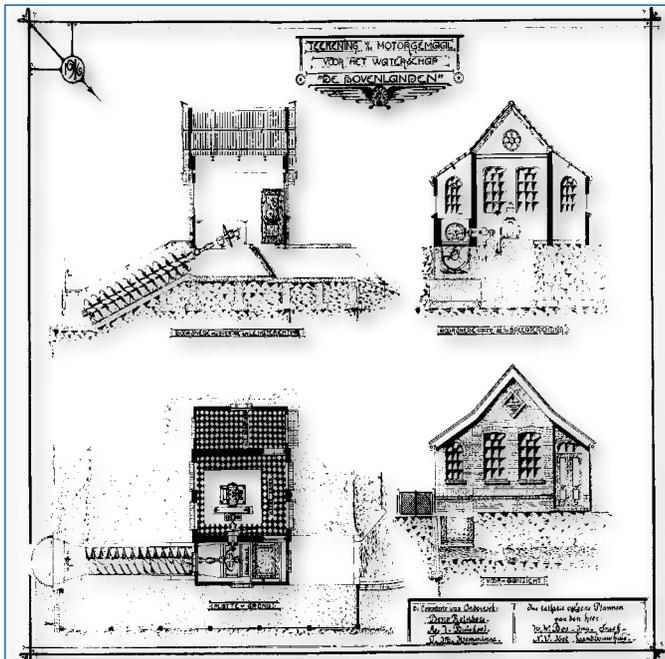


# LANDY Aireación Superficial



**Landustrie**   
SINCE 1913



## AIREADOR SUPERFICIAL

Landustrie es el proveedor mundial de soluciones para la aireación de aguas residuales. Landustrie tiene un amplio conocimiento y experiencia, y una sólida trayectoria histórica en este campo. Durante más de 50 años, Landustrie ha diseñado, fabricado, suministrado, instalado y hecho el mantenimiento de sistemas de aireación de burbuja fina, así como sistemas de aireación incluidos aireadores superficiales, rotors de aireación y rotores Landox.

Como fabricante de aireadores superficiales de bajas velocidades, innovadores, duraderos, altamente eficientes y rentables, Landustrie ha desarrollado los aireadores superficiales de "flujo axial" LANDY. Estos se caracterizan por una eficiencia de aireación alta y constante en un amplio rango de velocidades y profundidades de inmersión.

Además, el sistema LANDY es conocido por su excelente mezcla, asegurando una mezcla completa y homogénea en todo el tanque con una profundidad de agua de hasta 5½m (sin tubo de aspiración) y una propulsión excepcional cuando se usa en una zanja de oxidación.

## MAS DE 100 AÑOS DE HISTORIA

- ✦ En 2013 Landustrie celebró su 100 aniversario.
- ✦ Los cimientos se establecieron en 1913, cuando la empresa estaba activa en el sector agrícola y en la fase de crecimiento del drenaje polder. Desde la década de 1960 Landustrie ha diseñado, fabricado, suministrado, instalado y hecho el mantenimiento varios tipos de aireadores superficiales. Desde la instalación de un Aireador a tamaño real en su tanque de prueba a mediados de la década de 1980, y con el conocimiento de saber analizar los resultados, Landustrie ha sido un proveedor líder de tecnología de aireación. Este enfoque científico fue el resultado del lanzamiento al mercado del LANDY-7 a finales de la década de 1990.
- ✦ El LANDY-7 es el aireador superficial velocidad de "flujo axial" de cuarta generación, que supera a todos los demás aireadores superficial LANDY-7 es una prueba de la posición de liderazgo de Landustrie en este mercado. El desarrollo posterior del concepto dio como resultado el lanzamiento al mercado en 2016 del aireador superficial LANDY-5 de "flujo axial". Hoy, Landustrie es una empresa de fabricación e ingeniería de vanguardia, que combina productos y técnicas tradicionales probadas con innovaciones de alta tecnología.



Turbina de Aireación Superficial LANDY-7

# Seleccionando la solución correcta

## SOLUCIONES SOSTENIBLES

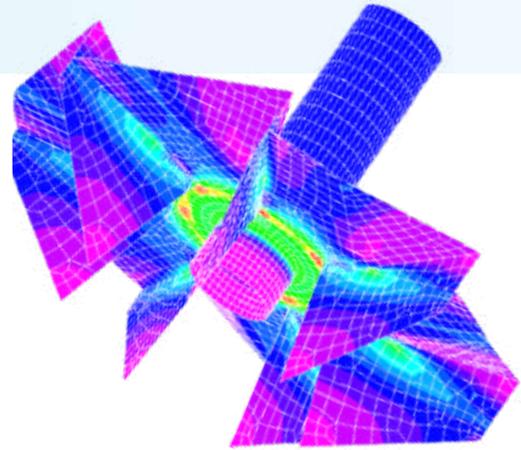
Al suministrar aireadores superficiales que permiten la mayor eficiencia de aireación posible y tener una vida útil de hasta 30 años, Landustrie ofrece soluciones altamente sostenibles que contribuyen a un menor consumo de energía. Esto da como resultado una reducción de la huella de carbono y el coste total de propiedad más bajo posible. Landustrie le ayuda a lograr un proceso verdaderamente sostenible al combinar muchos años de experiencia en ingeniería de aireación con orientación profesional de proyectos durante todo el proceso. Los especialistas en Landustrie mantienen el coste a mínimos de procesamiento y brindan experiencia desde el diseño conceptual hasta la puesta en marcha, lo que garantiza productos ecológicos, sostenibles y económicamente viables.



*Proceso de activación de Lodos con Aireadores Superficiales LANDY*

## AIREACIÓN EN GENERAL

La aireación de aguas residuales es el proceso de agregar aire a las aguas residuales para permitir la biodegradación aeróbica de contaminantes. El proceso de lodo activado es la opción más común en el tratamiento de aguas residuales. La aireación en un proceso de activación de lodos hace la transferencia de aire atmosférico (principalmente  $O_2$ ) a un tanque lleno de líquido, fomentando el cultivo y la reproducción de microorganismos que llevan a cabo el proceso de tratamiento al descomponer la materia orgánica. La aireación también restablece los niveles de oxígeno disuelto en el efluente final para mantener la vida vegetal y animal cuando se descarga en ríos y lagos.



*El programa AEF utilizado para medir la tensión*

## SELECCIÓN

El "flujo axial" LANDY y los aireadores superficiales de cuarta generación proporcionan la eficiencia de aireación más alta y más consistente en un amplio rango de velocidades y profundidades de inmersión, lo que resulta en un menor consumo de energía y una entrada de oxígeno más alta y más controlable. Además, debido a la forma cónica única, se logra una acción de bombeo incomparable. Esto garantiza una mezcla completa en todo el tanque para una profundidad de agua de hasta 5½m. A profundidades de agua de hasta 8m, se pueden usar tubos de tiro con el aireador superficial, manteniendo la misma alta eficiencia y beneficios operativos. La forma de cono virtual de los aireadores superficiales LANDY permite una propulsión excepcional cuando se instala en zanjas de oxidación y hace que el aireador superficial esté libre de obstrucciones y se autolimpie.

Los aireadores superficiales de otras marcas son, normalmente, de "flujo radial" sin presentar los beneficios operativos de los aireadores superficiales LANDY. Por lo tanto, los aireadores superficiales "flujo radial" no pueden considerarse como lo "último" en tecnología. Una vez dimensionados con nuestro software patentado, los ingenieros de Landustrie utilizan el software de análisis de elementos finitos (AEF) para calcular todas las tensiones que ocurren en el aireador superficial y en el soporte. Esto asegura una construcción simple y robusta del aireador superficial con el menor grosor de material posible. Esto se aplica tanto para la opción de acero al carbono con revestimiento epóxico como para la opción de acero inoxidable en AISI 304 o AISI 316. Si es necesario, se puede instalar una brida intermedia en el eje del aireador para facilitar el embalaje y reducir los costes de transporte.

# LANDUSTRIE

## INVESTIGACIÓN & DESARROLLO

Aunque Landustrie construye los aireadores superficiales más duraderos y eficientes del mundo actual, nunca descansamos. Tenemos nuestro propio tanque de pruebas internas a gran escala donde podemos desarrollar nuevas ideas en productos testados y probados.

En términos de volumen (2.200 m<sup>3</sup>), profundidad del agua (5½m) y posibilidades de testeo hacen de este tanque único en el mundo. En el tanque, se instala un puente de altura ajustable para poder simular profundidades de agua más bajas.

El volumen del depósito puede reducirse insertando paredes adicionales. La placa de base de la unidad de accionamiento está montada de manera flexible y está provista de 4 sondas que utilizan medidores de tensión para calcular las fuerzas radiales y axiales. Los medidores de datos controlan el valor medio de las fuerzas axiales y radiales, el par y el contenido de oxígeno.

Las pruebas de aireación se ejecutan de acuerdo con las regulaciones normativas europeas y alemanas: EN 12255-15 y ATV-M 209E.

El aumento en el contenido de oxígeno se mide con 4 sondas de oxígeno. La vibración, el nivel de ruido y los flujos de agua también se pueden medir. Además de las mediciones para nuestro propio uso, también se pueden realizar pruebas de validación con terceros, que pueden ser presenciadas por el cliente y el usuario final. Cada aireador superficial LANDY se prueba en este tanque de pruebas bajo varias condiciones. Landustrie, por lo tanto, es capaz de predecir con precisión la eficiencia de la aireación en las condiciones exactas de la ubicación.

¿El resultado final? El aireador superficial que diseñamos y construimos funcionará según sus indicaciones gracias a muchos años de experiencia en desarrollo y pruebas internas para verificar que está todo correcto. Además del tanque de pruebas a tamaño real, Landustrie también tiene un tanque de pruebas pequeño que puede usarse para la determinación del factor  $\alpha$  específico del cliente.



*El tanque de pruebas a tamaño real en Sneek, Países Bajos*

## FABRICACIÓN

Para garantizar un producto de la más alta calidad, fabricamos todos nuestros aireadores superficiales LANDY en nuestra fábrica en Sneek, Países Bajos. Está equipada para fabricar aireadores superficiales en una amplia gama de diámetros, desde 1 a 250 kW de potencia instalada. En nuestras instalaciones de fabricación de vanguardia de 15.000 m<sup>2</sup>, contamos con la última tecnología para construir los aireadores superficiales de baja velocidad más duraderos y eficientes disponibles actualmente. Desde la formación y soldadura de metales, hasta recubrimientos y pinturas protectoras contra la corrosión, hasta el ensamblaje final, cada paso del proceso de fabricación está bajo nuestro techo y, lo que es más importante, bajo nuestros programas de control de calidad. Por ejemplo, en nuestras instalaciones realizamos radiografías y/o realizamos pruebas ultrasónicas en áreas críticas para garantizar que su aireador superficial sea un sistema robusto y confiable en las próximas décadas. Landustrie ha obtenido y opera bajo las certificaciones ISO 9001-2008 y SCC.



Soldadura robotizada en un Aireador Superficial LANDY



Aireador Superficial de flujo axial LANDY

## FUNCIONAMIENTO

Al igual que otros aireadores, los aireadores superficiales de alta eficiencia "flujo axial" de LANDY proporcionan transferencia de oxígeno a aguas residuales de origen municipal o industrial: la "aireación primaria". Sin embargo, se destacan de otros aireadores superficiales por su forma de cono virtual, bombeando agua desde las partes más bajas del tanque. El agua que llega a la superficie tiene un alto déficit de oxígeno, lo que hace que la transferencia de oxígeno sea bastante fácil. Como consecuencia de la forma cónica única, se asegura una mezcla completa en todo el tanque de hasta 5½m de profundidad del agua (o incluso 8m con tubo de aspiración), lo que permite una mezcla homogénea de los sólidos. Al mismo tiempo, el agua sobresaturada en la superficie se mezcla con agua deficiente en oxígeno del extremo inferior del tanque: la llamada "aireación secundaria". Este mecanismo se logra solo con el "flujo axial" y explica por qué la eficiencia de aireación de los aireadores superficiales de "flujo axial" de LANDY es mejor que cualquier otro aireador.



## APLICACIONES

Los aireadores superficiales de alta eficiencia LANDY tienen su aplicación más importante en el tratamiento aeróbico de aguas residuales biológicas, proporcionando oxígeno disuelto en el proceso biológico al tiempo que aseguran una mezcla completa en todo el tanque y (donde sea necesario) una propulsión adecuada.

Se pueden instalar en una disposición fija o flotante, y en muchos tipos de tanques. Las opciones para instalar el aireador superficial LANDY en un tanque son prácticamente ilimitadas. Para proporcionar mezcla, aireación y (cuando corresponda) propulsión, pueden instalarse en tanques de estabilización de lodos o aireación rectangular, cuadrada o redonda. Los tanques pueden ser superficiales o profundos (si es necesario con tubos de aspiración), zanjas de oxidación, sistemas MBR y SBR, lagunas, estanques, tanques de mezcla o de amortiguación. Los aireadores superficiales LANDY son ampliamente utilizados y mantienen su eficiencia de aireación sin parangón.

Otros usos importantes de los aireadores superficiales de alta eficiencia LANDY se encuentran en la industria papelera y en la industria de bebidas alcohólicas. Dependiendo de la aplicación, el aireador superficial LANDY puede instalarse en un recipiente de aireación clásico o en combinación con un biorreactor anaeróbico, en cualquier caso estará a la altura de la tarea.

La disposición flotante de última generación consiste en una plataforma y dos vigas paralelas, dimensionadas para adaptarse al aireador superficial particular. Esto logra una instalación más compacta, que es más estable en condiciones de funcionamiento.

Además, esta disposición es mucho más fácil de recortar y permite un embalaje y transporte más fácil, más eficiente y rentable. Por una pequeña tarifa para una licencia puntual, la construcción flotante podría fabricarse localmente de acuerdo con el diseño de Landustrie si así lo desea, lo que permite el uso de mano de obra local menos costosa y elimina el costo de embalaje y transporte.



*Aireador Superficial flotante LANDY*



*Aireador Superficial en tanque rectangular*



*Aireador Superficial en zanja de oxidación*

# LANDUSTRIE

## LA EFICIENCIA MÁS ALTA Y CONSISTENTE

Los aireadores superficiales de alta eficiencia de “flujo axial” de LANDY son los aireadores de superficie más eficientes del mundo, reducen el consumo de energía hasta un 20% y garantizan una mezcla completa. Alcanzan la mayor eficiencia de aireación en una amplia gama de velocidades y profundidades de inmersión. La eficiencia real que puede obtener con los aireadores superficiales de alta eficiencia LANDY dependen de una serie de factores, incluida la geometría del tanque, las condiciones climáticas, la temperatura y la altitud.

Una ventaja importante de los aireadores superficiales es que la eficiencia es constante durante toda la vida útil del aireador, que puede alcanzar hasta 30 años con un mantenimiento adecuado. Los aireadores superficiales de alta eficiencia LANDY pueden alcanzar las siguientes cifras cuando se instalan en:

Zanjas de oxidación: 2.2 – 2.5 kg O<sub>2</sub>/kWh  
Tanques rectangulares: 1.8 – 3.3 kg O<sub>2</sub>/kWh  
Lagunas: hasta 2.0 kg O<sub>2</sub>/kWh



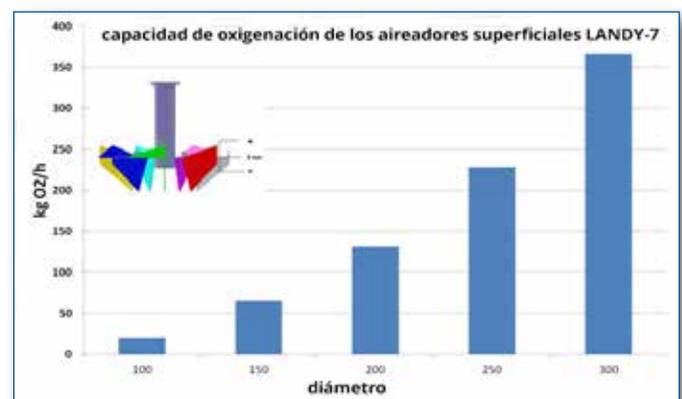
LANDY-7 es autolimpiable y no se obstruye

## NO HAY ZONAS MUERTAS

Debido a sus cuchillas con forma única, los aireadores superficiales LANDY inducen un flujo axial en el depósito de aireación que garantiza una mezcla completa perfecta de las aguas residuales entrantes, los sólidos suspendidos del licor mezcla y el oxígeno. Esta forma única facilita su acción de bomba circular, garantizando una mezcla completa en todo el tanque hasta una profundidad de agua de 5,5 m. El oxígeno se distribuye uniformemente a través del tanque. ¡Así se eliminan la sedimentación y las zonas muertas!

## GRAN TRANSFERENCIA DE OXIGENACIÓN

Sujeto al diseño conceptual, los aireadores superficiales de alta eficiencia LANDY pueden transferir hasta 550 kg de O<sub>2</sub> /hora en las aguas residuales. Para cualquier aireador superficial LANDY específico, el rango de transferencia de oxígeno es muy grande, mientras que su eficiencia de aireación es constante con amplio rango de velocidades o profundidades de inmersión.



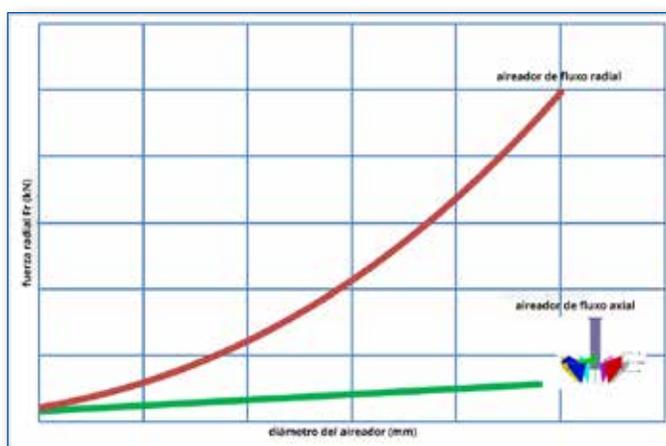
Capacidad de oxigenación

## AUMENTO GRADUAL DE LA CURVA DE POTENCIA

El aireador superficial de alta eficiencia LANDY de “flujo axial” destaca por su curva de potencia que aumenta gradualmente. Tanto la oxigenación como la potencia absorbida son en función de la profundidad de inmersión, y aumentan lentamente a profundidades de inmersión más grandes, lo que permite una secuencia de proceso más flexible. Esto contrasta con los aireadores superficiales de “flujo radial”, donde un cambio mínimo en la profundidad de inmersión da como resultado un cambio importante en el consumo de energía, lo que conduce a un mayor riesgo de disparo del motor.

## RADIAL MÁS BAJO & FUERZAS AXIALES

En diseño de los aireadores superficiales de alta eficiencia LANDY de “flujo axial” tanto la fuerza radial como la fuerza axial son mucho más bajas que con cualquier otro aireador superficial. En particular, las fuerzas en el puente de soporte son mucho más bajas. La fuerza radial inferior reduce el esfuerzo de torsión en los cojinetes del eje del aireador saliente, lo que da como resultado una caja de engranajes con menor trabajo. Además, las características de vibración se reducen significativamente. Como resultado, no ocurren vibraciones críticas en la caja de engranajes, lo que aumenta su vida útil.



Fuerza radial menor con Aireadores Superficiales LANDY

## SIMPLE Y ROBUSTO

Landustrie garantiza una construcción simple y robusta con el menor grosor de material posible, utilizando el software de análisis de elementos finitos (AEF). Esto se realiza para cualquier grado de acero a partir del cual se fabrica el aireador superficial LANDY. Como resultado, las fuerzas en los cojinetes de la caja de engranajes se reducen al mínimo, mientras que las fuerzas aplicadas en el aireador superficial son muy bajas debido a la forma única del impulsor. El número impar de cuchillas hace que el aireador superficial funcione más suavemente que cualquier otro aireador.

## AUTOLIMPIEZA SIN BLOQUEOS

La forma de cono virtual que crean las 7 cuchillas hace que los aireadores superficiales de alta eficiencia LANDY sean autolimpiables y no se obstruyan.

Como resultado de esta forma, es imposible que un tejido extil u otro detrito se adhiera al impulsor.

## SILENCIOSO

Cualquier aireador superficial en funcionamiento produce salpicaduras de agua y ruido. Parte de este ruido se origina en el accionamiento mecánico (~20%), pero la mayoría se origina en las salpicaduras de agua (~80%).

La fuerza de un aireador bien diseñado se logra con un patrón de salpicadura controlado, otra área en la que los aireadores superficiales LANDY de alta eficiencia destacan en comparación de otros aireadores superficial.

Si un aireador superficial LANDY estuviera sujeto a restricciones respecto a salpicaduras de agua o ruido, Landustrie puede proporcionar equipos para la anulación de ruido, así como dispositivos para reducir las salpicaduras de agua (como el Aerocap).



Menos salpicaduras y anulación de ruido

# LANDUSTRIE

## INGENIEROS CONSULTORES

Los aireadores superficiales de baja velocidad a menudo se pueden implementar de manera más eficiente y efectiva. Se puede ahorrar una cantidad sustancial de energía cuando la operación del aireador se basa en la carga real de una planta de tratamiento y no en los parámetros de diseño originales.

El ajuste preciso es muy importante, aproximadamente el 80% de la energía eléctrica en una planta de tratamiento de aguas residuales se consume por aireación. En la etapa de diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales, los cálculos del proceso se basan en la carga máxima de la planta, incluida una proyección de crecimiento para los próximos años. El número de aireadores y sus diseños conceptuales se basan en esas cifras iniciales.

Pero, ¿qué sucede cuando la carga real es mucho menor que la carga anticipada, o cuando las circunstancias son muy diferentes de las asumidas originalmente?

Al ajustar el sistema de aireación a la carga real de la planta, la eficiencia de aireación se puede mejorar considerablemente. Esto permite un ahorro de energía de hasta el 30%, lo que resulta en una reducción de los costes de uso y, en consecuencia, una reducción de la huella de carbono.

Landustrie ha desarrollado una caja de herramientas para diagnosticar la operación de aireadores superficiales contra la carga real de una planta de tratamiento.

El objetivo final de este escaneo es la optimización del proceso de aireación, mejorando así la eficiencia y la durabilidad. A veces es conveniente adaptar un sistema de aireación existente.

En cualquier caso, Landustrie es el socio ideal para brindarle el mejor asesoramiento técnico y económico.

## EXPERIENCIA

Landustrie ha estado involucrado en la tecnología de aireación durante más de 50 años en más de 60 países de todo el mundo.

Esto le ha dado a Landustrie el conocimiento y la experiencia para diseñar sistemas de aireación que funcionen a pleno rendimiento, así como para optimizar los sistemas de aireación existentes.

Nuestra experiencia varía desde; proporcionar un aireador superficial de pequeño tamaño hasta proyectos de gran escala y cualquier proyecto entremedias.



## INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

Los equipos de Landustrie son reconocidos por la calidad en el trabajo de campo. Bajo cualquier condición, los equipos de instalación y mantenimiento pueden ofrecer soluciones rápidas y de alta calidad. La puesta en marcha en el sitio de características específicas es una de las habilidades del equipo.

Los aireadores superficiales LANDY siempre pueden ser instalados por nuestro equipo de instalación especializado. Otra opción es el uso de un supervisor de Landustrie, que garantizará la instalación adecuada de los aireadores superficiales junto con un equipo local.

También puede llamar a nuestro supervisor para el arranque y puesta en servicio de los aireadores superficiales para garantizar un rendimiento óptimo y una larga vida útil.

## SERVICIO POSTVENTA

El servicio postventa de Landustrie es su conexión con nosotros, no solo para piezas de repuesto, sino también para capacitación, supervisión de instalación, arranque o puesta en marcha.

Para más información:  
[aftersales@landustrie.nl](mailto:aftersales@landustrie.nl)



*Puesta en marcha*

## MANTENIMIENTO

Landustrie puede proporcionar mantenimiento preventivo y, si es necesario, correctivo para los aireadores superficiales. Además, las piezas de repuesto están fácilmente disponibles y se pueden enviar rápidamente para su mantenimiento.

El conocimiento en el proceso de fabricación y las décadas de experiencia en el diseño, operación y mantenimiento de aireadores superficiales hacen de Landustrie la opción más clara para proporcionar soporte completo de postventa para cualquier aireador superficial.



## AIREADORES SUPERFICIALES DE ALTA EFICIENCIA

Landustrie produce una amplia gama de equipos para el tratamiento de aguas residuales que incluye:

- ✦ Bombas
- ✦ Tornillos de Arquímedes / Hidrotornillos
- ✦ Rotores de aireación
- ✦ Impulsores de flujo Landox
- ✦ Limpia rejillas
- ✦ Clarificadores y espesantes de lodos
- ✦ Nuevo saneamiento
- ✦ Servicio postventa de calidad excelente

### Landustrie Sneek BV

P.O. Box 199 | NL-8600 AD SNEEK

The Netherlands

Tel. +31 515 48 68 88

info@landustrie.nl | www.landustrie.nl