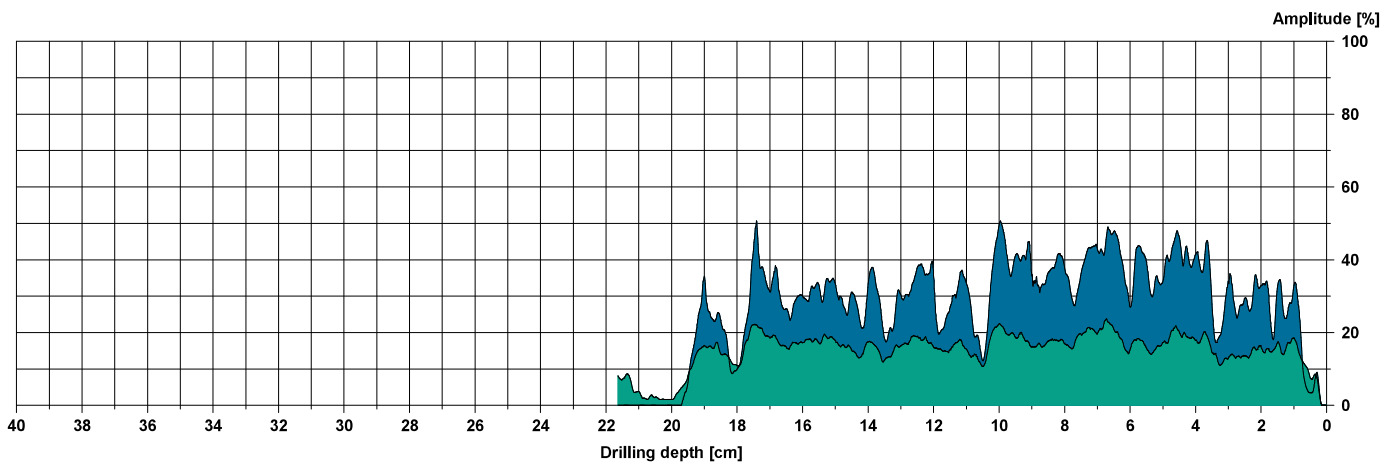
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA7M024.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	23	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA8	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 21,64 cm	Tilt	---	Direction	:
Date	: 15.09.2025	Offset	: 97 / 257	Species	:
Time	: 15:05:33	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

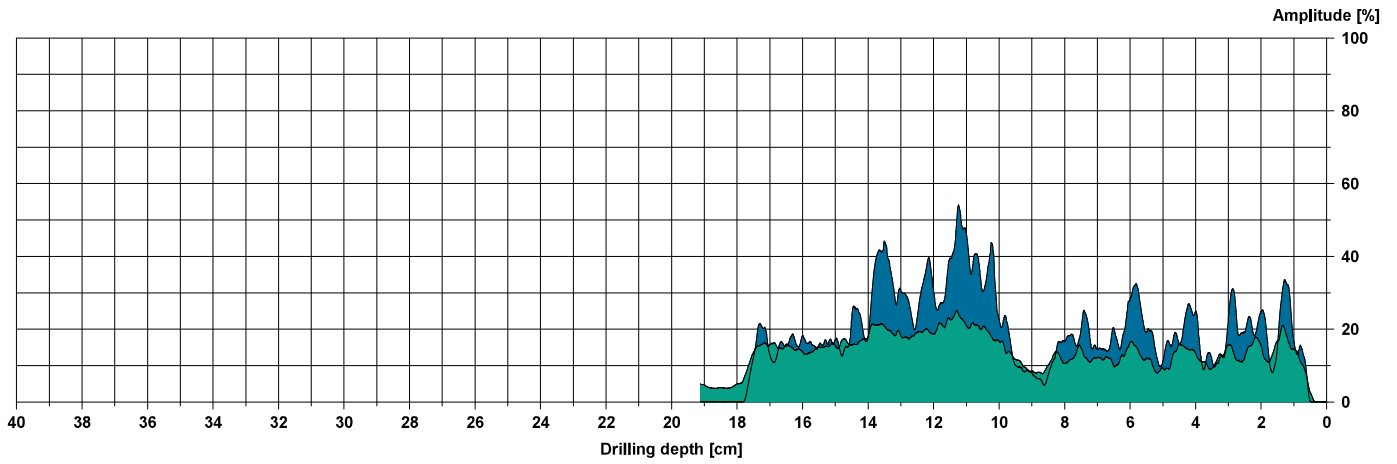
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA8M023.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	21	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA9	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 19,12 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 93 / 254	Species	:
Time	: 15:02:35	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

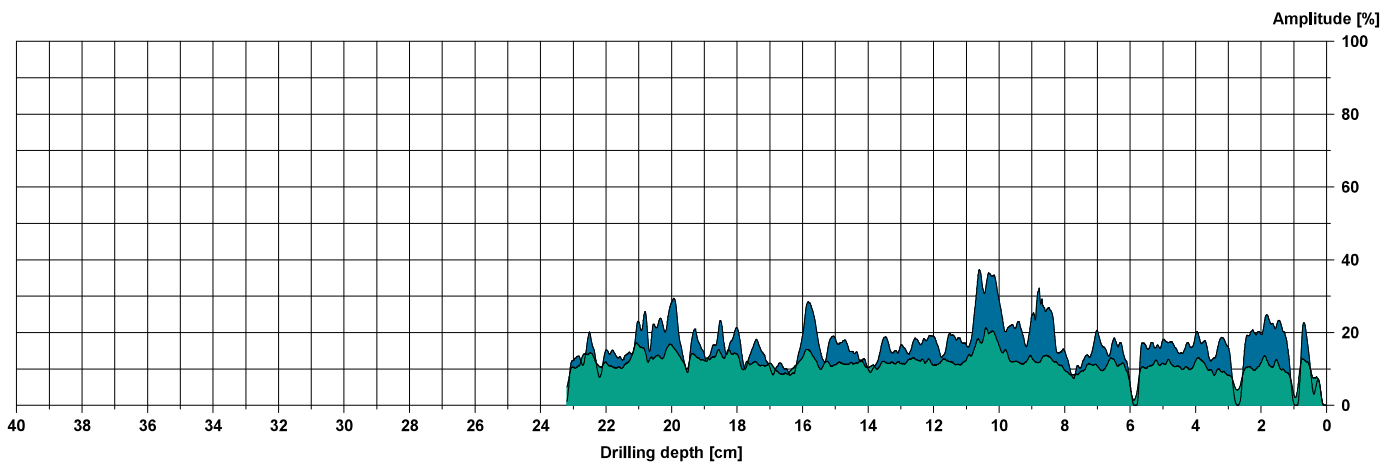
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA9M021.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	22	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA10	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 23,19 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 92 / 255	Species	:
Time	: 15:03:06	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

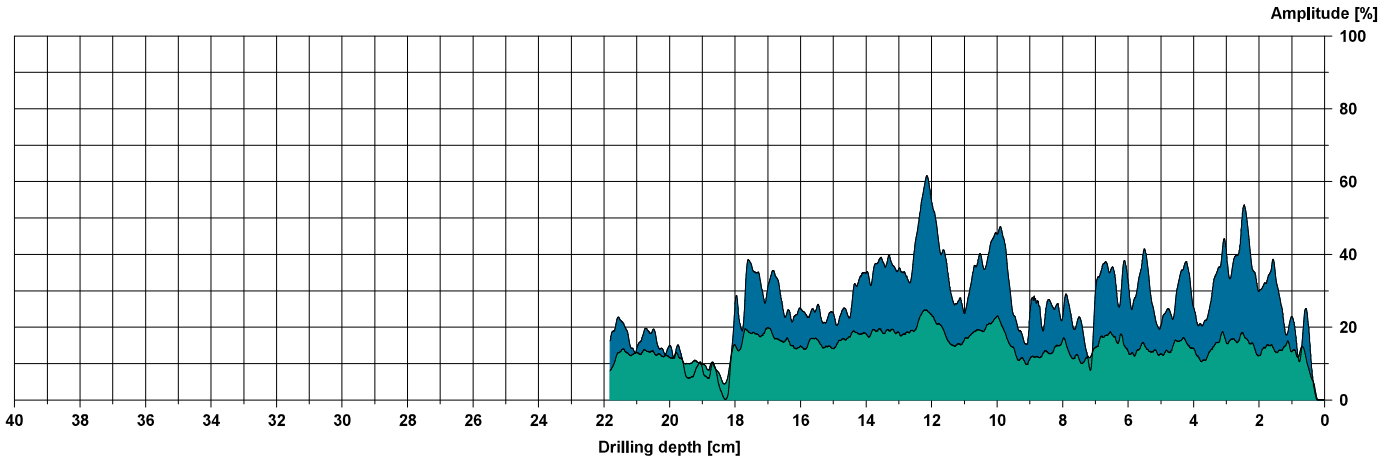
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA10M022.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	34	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P2SOA11	Needle state:	---	Level :	
Drilling depth :	21.81 cm	Tilt :	---	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	80 / 254	Species :	
Time :	15:28:17	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

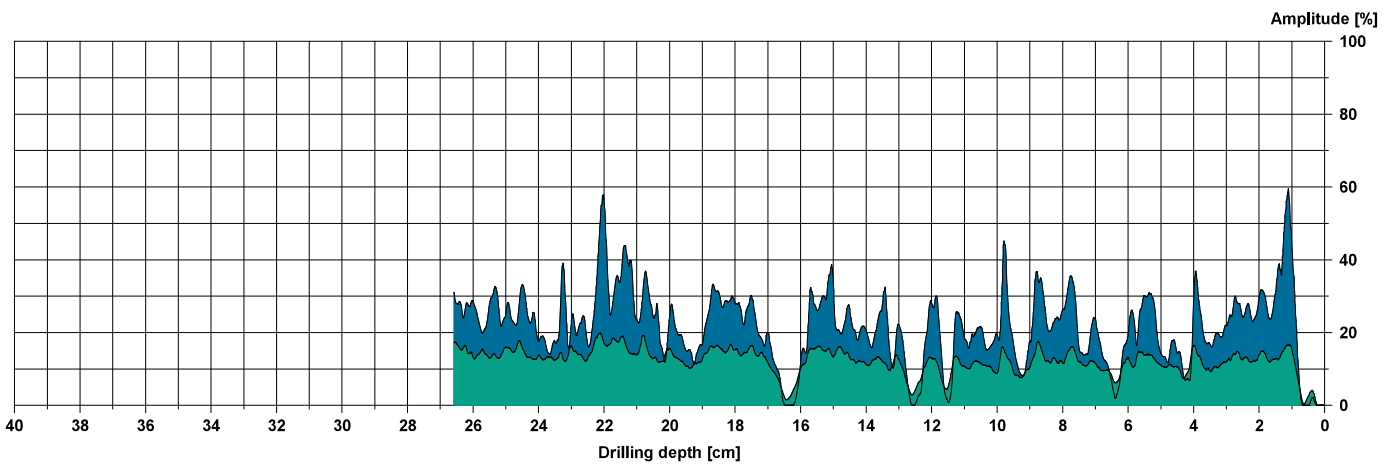
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA11M034.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	35	Speed :	3000 r/min	Diameter:	
ID number :	P2P2SOA12	Needle state:	---	Level :	
Drilling depth :	26.58 cm	Tilt :	---	Direction:	
Date :	15.09.2025	Offset :	89 / 254	Species :	
Time :	15:30:44	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	100 cm/min			Name :	



**Assessment**

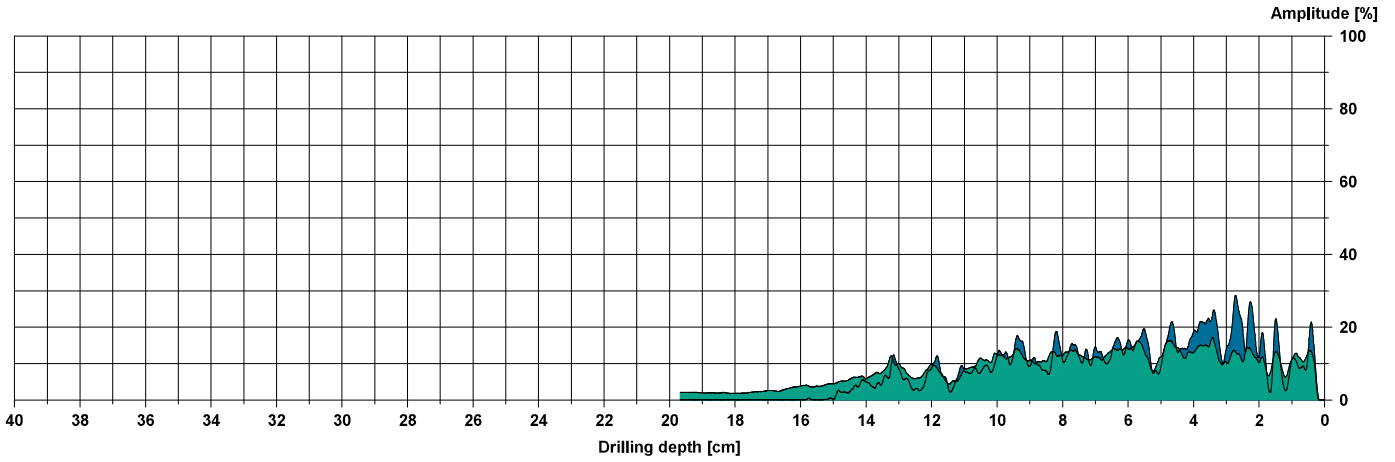
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA12M035.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	36	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA13	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 19.67 cm	Tilt	: ---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 82 / 255	Species	:
Time	: 15:31:38	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

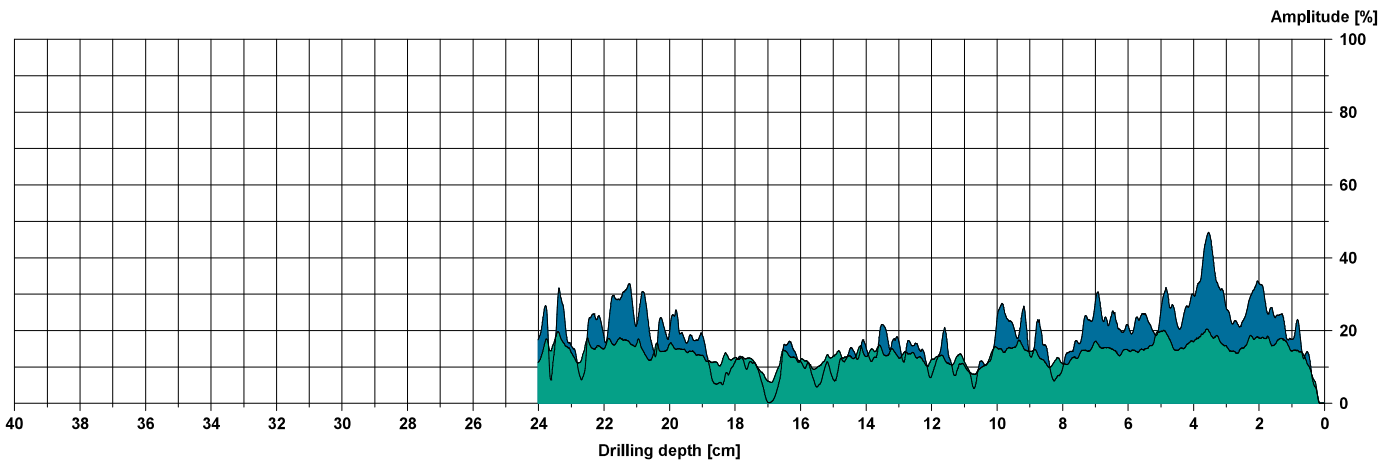
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA13M036.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	37	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA13	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 24.01 cm	Tilt	: ---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 88 / 256	Species	:
Time	: 15:32:05	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

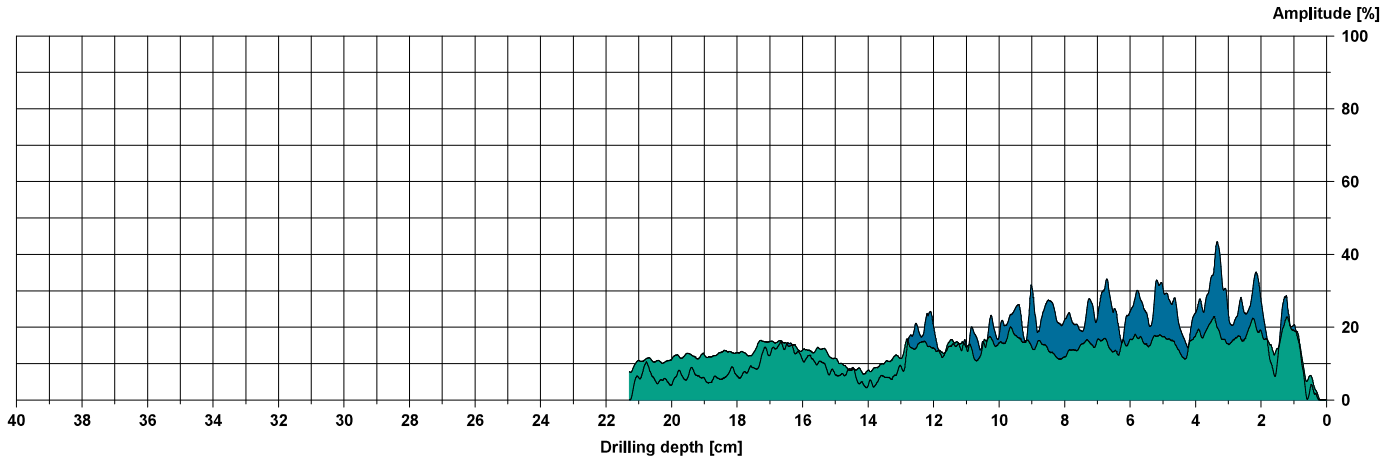
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA13M037.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	38	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA15	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 21.29 cm	Tilt	: ---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 88 / 255	Species	:
Time	: 15:33:33	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

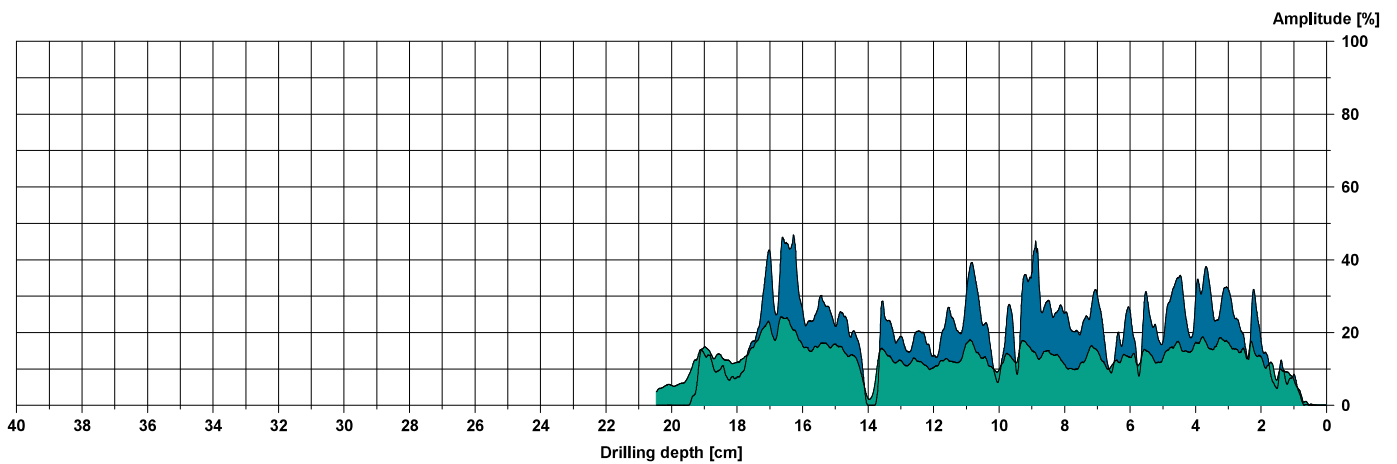
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA15M038.rgp

**Measuring / object data**

Measurement no.:	39	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA15	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 20.47 cm	Tilt	: ---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 88 / 257	Species	:
Time	: 15:34:19	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



**Assessment**

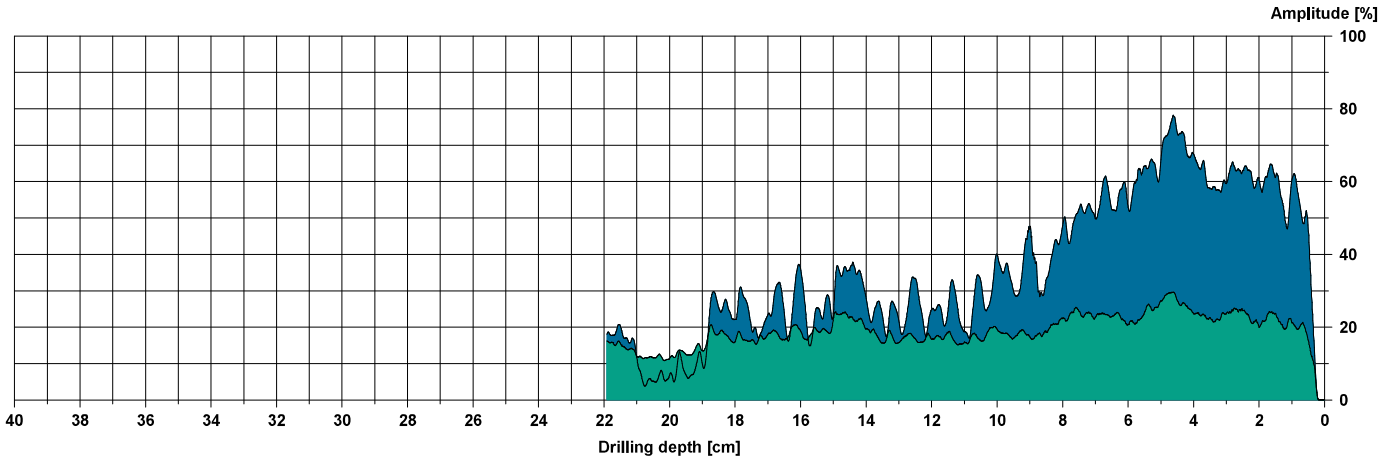
**Comment**

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA15M039.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	40	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA16	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 21.91 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 77 / 252	Species	:
Time	: 15:35:14	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

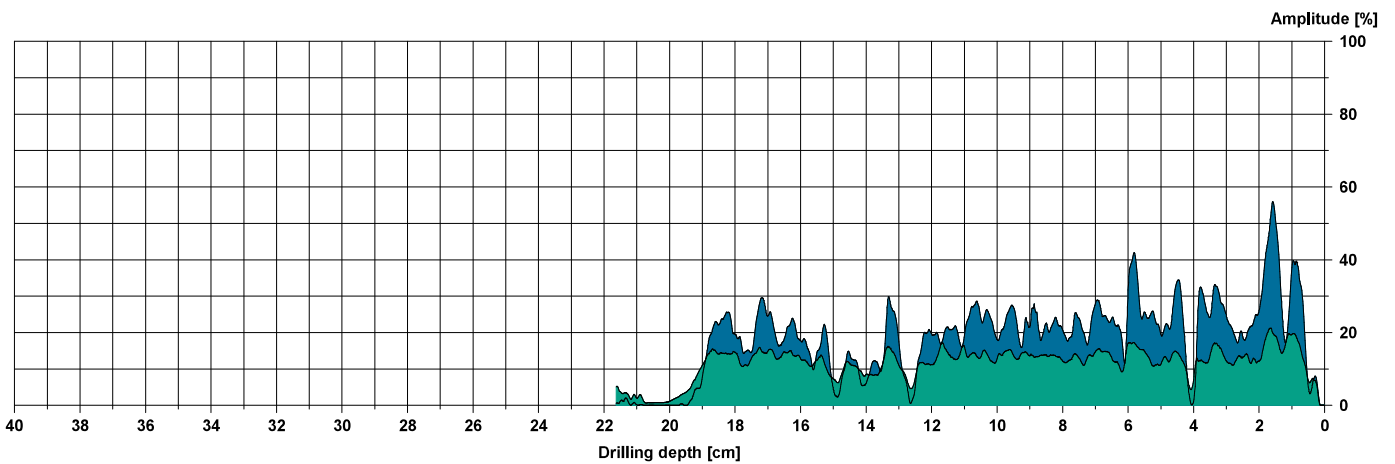
Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA16M040.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	41	Speed	: 3000 r/min	Diameter:	
ID number	: P2P2SOA16	Needle state:	---	Level	:
Drilling depth	: 21.63 cm	Tilt	---	Direction:	
Date	: 15.09.2025	Offset	: 79 / 254	Species	:
Time	: 15:35:59	Avg. curve	: off / off	Location	:
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

Comment

DR CORBERA 4-6

P2P2SOA16M041.rgp

## ANEXO 2. BIOLOGIA DE LOS ORGANISMOS XILÓFAGOS

### TIPO DE XILÓFAGOS

Los organismos xilófagos son los que se alimentan de la madera y, por extensión, de cualquier material que tenga celulosa en su composición. Algunos de estos organismos pueden atacar la madera muerta de nuestros edificios y provocar daños materiales y económicos muy importantes y pueden llegar a poner en peligro la seguridad física de las personas.

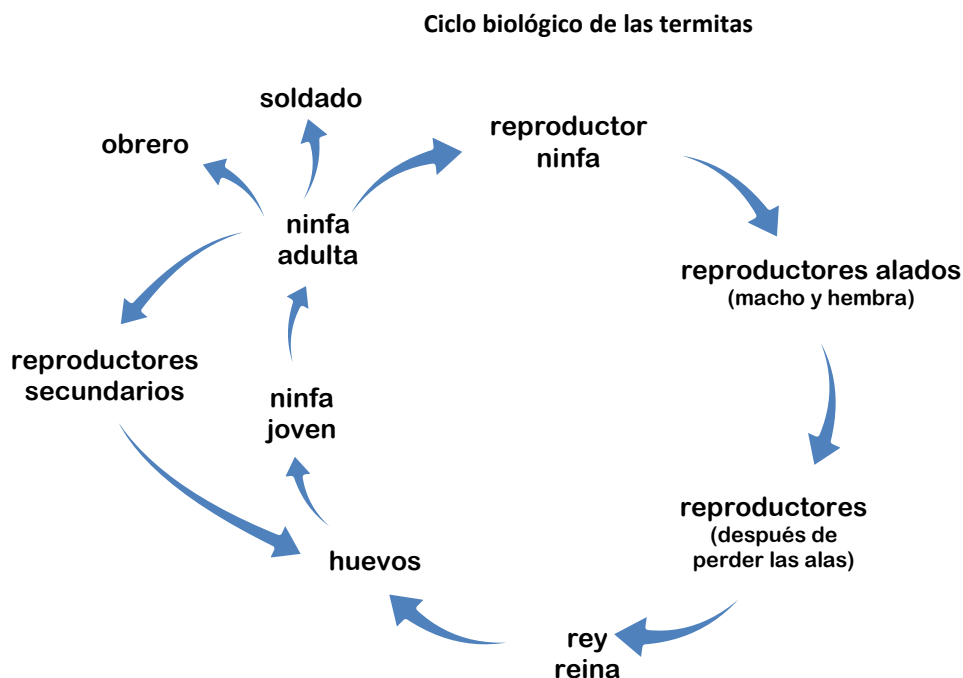
Los tipos de plagas xilófagas más habituales que podemos encontrar en una inspección son las termitas como insectos de organización social, las carcomas como insectos de ciclo larvario y, finalmente, los hongos que forman parte de los xilófagos vegetales.

### TERMITAS

Las termitas o termes son insectos que viven agrupados en termiteros o colonias, con una organización social de tipo endogámico, compuesta por diferentes individuos organizados de forma jerárquica (castas), en que cada uno tiene una finalidad concreta. Cada grupo tiene un número limitado de individuos reproductores asociados y numerosos individuos estériles diferenciados en soldados y obreros. En todas las castas los individuos pueden ser machos o hembras. Las termitas degradan la celulosa mediante la colaboración de otros organismos que viven en su interior (flagelos y/o bacterias) o que cultivan en los termiteros (hongos). Las termitas evitan la luz y viven normalmente en hábitats naturales, pero algunas especies viven en zonas urbanas. Aunque no afectan la salud humana, pueden provocar daños irreparables.

#### Tipos de castas y características

El desarrollo de las termitas está marcado por diferentes etapas de crecimiento, en la que cada una de ellas completa la anterior, hasta llegar a la fase adulta (desarrollo hemimetábolo).



**Ninfas.** Son las formas juveniles de los individuos que se transformarán en reproductores primarios. El desarrollo de bocetos de alas se inicia a partir del estadio III y, en función de las especies, en alguno de los estadios posteriores hasta el estadio VII, en qué la ninfa se transforma en el imago alado.



Ninfa

**Reproductores primarios.** El imago alado es la última etapa de la metamorfosis de la ninfa que tiene entre 4 y 7 ciclos, los cuales se producen dentro del termitero. El imago se caracteriza por tener dos pares de alas casi idénticas. Una vez completada la metamorfosis todos los imagos salen a la vez en enjambre. El macho y la hembra son muy parecidos. El macho se caracteriza por tener dos pequeños estilos en la parte posterior abdominal. La hembra y el macho excavan una galería en la madera después de perder las alas y forman la nueva colonia iniciando la puesta de huevos. Al principio ellos se encargan de cuidar los huevos hasta que aparecen las primeras obreras para hacer esta función, y la reina y el rey solo se ocupan exclusivamente de la reproducción.



Reina

**Obreras.** Tienen aspecto de ninfas que no han desarrollado rastros de las alas. Como particularidad pueden continuar mudando el resto de su vida, que se prolonga más allá de los cuatro años. Se pueden separar en dos grupos: los verdaderos obreros, que son estériles, y los obreros funcionales, que son machos o hembras. Los obreros funcionales tienen la capacidad de desarrollarse en soldados, sexuales alados o reproductores secundarios, depende de las necesidades de la colonia. No tienen ojos ni pigmento corporal. Su función en la colonia es la de buscar alimento, cuidar las larvas en los estadios I y II y construir y limpiar el termitero.

**Soldados.** Una proporción pequeña de los obreros se transforma en soldados modificando su cabeza. Son individuos estériles. Después de una muda intermedia se forma el soldado blanco, que vuelve a mudar y se convierte en soldado definitivo. A partir de este momento ya no volverá a mudar más, pero puede vivir más de cuatro años. En unos casos presentan mandíbulas muy desarrolladas y, en otros casos, segregan una sustancia irritante, que utilizan para defender la colonia frente a otras especies.



**Reproductores secundarios.** Las ninfas o obreras, según las especies, se pueden transformar en reproductores. En este caso sufren pequeños cambios, pero mantienen básicamente el aspecto de la casta a la que pertenecen. No llegan a alcanzar el mismo aspecto de los reproductores primarios. En las especies que solo permiten una pareja reproductora, sustituyen cualquiera de los dos que haya muerto. En las especies que permiten más reproductores, sirven para incrementar la capacidad reproductora de la colonia (puede haber centenares).

El ciclo biológico de la colonia se cumple por la cooperación de todas las castas descritas previamente. Los reproductores primarios o secundarios se encargan de la reproducción, y ponen huevos constantemente, que son cuidados por obreros. Estos cuidan también de los primeros estadios de las larvas y se encargan de alimentar los reproductores y soldados mediante la trofalaxia, de boca a boca. Los soldados defienden la colonia con la colaboración de los obreros. Los trabajos de construcción del termitero, de abrir caminos de circulación y de buscar alimentos, los hacen los obreros. Al cabo de pocos años de la fundación de la colonia, se inicia la producción de imagos que hacen el vuelo juntos para fundar nuevos termiteros.

### **Clasificación de las termitas más habituales**

Según los estudios hechos las termitas están relacionadas genéticamente con los escarabajos. Las especies autóctonas son: *Reticulitermes banyulensis*, *Reticulitermes grassei* y *Kalotermes flavicollis*. Estas especies constituyen plagas en ambientes urbanos y agrícolas de nuestro país.

#### ***Reticulitermes banyulensis* y *Reticulitermes grassei* (familia *Rhinotermitidae*):**

Las dos especies son difíciles de distinguir desde el punto de vista morfológico. Su identificación se efectúa mediante análisis genéticas. Las dos especies pertenecen al grupo de las termitas subterráneas, ya que los termiteros están bajo tierra, en núcleos de población dispersos e interconectados a través de galerías subterráneas.



Ejemplares de ninfas y obrero de *Reticulitermes banyulensis*



Ejemplar de soldado de *Reticulitermes banyulensis*



Los termiteros pueden abarcar amplios territorios que pueden superar los 2.000 m<sup>2</sup>. Su hábitat natural son los bosques y zonas con vegetación arbustiva. También se desarrollan dentro de zonas urbanas, donde pueden ocupar grandes extensiones, haciendo los termiteros bajo tierra y buscando el alimento hasta en diversas plantas de altura por encima de la tierra. En algunos casos los individuos se pueden desplazar a más de 50 m del termitero.



Canal de tránsito de termitas subterráneas



Degradación de la madera causada por termitas subterráneas

Las termitas subterráneas van extendiendo el termitero progresivamente mientras buscan nuevas fuentes de alimento. Los nidos pueden ser muy grandes, con una población des de 200.000 hasta 2 millones de individuos. La vida de los termiteros puede ser indefinida mientras exista una fuente de alimento para sobrevivir. La colonia, una vez consolidada, puede fundar nuevos termiteros y producir imagos alados que salen del nido durante los meses de abril a junio.



### ***Kaloterme flavicollis* (familia *Kalotermitidae*):**

Esta especie del grupo de las termitas de la madera seca solo admite una pareja reproductora su colonia. El nido es de medida reducida y se ubica en el interior de los troncos de madera. Inicialmente se ubica en una zona de madera muerta, pero a medida que aumenta la población se va extendiendo. Afecta árboles y arbustos vivos que progresivamente va destruyendo hasta provocarles la muerte. Todo su ciclo biológico se produce dentro de la madera que está atacando. Cuando la colonia alcanza su madurez, inicia la producción de imagos alados que salen del nido durante los meses de octubre a noviembre.

La especie habita en el campo, en árboles fruteros y en las viñas. En las ciudades, coloniza árboles urbanos y también los cierres y las estructuras de madera de los inmuebles. Los nidos tienen una población que oscila entre 1.000 y 1.500 individuos. La colonia sobrevive mientras haya madera para comer.



Ejemplar alado de *Kaloterme flavicollis*



Ejemplar obrero de *Kaloterme flavicollis*

### **Diferencias entre las especies**

Las diferencias son fáciles de observar en los sexuales alados, los obreros y soldados. También son evidentes las diferencias en los daños que provocan.

Respecto a los sexuales alados, se pueden diferenciar las dos familias por los meses de salida de los enjambres: *Reticulitermes* lo hace en primavera, mientras que *Kaloterme* lo hace en otoño. En cuanto a la morfología de cada especie, la diferencia más evidente está en el pronoto (placa dorsal del primer segmento del tórax) de los sexuales. En *Reticulitermes* el pronoto es de color marrón oscuro, mientras que en *Kaloterme* el pronoto es de color amarillento.

Los obreros y los soldados también se diferencian por la medida y la forma del pronoto. En *Reticulitermes* es pequeño y semicircular, mientras que en *Kaloterme* es más grande y cuadrangular.



También hay diferencias en los residuos que generan y en los daños que provocan. *Reticulitermes* vacía el interior de la madera, por lo que quedan unas formas acanaladas rectas, y deja la capa exterior que le sirve de protección. Construye galerías fuera de la madera haciendo una mezcla con barro, secreciones y excrementos, para desplazarse por el interior hacia las fuentes de alimento. El género *Kaloterms* no construye galerías exteriores. Las galerías que hace dentro de la madera son más parecidas a las de la carcoma común. Se pueden apreciar en la madera unos pequeños orificios que hacen los obreros para lanzar al exterior los excrementos, o porque las formas aladas puedan salir del nido y hacer el vuelo nupcial. Así pues, la presencia cerca de estos agujeros de sus excrementos característicos (pellets fecales) es un signo de infestación por termitas de la madera seca.



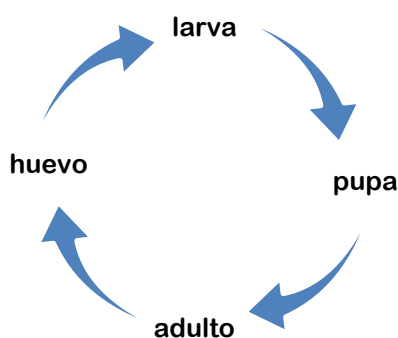
Pellets fecales de *Kaloterms flavicollis*

## CARCOMAS

Se conoce con el nombre genérico de carcoma varias especies de escarabajos xilófagos que infestan la madera. Estas especies en la fase larvaria reciben el nombre común de carcoma. Consumen la madera y producen un polvo característica llamada serrín o sequía.

Los escarabajos xilófagos presentan un desarrollo completo en cuatro fases (desarrollo holometábolo). Al hacer la eclosión los huevos, aparece la larva que presenta una etapa de desarrollo más o menos larga (en algunos casos puede ser de hasta 12 años), seguida de una fase de pupa o crisálida, que acabará con la aparición del individuo adulto.

### Ciclo biológico de las carcomas



**Larvas.** Las larvas se desarrollan a partir de la eclosión de los huevos. Al inicio, cuando nacen, no superan el tamaño que hace el huevo, pero pueden aumentar en más de diez veces el tamaño inicial hasta completar su crecimiento. Su apariencia también puede cambiar radicalmente a lo largo de su crecimiento. Las larvas de la carcoma tienen el cuerpo encorvado y anillos marcados. No tienen ni patas ni antenas. Este es el único estado en el que el insecto se alimenta, en este caso de la celulosa de la madera, y crece hasta adquirir el tamaño y la fortaleza suficientes para iniciar la nueva etapa.

**Pupas.** Una vez que las larvas han alcanzado el tamaño máximo y han acumulado proteínas suficientes, las larvas inician el estado de pupas o crisálidas. La principal función de esta etapa es la de acoger y proteger la larva durante la drástica y casi total transformación que dará lugar al insecto adulto. Tejidos internos, patas, antenas y alas se desarrollan y maduran dentro de la pupa. El insecto permanece inmóvil y encapsulado mientras su cuerpo crea nuevos órganos y destruye los que ya no le harán falta; se toma el tiempo necesario hasta que las condiciones ambientales sean las apropiadas y le permitan sobrevivir en la fase adulta.

**Adultos.** Una vez han sufrido la metamorfosis las pupas se transforman en coleópteros (escarabajos) con capacidad para volar. No se alimentan y su vida en el exterior es de pocos días. Tienen el único objetivo de reproducir el ciclo vital. Las hembras adultas buscan un lugar adecuado para depositar los huevos dentro de las grietas y las fisuras de la madera, que serán fecundados por los machos adultos. A los pocos días de vida, mueren.

### **Clasificación de las carcomas más habituales**

Las especies más comunes pertenecen a las familias Cerambycidae (cerambícidos), Anobiidae (anóbidos) y Lyctidae (líctidos). Los cerambícidos son de mayor tamaño, mientras que los anóbidos y los líctidos se consideran de tamaño medio o pequeño.

#### ***Hylotrupes bajulus* (familia Cerambycidae):**

Este escarabajo comúnmente llamado carcoma grande o polilla de la madera se extiende por todo el mundo. La larva ataca exclusivamente las coníferas, especialmente los pinos.

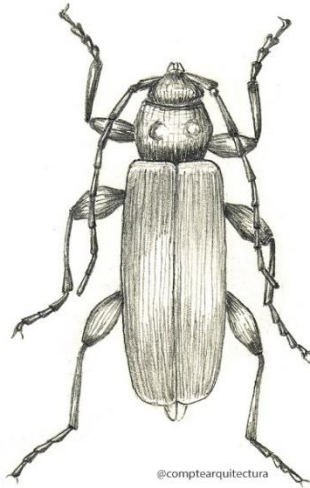
#### **Ciclo biológico**

- Pueden poner entre 140 y 200 huevos que eclosionan en unas 2 semanas.
- Las larvas pueden vivir entre 2 y 12 años.
- Los adultos machos viven unos 15 días y las hembras unos 8 días.
- La salida de los adultos se produce entre los meses de julio y septiembre.

#### **Apariencia**

- Longitud de 15 a 25 mm.
- Color negro o marrón oscuro; hacia densamente punteado; pubescencia (pelos cortos) gris que frecuentemente forma bandas transversales en los élitros (primer par de alas endurecidas).
- Forma alargada con el cuerpo ligeramente plano; se reconoce fácilmente la cabeza, el pronoto (protección dorsal del primer segmento del tórax) y los élitros que cubren el tórax.
- Antenas largas que llegan a 1/3 o más de la longitud del cuerpo, de color pardo o rojo oscuro.
- Agujeros de salida en la madera ovalados de entre 6,5 y 10 mm de diámetro.
- Larvas de 20 a 22 mm de longitud.
- Serrín bastante gruesas de color amarillo, con mezcla de madera y excrementos de las larvas.





Ejemplar adulto de *Hylotrupes bajulus*

***Anobium punctatum* i *Oligomerus ptilinoides* (familia *Anobiidae*):**

*Anobium punctatum* se conoce como carcoma común o carcoma de los muebles. Esta especie se puede confundir con *Oligomerus ptilinoides*, que tiene características similares. Son especies muy extendidas por la zona europea, que atacan cualquier tipo de madera para alimentarse. No necesitan que la madera esté seca. Preferentemente atacan la albura, pero en condiciones favorables de humedad también puede atacar el duramen.

**Ciclo biológico**

- Pueden poner hasta 80 huevos que eclosionan en 4 o 5 semanas.
- Las larvas pueden vivir hasta 3 años.
- Los adultos viven entre 3 y 4 semanas.
- La salida de los adultos se produce entre los meses de mayo y septiembre.

**Apariencia**

- Longitud de 3 a 5 mm.
- Color marrón con pequeños puntitos (*punctatum*).
- Forma alargada y ovalada con el cuerpo globoso; la cabeza queda escondido bajo el pronoto, por lo que desde arriba sólo se ve el pronoto y los élitros que cubren el tórax.
- Antenas cortas con forma aserrada.
- Agujeros de salida en la madera circulares de 1,5 a 2 mm de diámetro.
- Larvas de 6 mm de longitud.
- *Serrín gruesas de color amarillo, con mezcla de madera y excrementos de las larvas (pellets fecales).*



Ejemplar adulto y larva de *Anobium punctatum*



### ***Lyctus brunneus* (familia *Lyctidae*):**

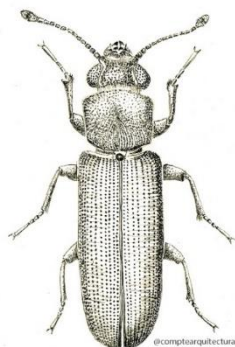
Es un escarabajo muy pequeño presente en todo el mundo. Sólo ataca la albura de maderas duras de frondosas. Generalmente ataca maderas de roble, de nogal y de fresno, pero puede atacar otras maderas duras nativas y tropicales, como por ejemplo el bambú.

#### Ciclo biológico

- Pueden poner entre 17 y 21 huevos cilíndricos que eclosionan en 1 o 2 semanas.
- Las larvas pueden vivir entre 3 y 4 meses.
- Los adultos machos viven entre 2 y 3 semanas, y las hembras hasta 6 semanas.
- La salida de los adultos se produce en los meses de marzo y abril, y en los meses de octubre y noviembre.

#### Apariencia

- Longitud de 3 a 5 mm.
- Color marrón rojizo oscuro.
- Forma alargada y aplanada; se reconocen fácilmente la cabeza, el pronoto y los élitros, todos ellos de la misma anchura.
- Antenas cortas con los últimos segmentos ensanchados.
- Agujeros de salida en la madera circulares de 1 a 3 mm de diámetro.
- Larvas de 8 mm de longitud.
- Serrín como un fino polvo (polvos de talco) de color claro con mezcla de madera y excrementos de las larvas.



Ejemplar adulto de *Lyctus brunneus*

### **Signos de infestación y daños**

El principal signo de infestación es la presencia de pilas de serrín cerca de la madera afectada, que en función de la especie de carcoma pueden ser finas como los polvos de talco o más gruesas y de forma cilíndrica. También es fácil de detectar su presencia por los agujeros característicos que se pueden ver en las superficies de la madera. Estos agujeros permanecen siempre abiertos y muchas veces tienen serrín a su alrededor.

La carcoma grande ataca exclusivamente la albura de las maderas blandas. Los daños, tanto estéticos como estructurales, ocasionados por este insecto son bastante rápidos y generalmente más graves que los producidos por otros coleópteros xilófagos. Un agujero en la madera puede ser indicativo de la existencia de importantes daños en su interior.

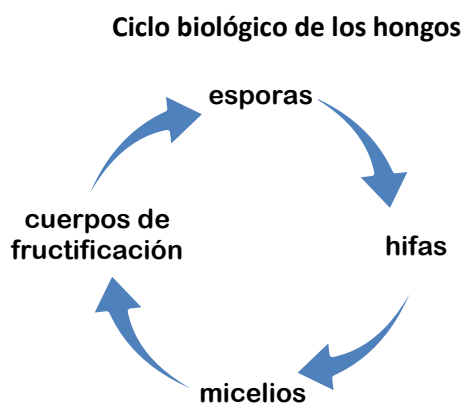


La acción destructiva de la carcoma mediano y pequeño es más lenta que la de la carcoma grande. Afecta normalmente la superficie de la madera. En condiciones favorables de humedad, los anóbidos pueden atacar también el interior de la madera de forma que quede destruido completamente. Los líctidos dejan la capa superficial intacta, pero por debajo de la madera se puede encontrar completamente dañada, dado que hacen unas galerías muy interconectadas.

En cuanto a los riesgos para las personas, estos insectos no generan problemas sanitarios, pero sí que pueden degradar seriamente las estructuras de madera y poner en peligro su estabilidad. En el caso de *Anobium punctatum* su presencia en ambientes urbanos está muy ligada a la presencia de un pequeño himenóptero parásito de las larvas, llamado *Scleroderma doméstica*, los adultos de los que producen picaduras bastante dolorosas en las personas.

## HONGOS XILÒFAGOS

Los hongos son vegetales primitivos carentes de clorofila, por lo que necesitan vivir en simbiosis con otros organismos. El micelio es un sistema vegetativo formado por conductos filamentosos extremadamente finos, que se llaman hifas. A través de la hifa el hongo absorbe los nutrientes en un proceso de dos etapas: primero, el hongo excreta enzimas sobre la fuente de alimento para separar las moléculas y, una vez separadas, acaba absorbiendo las moléculas que necesita. Los hongos se esparcen por desarrollo vegetativo y por medio de las esporas. En determinadas circunstancias, el micelio de los hongos sufre unos cambios que dan lugar a los cuerpos de fructificación, en los que se forman las esporas, que son células o grupos de células reproductivas. Las esporas se esparcen a través del viento, el agua o los animales, y, cuando se dan las condiciones ambientales favorables, germinan y dan lugar a un nuevo micelio.



La parte destructiva del hongo es el sistema vegetativo denominado micelio. Los hongos xilófagos alimentan de la madera introduciendo las hifas en las cavidades celulares. La humedad de la madera que favorece el ataque de los hongos se encuentra entre el 30 y 50%. La temperatura óptima para su desarrollo está entre 20 y 30 ° C y detienen su actividad por debajo de 3 ° C y por encima de 40 ° C.



## Clasificación de los hongos xilófagos

Los hongos xilófagos se clasifican en dos grupos en función de las características de su ataque a la madera: los hongos cromógenos y los hongos de pudrición.

### Hongos cromógenos:

Los hongos cromógenos atacan el contenido celular de la madera. No afectan a las propiedades físicas y mecánicas hasta que el ataque ya está muy avanzado (70% del volumen). Las hifas, al estar pigmentadas, dan coloración a la madera. Los colores más habituales son el azulado y el moreno rojizo.

### Hongos de pudrición:

Los hongos de pudrición atacan la pared celular de la madera y producen su rotura y descomposición. Este proceso hace bajar la densidad de la madera y aumentar su humedad. Dentro de este grupo se distinguen los tipos de pudrición siguientes: pudrición blanca o fibrosa, pudrición parda o cúbica, y pudrición blanda.

La pudrición parda o cúbica, muy abundante en la península y frecuente en las estructuras de madera, es aquel en que el hongo va comiendo la celulosa y los hidratos de carbono y deja la lignina de color pardusco. Aparecen grietas en diferentes direcciones que provocan la disgregación del material en pedazos cúbicos, que le dan el nombre. Estos cubos se disgregan muy fácilmente y se convierten en polvo, por lo que provocan la destrucción total de la madera.



Pudrición parda o cúbica

La madera afectada por pudrición pardo puede experimentar grandes pérdidas de peso y perder toda la resistencia. De ahí que este agente biótico se considera altamente peligroso. Se puede considerar el segundo agente biótico más destructivo de la madera después de las termitas.



### **ANNEX 3. NORMATIVA**

- **“DOCUMENTO BÁSICO SE-M. SEGURIDAD ESTRUCTURAL —MADERA, 20-12-2019. Anejos C y E. Madera aserrada”.**



## Anejo C. Asignación de clase resistente. Madera aserrada.

### C.1 Generalidades

- 1 Debido a la gran variedad de especies de madera, las diversas procedencias y las diferentes normas de clasificación se recurre al sistema de clases resistentes, para evitar una excesiva complejidad en la combinación de especies y calidades reuniendo en un número limitado de grupos de forma conjunta especies-calidades con propiedades similares.
- 2 El sistema está basado en el procedimiento de asignar clase resistente, mediante una norma de clasificación por calidades, a una especie arbórea de procedencia conocida y de la cual se han determinado previamente sus propiedades mecánicas de acuerdo con ensayos normalizados.
- 3 La norma de clasificación por calidades, de especies y procedencias, que asigna clase resistente es competencia, normalmente, del organismo de normalización del país que publica la norma y ésta garantiza que los valores de las propiedades, de la madera aserrada así clasificada, son mayores o iguales a los que corresponden para la clase resistente asignada.
- 4 Este sistema permite al proyectista que, especificada una clase resistente, pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a dicha clase resistente (véase tablas E.1 y E.2)
- 5 En el apartado C.2 se incluye, con carácter informativo y operativo, una selección del contenido de las normas UNE-EN 1912:2012 y UNE 56544:2011 relativas a la asignación de clase resistente a la madera aserrada.

### C.2 Asignación de clase resistente a partir de la Calidad de la especie arbórea.

- 1 En la tabla C.1 se establece para la madera aserrada, con carácter informativo y no exhaustivo, la asignación de clase resistente, en función de la calidad según la norma de clasificación la especie arbórea y la procedencia consideradas (véase apartado C.3)

Tabla C.1. Asignación de clase resistente para diferentes especies arbóreas y procedencias según normas de clasificación.

Norma	Especie (Procedencia)	Clase resistente									
		C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	D35	D40
UNE 56544:2011	Pino silvestre (España)	-	-	ME-2	MEG	-	ME-1	-	-	-	-
	Pino pinaster (España)	-	-	ME-2	-	ME-1	-	-	-	-	
	Pino insignis (España)	-	-	ME-2	-	ME-1	-	-	-	-	
	Pino laricio (España)	-	-	ME-2	MEG	-	-	ME-1	-	-	
NF B 52.001-4	Abeto (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	ST-I	-	-	
	Falso abeto (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	ST-I	-	-	
	Pino oregón (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	-	-	-	
	Pino pinaster (Francia)	-	-	ST-III	-	ST-II	-	-	-	-	
DIN 4074	Abeto (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	
	Falso abeto (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	
	Pino silvestre (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	
INSTA 142	Abeto (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	
	Falso abeto (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	
	Pino silvestre (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	
BS 4978	Abeto (Reino Unido)	-	GS	-	-	SS	-	-	-	-	
	Pino silvestre (Reino Unido)	-	GS	-	-	SS	-	-	-	-	
BS 5756	Iroko (Africa)	-	-	-	-	-	-	-	-	HS	
	Jarra (Australia)	-	-	-	-	-	-	-	-	HS	
	Teca (Africa y Asia SE)	-	-	-	-	-	-	-	-	HS	

Nota: La norma UNE-EN 14081-1:2016 establece para las distintas especies maderables europeas, las cuales son las asignaciones de clases resistentes aplicables a las maderas clasificadas mecánicamente mediante el uso de máquinas tipo Cook-Bolinder y Computermatic.



### C.3 Relación de normas de clasificación

- 1 En la tabla C.2 se incluye la relación de las normas de clasificación por calidades, citadas en la tabla C.1, de la madera aserrada estructural.

**Tabla C.2. Normas de Clasificación, citadas en la Tabla C.1.**

Norma de Clasificación	País	Calidades
UNE 56544:2011 Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas.	España	ME-1 ME-2 MEG
NF B 52.001-4 Règles d'utilisation du bois dans les constructions. Partie-4. Classement visuel pour l'emploi en structures pour les principales essences résineuses et feuillues.	Francia	ST-I ST-II ST-III
DIN 4074 Teil 1. Sortierung von Nadelholz nach er Tragfähigkeit, Nadelschnittholz	Alemania	S13 S10 S7 T3
INSTA 142. Nordic visual stress grading rules for timber.	Países Nórdicos	T2 T1 T0
BS 4978. Sections 1 and 2. Softwood grades for structural use.	Reino Unido	SS GS
BS 5756. Tropical hardwood grades for structural use.	Reino Unido	HS

### C.4 Relación de especies arbóreas

- 1 En la tabla C.3 se incluye la relación de las especies arbóreas, citadas en la Tabla C.1, indicando el nombre botánico, y su procedencia.
- 2 Otras denominaciones posibles de la especie arbórea, locales o comerciales, se identificarán por su nombre botánico.

**Tabla C.3. Especies arbóreas, citadas en la Tabla C.1.**

Especie arbórea	Nombre botánico	Procedencia
Abeto	<i>Abies alba</i> . Mill.	Austria Europa:C,N,E y NE Francia Holanda Reino Unido
Chopo	<i>Populus</i> sp.	España
Falso abeto	<i>Picea abies</i> Karst.	Francia Europa:C,N,E y NE
Iroko	<i>Milicia excelsa</i> y <i>regia</i>	Africa
Jarrah	<i>Eucalyptus marginata</i> sm.	Australia
Pino insignis	<i>Pinus radiata</i> D. Don.	España
Pino laricio	<i>Pinus nigra</i> Arnold.	España
Pino Oregón	<i>Pseudotsuga menziessii</i> Fr.	Canadá EE.UU Francia
Pino pinaster	<i>Pinus pinaster</i> Ait.	España Francia
Pino silvestre	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Austria España Europa:C,N,E y NE Holanda Reino Unido
Teca	<i>Tectona grandis</i> L.	Africa Asia SE



## Anejo E. Valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad. Madera aserrada.

### E.1 Madera aserrada

#### E.1.1 Valores de las propiedades asociadas a cada clase resistente de la madera aserrada

- 1 En la tabla E.1 se indican los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas a cada clase resistente para las especies de coníferas y chopo y en la tabla E.2 para las especies frondosas.

Tabla E.1 Madera aserrada. Especies de coníferas y chopo. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente

Propiedades		Clase resistente											
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
<b>Resistencia (característica) en N/mm<sup>2</sup></b>													
- Flexión	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
- Tracción paralela	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
- Tracción perpendicular.	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
- Compresión paralela	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	22	22	23	25	26	27	29
-Compresión perpendicular	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
- Cortante	$f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
<b>Rigidez, en kN/mm<sup>2</sup></b>													
- Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,medio}$	7	8	9	9,5	10	11	11,5	12	13	14	15	16
- Módulo de elasticidad paralelo 5 <sup>o</sup> -percentil	$E_{0,k}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7
- Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,medio}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53
- Módulo transversal medio	$G_{medio}$	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00
<b>Densidad, en kg/m<sup>3</sup></b>													
- Densidad característica	$\rho_k$	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460
- Densidad media	$\rho_{medio}$	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550

Tabla E.2 Madera aserrada. Especies frondosas. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase resistente

Propiedades		Clase Resistente							
		D18	D24	D30	D35	D40	D50	D60	D70
<b>Resistencia (característica), en N/mm<sup>2</sup></b>									
- Flexión	$f_{m,k}$	18	24	30	35	40	50	60	70
- Tracción paralela	$f_{t,0,k}$	11	14	18	21	24	30	36	42
- Tracción perpendicular.	$f_{t,90,k}$	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
- Compresión paralela	$f_{c,0,k}$	18	21	23	25	26	29	32	34
-Compresión perpendicular.	$f_{c,90,k}$	7,5	7,8	8,0	8,1	8,3	9,3	10,5	13,5
- Cortante	$f_{v,k}$	3,4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	5,0
<b>Rigidez, kN/mm<sup>2</sup></b>									
-Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,medio}$	10	11	12	12	13	14	17	20
- Módulo de elasticidad paralelo 5 <sup>o</sup> -percentil	$E_{0,k}$	8,4	9,2	10,1	10,1	10,9	11,8	14,3	16,8
- Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,medio}$	0,67	0,73	0,80	0,80	0,86	0,93	1,13	1,33
- Módulo transversal medio	$G_{medio}$	0,63	0,69	0,75	0,75	0,81	0,88	1,06	1,25
<b>Densidad, kg/m<sup>3</sup></b>									
-Densidad característica	$\rho_k$	500	520	530	540	550	620	700	900
- Densidad media	$\rho_{medio}$	610	630	640	650	660	750	840	1080

