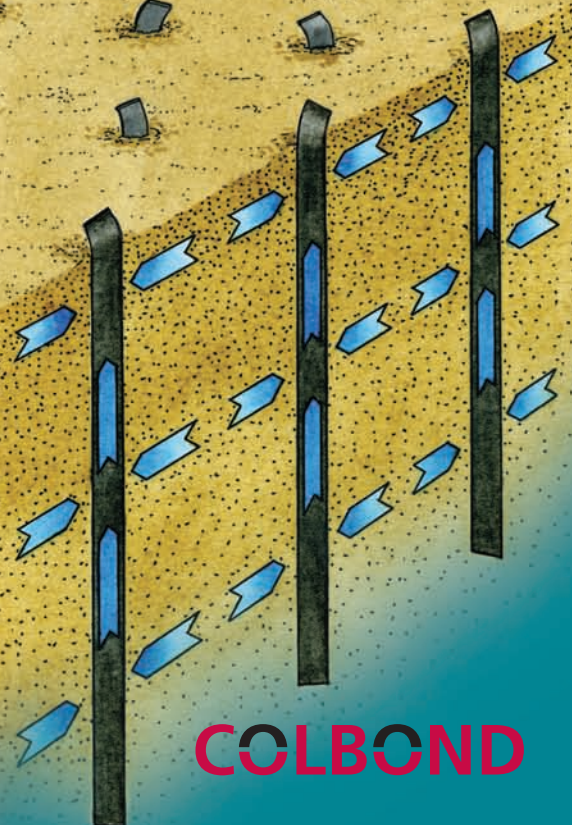
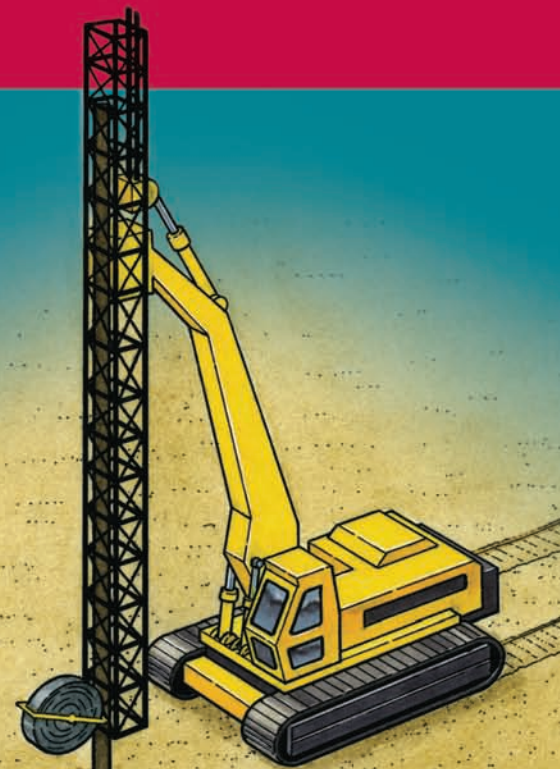


*Next Generation*

# Colbondrain®

**BODENKONSOLIDIERUNG**



Bodenkonsolidierung von  
der Rolle

**COLBOND**

## Colbond

Colbond ist ein führender Hersteller von synthetischen Hochleistungs-Vliesstoffen für den Einsatz in Bodenbelägen, in der Automobil- und Bauindustrie sowie von dreidimensionalen Polymermatten und Verbundwerkstoffen zum Einsatz im Hoch- und Tiefbau, Bauwesen und in der Industrie. Colbond hat seinen Hauptsitz in Arnhem, Niederlande, und verfügt über Produktionsstätten in Emmen und Arnhem (NL), Obernburg (D) und Asheville (NC, USA). Regionale Verkaufsbüros befinden sich in der ganzen Welt. Das Unternehmen ist Bestandteil der auf Bodenbeläge und technische Textilien spezialisierten Gruppe Low & Bonar

## Bewährte Leistung

Bei der Entwicklung des vorgefertigten Colbondrain-Vertikaldräns kamen Daten zum Einsatz, die von Delft Geotechnics, Geosyntec Consultants und Colbond Research Laboratories bei Computerstudien, Labortests sowie umfangreichen Feldversuchen gewonnen wurden; bisher wurden mehr als 300 Millionen Laufmeter Colbondrain verarbeitet. Colbond ist einer der führenden Lieferanten von Vertikaldränagen in der Welt.



# Colbondrain

## Anwendung

In den vergangenen Jahren wurde Colbondrain CX1000 kontinuierlich weiterentwickelt, um eine dem Stand der Technik entsprechende Vertikaldränage zu erreichen und seine Stellung als das weltweit Maßstäbe für Bodenkonsolidierungslösungen setzende Produkt zu bewahren. Der erste Colbondrain-Vertikaldrän kam 1975 auf den Markt. Seither wurden im Rahmen unserer Forschungs- & Entwicklungsarbeit Labortests mit umfangreichen praktischen Erfahrungen vereinigt, die aus Millionen von auf dem Feld eingesetzten Metern Colbondrain gewonnen wurden. Im Ergebnis dessen bringt jeder neue Drän eine beträchtliche Verbesserung der Produkteigenschaften und -leistung, die den auf Baustellen weltweit geäußerten Bedürfnissen entsprechen bzw. über diese hinausgehen.

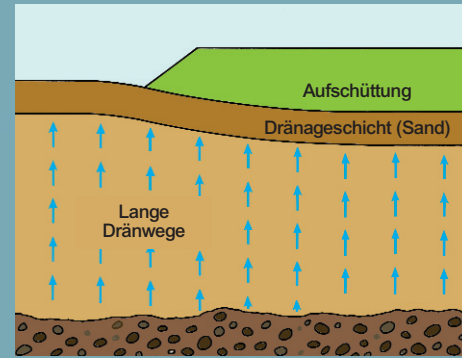
Unser neues Colbondrain CX1000 basiert auf einer **innovativen Extrudier- und Umformungstechnik**. Es handelt sich dabei um einen festen und haltbaren Hochleistungsvertikaldrän, der in erster Linie dazu bestimmt ist, die Konsolidierung weicher Böden vor der Bauerstellung zu beschleunigen.

Die langsame Konsolidierung von weichen Tonerden (zum Erreichen einer 90%igen Konsolidierung dauert es bis zu 25 Jahre) stellt ein immer größer werdendes Problem dar. Beispiele sind die vielen in Marschlandgebieten zu errichtenden Infrastrukturprojekte. Unser neuer vorgefertigter Vertikaldrän (PVD) Colbondrain CX1000 bietet eine wirtschaftliche Lösung, mit der eine Konsolidierung in Monaten anstatt in Jahren erreicht wird.

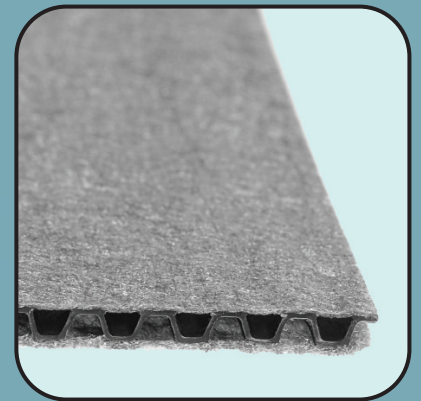
Diese umfangreiche Verkürzung der zur Konsolidierung komprimierbarer Tonerde benötigten Zeit führt zu einem höheren Sicherheitsfaktor und verringert die Zeit zur Fertigstellung des Bauwerkes bei gleichzeitiger Verringerung der Projektkosten für den Kunden.

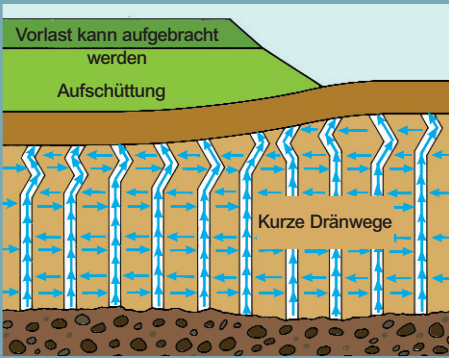
## Produkt

- 10 cm breites Produkt mit einem massiven Polymerkern, der auf beiden Seiten mit einem festen und durchlässigen Filtergewebe bedeckt ist
- Das außen befindliche Filtergewebe ist über seine gesamte Oberfläche mit der Kernstruktur verschweißt und bildet so ein homogenes Geoverbunderzeugnis
- **Einzigtages, patentiertes\*, hydraulisch ausgelegtes Kernprofil für maximale Wasserableitungskapazität**



Ohne Vertikaldrän





Mit Vertikaldrän



Auf Grund seiner guten Leistung wird Colbondrain häufig als vorgefertigter Vertikaldrän für große, technisch anspruchsvolle Projekte wie zum Beispiel die dritte Rollbahn am Flughafen Changi, Singapur, eingesetzt. Bei diesem Projekt wurde Colbondrain in Tiefen bis zu 50 Meter verlegt. Das Projekt erforderte insgesamt 60 Millionen Laufmeter an vorgefertigten Vertikaldräns und ist wahrscheinlich das größte Bodensanierungsprojekt mit Vertikaldränagen in der Welt



## Funktionen

- Bildet eine Ableitung für durch Überlagerung erzeugtes, übermäßiges Porenwasser. Wasser wird an die Oberfläche geleitet, was zu einem stabilen Untergrund führt, auf dem die Bebauung stattfinden kann
- Verringert die Konsolidierungszeit von weichen Böden in hohem Maße, was zu umfangreichen Kosteneinsparungen führt

## Produktvorteile

### Hohe Leistungsfähigkeit

- Einzigartige Kombination aus einer patentierten Kernstruktur und Filtervliesstoff, welche die Wasserableitung um mehr als 50 % erhöht
- Kern: durchlässiges Kanalprofil (Kern) gewährleistet Hochleistungskapazität durch Laminarströmung
- Die hohe Ableitungsrate bleibt erhalten, auch wenn Colbondrain um mehr als 90 ° geknickt wird (was auf Grund der Konsolidierungssetzung von bis zu 50 % in den oberen Tonschichten auftreten kann)
- Eine innovative Fertigungstechnik maximiert die Leistungsfähigkeit
- Schichten aus Filtervliesstoff bieten eine optimale Filterung, Durchlässigkeit und Festigkeit. Die Dicke der Kernwände kann für spezielle Einsatzzwecke erhöht werden, um eine hohe Druckfestigkeit zu erzielen, die es gestattet, CX1000 in Tiefen von 100m einzusetzen
- Die Reißfestigkeit des neuen CX1000 ist 25 % höher und gestattet so einen Einsatz mit allen Arten von Einbaugeräten
- Für den Einsatz in allen Bodenarten geeignet

### Einfache Verarbeitung

- Die auf 300 Laufmeter vergrößerte Rollenlänge verringert die Anzahl an Verbindungsstellen vor Ort
- 30%-ige Volumenverringerung führt zu weniger beanspruchtem Lagerplatz vor Ort
- Neue Verpackung von 10 Rollen in einem Paket gestattet schnelleres Entladen des Containers

### Festigkeit

- Das thermische Verschweißen des Filters auf der gesamten Oberfläche der Kernstruktur gewährleistet, dass der Filter entlang der Ableitungskanäle straff bleibt
- Der Filter kann weder an den Umleitrollen am Ende des Gerätes noch bei der Bodenkonsolidierung reißen oder vom Kern abgetrennt werden

## Planung einer vertikalen Dränage

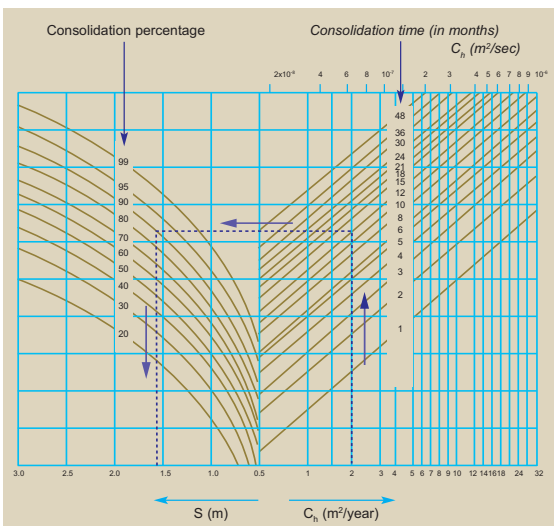
Eine Beurteilung der Auswirkungen einer vertikalen Dränage auf den Konsolidierungsprozess kann unter Verwendung eines erstmals von Kjellmann entwickelten Verfahrens leicht vorgenommen werden und geht aus der unten aufgestellten Gleichung hervor:

$$t = \frac{D^2}{8C_h} \left[ \ln \left( \frac{D}{d} \right) - \frac{3}{4} \right] \ln \frac{1}{1-U_h}$$

- t = Konsolidierungszeitraum (Jahr)
- D = Durchmesser des gedrähten Bodenzylinders (m)
- C<sub>h</sub> = horizontaler Konsolidierungskoeffizient (m<sup>2</sup>/Jahr) (m<sup>2</sup>/Jahr)
- d = äquivalenter Durchmesser des vorgefertigten vertikalen Dräns (m)
- U<sub>h</sub> = durchschnittlicher Konsolidierungsgrad

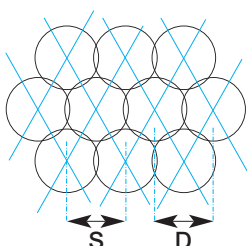
Die Gleichung wurde für ein Planungsdiagramm verwendet, das einen Zusammenhang zwischen dem Konsolidierungsgrad, der für die Konsolidierung verfügbaren Zeit, dem Konsolidierungskoeffizienten (C<sub>h</sub>) herstellt, wodurch der benötigte Abstand zwischen den Dränen (S) unter Annahme des üblichen dreieckigen Rasters der Dränverlegung bestimmt werden kann.

Die Verwendung eines dreieckigen Rasters zur Dränverlegung führt zu dem effizientesten Verhältnis zwischen der Fläche eines gleichseitigen Dreiecks mit Seitenlänge S und dem Einflusskreis eines jeden Dräns.



### Planungsdiagramm für Colbondrain CX1000

Quelle: Elzen, L.W.A. van den (1982), "Accelerated consolidation of compressible, low-permeable subsoil by means of Colbondrains"

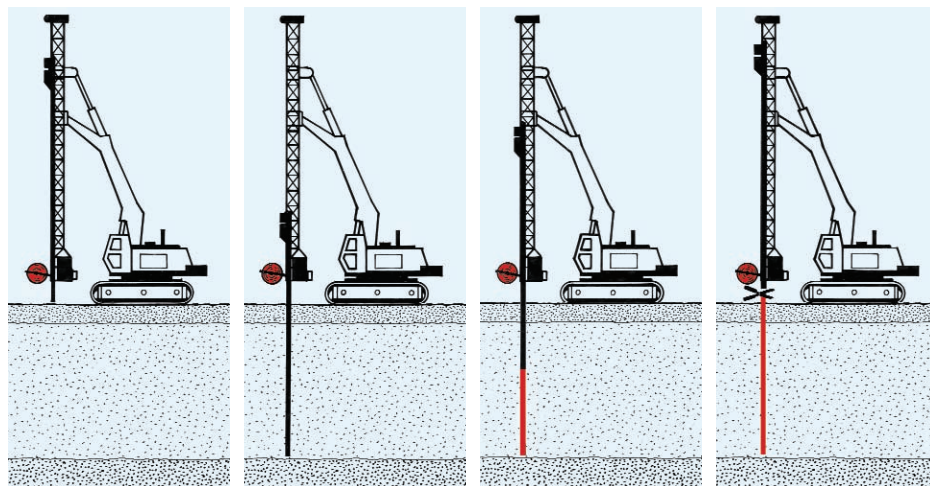


#### Dreieckige Rasteranordnung

- D = 1.05S
- S = Abstand der Dräne
- D = Durchmesser der von einem jeden Drän entwässerten äquivalenten zylindrischen Bodensäule

# Colbondrain

## Einbau



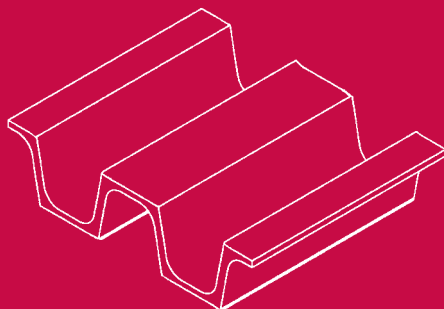
### Einbau

Ein speziell angefertigtes, auf einem Hydraulikbagger angebrachtes Einbaugerät wird gewöhnlich zum Einbau von Colbondrain eingesetzt. Die Höhe des Gerätes entspricht der Einbautiefe des vorgefertigten Vertikaldräns.

*Ist die komprimierbare Tonerde sehr tief und/ oder enthält Kiesbänder, dann sind spezielle Techniken wie Rüttelmaschinen und schwere Rammern erforderlich.*

### Einzigartige Kernausslegung

Hydraulisch ausgelegter Kern bietet 50 % mehr Ableitung



\* Patentanmeldung EP 05012456

### Hauptniederlassung

#### Niederlande

Colbond bv  
P.O. Box 9600  
6800 TC Arnhem  
The Netherlands

Tel: +31 26 366 4600  
Fax: +31 26 366 5812  
geosynthetics@colbond.com  
www.colbond-geosynthetics.com

#### Deutschland

Colbond Geosynthetics GmbH  
Glanzstoffstr. 1  
63784 Oberburg  
Germany

Tel: +49 6022 812020  
Fax: +49 6022 812800  
vertrieb.geosynthetics@colbond.com  
www.colbond-geosynthetics.de

#### Frankreich

Colbond Geosynthetics Sarl  
"le Pressence"  
268, Avenue du Président Wilson  
93218 Saint-Denis la Plaine Cedex  
France

Tel: +33 1 49 46 24 30  
Fax: +33 1 49 46 24 35  
france.colbond@colbond.com  
www.colbond-geosynthetics.fr

#### Singapur

Colbond  
510 Thomson Road  
#17-01 SLF Building  
Singapore 298135

Tel: +65 6354 6501  
Fax: +65 6259 8607  
colbond@singnet.com.sg  
www.colbond-geosynthetics.com

#### Nordamerika

Colbond Inc  
Sand Hill Road  
P.O. Box 1057  
Enka, North Carolina 28728  
USA

Tel: +1 828 665 5050  
Fax: +1 828 665 5009  
info@colbond-usa.com  
www.colbond-usa.com

[www.colbond.com](http://www.colbond.com)



#### ISO 9001

Das Qualitätsmanagementsystem von Colbond in Arnhem, Emmen und Oberburg (Entwicklung, Produktion und Absatz) ist von Lloyd's Register Quality Assurance Limited nach dem Standard für Qualitätsmanagement-systeme ISO 9001:2000 abgenommen worden (Zertifikat Nr. 935136).

#### CE-Zertifizierung

Colbondrain CX1000 ist von einer unabhängigen benannten Stelle CE-zertifiziert worden (Zertifikat Nr. 0799-CPD).

#### Haftungsausschluss

Die in dieser Broschüre enthaltenen Angaben entsprechen unserem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Wir verfolgen eine Politik

der kontinuierlichen Weiterentwicklung, weshalb Produkte und Informationen einer Änderung unterliegen könnten. Eine sich aus der Anwendung dieser Produkte bzw. den in dieser Broschüre gemachten Angaben ergebende Haftung erkennen wir nicht an.

#### Copyright

© 2006 by Colbond bv. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Veröffentlichung darf in irgendeiner Form oder mit

irgendeinem mechanischen, elektronischen, magnetischen, optischen, chemischen, manuellen Medium ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von Colbond bv, Arnhem, NL, übertragen, vervielfältigt, in einem Datenabfragesystem gespeichert oder in eine Sprache oder Computersprache übersetzt werden.

Colbondrain ist ein eingetragenes Warenzeichen von Colbond.

**COLBOND**