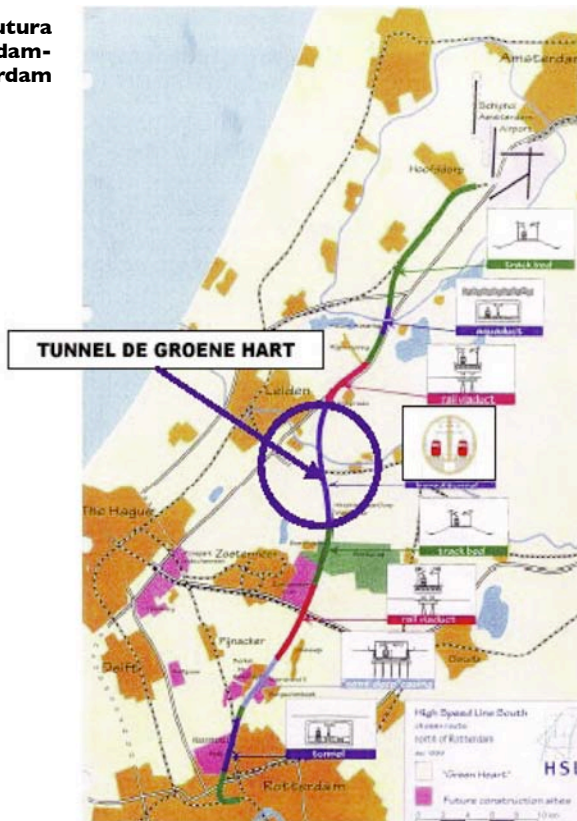


Proyecto del túnel de Groene Hart

Trazado de la futura línea TAV Róterdam-Amsterdam



medioambiental de esta región rural, situada al norte de Róterdam, ha justificado la ejecución de un túnel excepcional de alrededor de 8 km de largo y de cerca de 15 m de diámetro que permitirá el cruce de trenes a más de 300 km/h. Esta obra constituirá el récord mundial en materia de perforación con tuneladora.

La obra

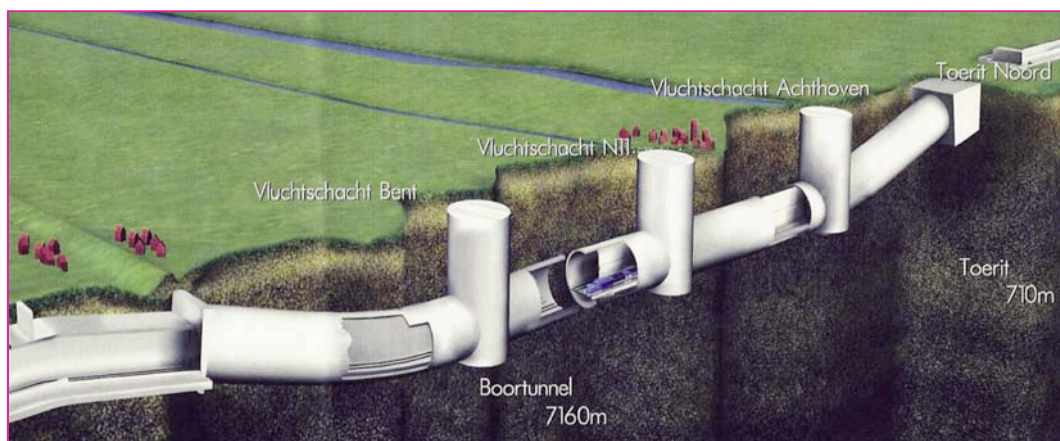
El proyecto global. La obra, a realizar en 65 meses para su puesta en servicio en mayo de 2005, es un túnel monotubo de 8.000 m de longitud, de los que 7.160 m serán perforados con tuneladora. La perforación se realizará en arenas y limos bajo un profundo acuífero, situado a altas presiones en comparación con la presión existente en la superficie (pólder).

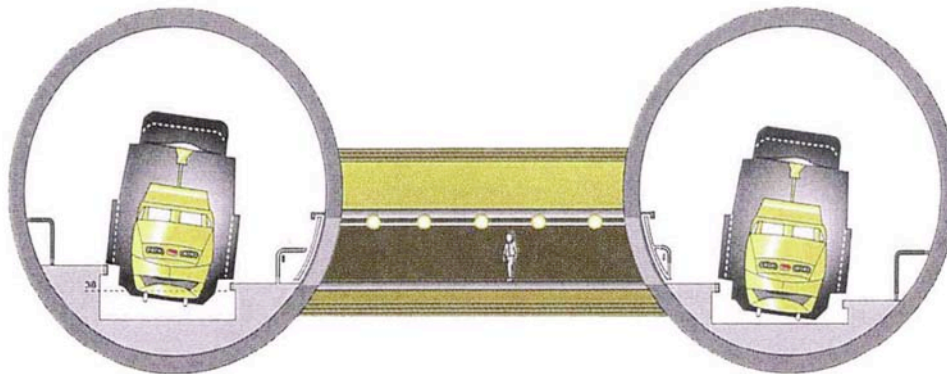
Los riesgos potenciales de la compresión, el asentamiento y el principio de Arquímedes han hecho de la seguridad el criterio prioritario a la hora de gestionar este proyecto.

Participantes: Entidad adjudicataria: HSL (High Speed Rail Link) Zuid. Agrupación para su concepción-construcción: Bouygues TP, Koop Holding Europe (NL).

En el marco de la prolongación de la línea de alta velocidad Thalys, vía Amberes, Róterdam y Ámsterdam, los ferrocarriles holandeses han elegido un trazado que atraviesa el "Corazón Verde" de la región de Randstad. La protección

Este concepto de túnel monotubo resulta económicamente ventajoso, ya que tanto el volumen de terreno a excavar como las infraestructuras de los extremos se ven





Diseño de referencia del cliente - Solución Bitubo tradicional

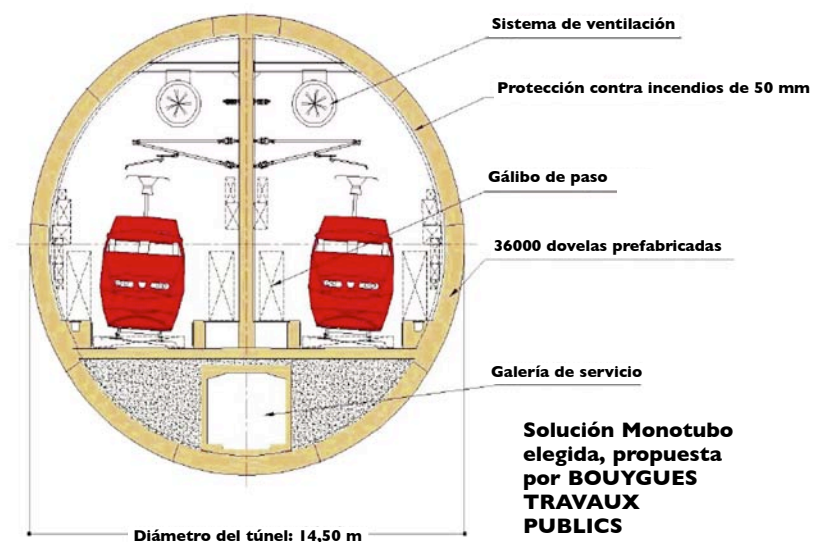
reducidos en comparación con las soluciones bitubo. Sin embargo, dos de los principales obstáculos técnicos son inducidos por este concepto específico: la separación de las dos vías y, sobre todo, el tamaño de la tuneladora, cuyo diámetro se acerca a los 15 metros (diámetro de perforación: 14,87 m).

La solución para la separación de las vías en el tubo consiste en construir un tabique central de hormigón armado. Este tabique incluye, en su parte superior, unas aberturas de comunicación para controlar la presión que resulta del efecto de pistón creado por los TAV que pasan a gran velocidad por el túnel. Las ondas de presión generadas por los extremos del tren en el interior de un tubo liso son reflejadas por los extremos abiertos del túnel y cruzan el tren provocando una inversión de la presión muy dolorosa para los oídos de los pasajeros.

Sin embargo, en el túnel de Groene Hart, los TAV podrán cruzarse en torno a 300 km/h sin peligro ni dolor para los oídos de los pasajeros. Esto es debido a la presencia de un sistema de absorción de ondas instalado en el tabique central.

Contexto geológico

A lo largo de todo el perfil hay capas arenosas relativamente homogéneas. No obstante, el trazado atraviesa zonas geológicas heterogéneas que presentan áreas constituidas indiferentemente por vetas de arcilla o por terreno de sustitución. Por eso, en la perpendicular de los pozos, el terreno ha tenido que ser tratado con una inyección de diversos morteros para consolidar el terreno en las zonas críticas (pozo de entrada y salida y pozo intermedio).



Principio de Arquímedes neutralizada por la solera lastrada

Los trenes sobre neumáticos (TSP) ADVENS



La solera realizada en la perpendicular del escudo, en el interior del tren seguidor, está formada por los elementos prefabricados de la galería de servicio y está lastrada con gravamento.

Todo el conjunto es transportado por los TSP 90.

Los TSP ADVENS permiten un aumento de la productividad en la construcción de túneles, con una importante reducción de los costes y de los plazos de ejecución.

El tren sobre neumáticos TSP 90

El TSP se compone de tres módulos, con una longitud de 27 m en su configuración más larga para un PTR (Peso Total Rodante) de 130 toneladas circulando a una velocidad máxima de 20 km/h. Teniendo en cuenta su utilización, el TSP debe circular con total facilidad tanto en un sentido como en el otro. Así pues, hay una cabina en cada extremo del tren para permitir su funcionamiento en los 2 sentidos de la marcha. Es preferible utilizar el término "módulo" antes que "vagón", ya que todas las ruedas son motrices.

La explotación de esta máquina es cíclica en comparación con la de la tuneladora, es decir, se utiliza en dos ciclos de 10 horas cada 24 horas durante el total de la construcción de la obra.

Rendimiento de los convoyes:

- Velocidad de los trenes cargados (130 T) o vacíos: 20 km/h.
- Aceleración: 0,12 m/s².

- Posibilidad de franquear pendientes del 12%.
- Distancia de frenado en una pendiente del 2,5 % a una velocidad de 15 km/h: 10 m.
- La tracción del conjunto de los trenes está asegurada por las transmisiones hidrostáticas.
- La superficie de rodamiento en una parte del túnel es de arena-cemento. La fuerza de sustentación sobre esta superficie es de 7,5 bar.
- Cada tren está equipado con un dispositivo antipatinaje y de regulación de frenado.





Ciclo de funcionamiento de los TSP

Duración media del funcionamiento de un tren sobre neumáticos: un TSP funciona durante 2 períodos de 10 horas y luego se realiza una pausa de 4 horas durante la que se efectúan las operaciones de mantenimiento. Durante estos períodos de 10 horas, un TSP está en funcionamiento 1 hora de cada 2 (1/2 hora cargado y 1/2 hora vacío).

Diferentes configuraciones de funcionamiento del TSP:

Los TSP tienen programados dos modos principales de funcionamiento:

Modo 1: 1 eje de dirección por móvil, velocidad máxima 15 km/h.

Modo 2: 2 ejes de dirección por móvil, velocidad máxima 4 km/h, radio de giro mínimo 15 m.

Algunos modos de funcionamiento degradado:

- Funcionamiento de lado: todos los ejes se orientan en el mismo sentido.
- Un único módulo utilizado al comienzo de la obra de construcción (el módulo llamado locotractor sobre el que va instalado el grupo motor).
- Dos módulos (los que llevan cabina, por lo tanto, sin el módulo central) también utilizados al comienzo de la obra de construcción.



Ciclo de utilización de un TSP

- Carga de los módulos por el puente del pozo.
- Selección del modo de funcionamiento (dirección y tipo).
- Desplazamiento por el túnel con paso por las secciones de obras en las trayectorias definidas.
- Posicionamiento debajo del tren de apoyo de la tuneladora para la descarga.

www.metalliance-tsi.com

