

Next generation

# Colbondrain® vertikaldræn

**COLBOND**

Konsolidering af blød bund



## Colbond

Colbond er en førende producent af non woven polyester geotekstil til jordbelægning, bygge- og anlægsindustrien samt til tredimensionelle polymer måtter og kompositer til bygge- og anlægsarbejder og industriel anvendelse. Colbond har hovedsæde i Arnhem i Holland og har produktionsanlæg i Emmen og Arnhem i Holland, Obensburg i Tyskland og Asheville i North Carolina i USA. De har regionale salgskontorer over hele verden. Colbond er et datterselskab i Low & Bonar koncernen.

## Dokumenterede egenskaber

Data fra studier, laboratorietests og omfattende forsøg foretaget af Delft Geotechnics, geosyntetiske konsulenter og Colbond Research Laboratories er blevet brugt til udvikling af Colbondrain vertikaldræn; Mere end 300 millioner løbende meter Colbondrain er allerede installeret over hele verden. Colbond er en af de førende leverandører af vertikaldræn.



# Colbondrain

## vertikaldræn

### Anvendelse

Gennem en årrække er Colbondrain CX1000-50 udviklet sig til et højteknologisk vertikaldræn og har herigennem fastholdt sin førende position inden for konsolidering af blødbund. Colbondrain vertikaldræn kom på markedet i 1975. Siden da har forsknings- og udviklingsarbejde resulteret i en omfattende installation af mange millioner løbende meter Colbondrain. Den nye generation af vertikaldræn med forbedringer i produktets egenskaber og ydeevne sikrer, at der fremadrettet vil blive stillet større krav til denne type produkter fra byggepladser over hele verden.

Det nye Colbondrain CX1000-50 er baseret på en **innovativ ekstrudering og konstruktionsteknik**. Det er et højtydende dræn med lang levetid, som er designet til at forkorte konsolideringstiden af bløde og vandholdige aflejringer i forbindelse med forbelastning. Konsolidering af bløde og vandholdige jordarter kræver typisk op til 25 år for at opnå 90% konsolidering.

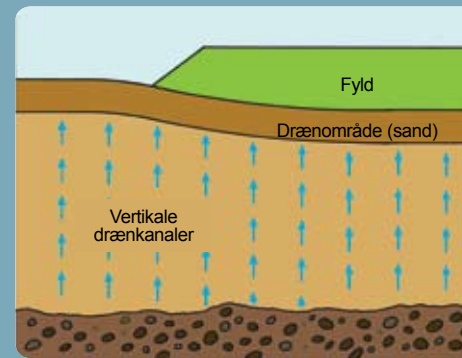
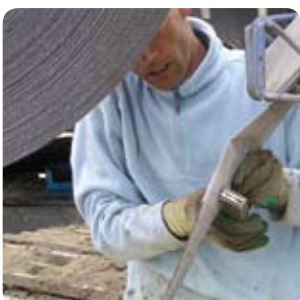
Projekterne spænder vidt og omfatter eksempelvis vejstrækninger på lavtliggende arealer eller nye containerterminaler i tilknytning til havne.

Det nye Colbondrain CX1000-50 præfabrikerede vertikaldræn (PVD) tilbyder en økonomisk løsning og giver konsolidering i løbet af få måneder frem for år. Den betydelige reduktion af konsolideringstiden giver en højere sikkerhed i designprocessen og reducerer frem for alt den samlede byggetid. I sidste ende betyder det reducerede omkostningerne for bygherren.

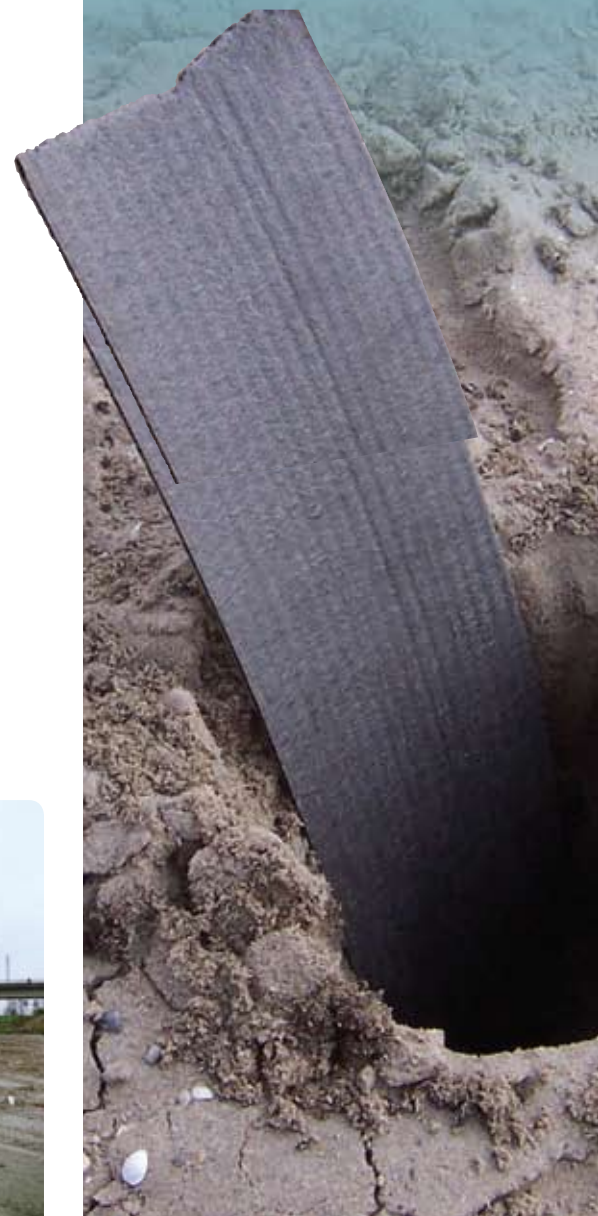
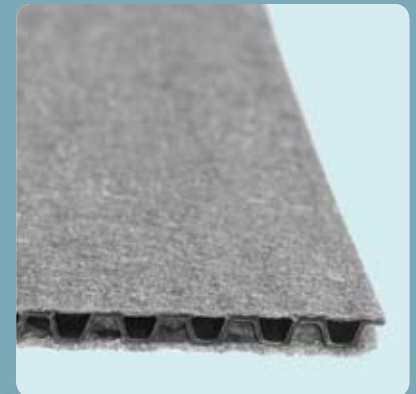
### Produkt

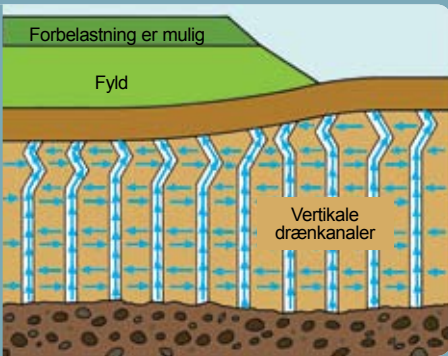
- 10 cm bredt produkt med en solid polymer kerne, som på begge sider er dækket af et stærkt og højpermeabelt geotekstil
- Det udvendige geotekstil danner et homogent produkt
- Den patenterede hydraulisk-designede kerneprofil sikrer maximal vandgennem-

**strømningskapacitet**



Uden vertikaldræn





Med vertikaldræn



Takket være Colbondrains høje ydeevne anvendes produktet ofte til store teknisk krævende projekter, som f.eks. en tredje start- og landingsbane i Changi Lufthavn ved Singapore. Ved dette projekt er Colbondrain installeret i dybder ned til 50 meter. Projektet krævede 60 millioner løbende meter dræn og er formentlig et af verdens største indvindingsprojekter.

## Funktioner

- Drænet danner en kanal til overskudsvand fra den omkringliggende jord; vandet ledes til overfladen, og det giver et stabilt underlag til konstruktionen
- Drænet mindsker konsolideringstiden markant, hvilket betyder store besparelser

## Produktfordele

### Stor ydeevne

- Den unikke kombination af patenteret kernestruktur og non woven geotekstil øger vandgennemstrømningskapaciteten med over 50%
- Kerne: Hydraulisk kanalprofil (kerne) sikrer laminare gennemstrømninger ved højeste ydeevne
- Den høje gennemstrømningshastighed bevares, selv når Colbondrain bukker samme med over 90° (hvilket kan forekomme grundet konsolideringssætninger på op til 50% i de øverste sætningsgivende lag)
- Innovativ produktionsteknik øger ydeevnen
- Non woven geotekstil giver optimal filtrering, gennemtrængelighed og styrke. Kernens tykkelse øges på bestemte steder for at sikre høj trykstyrke, så CX1000-50 kan bruges ned til 100 m dybde
- Trækstyrken på det nye CX1000-50 dræn er 25% højere og kan dermed installeres med alle nedstikkere
- Velegnet til brug i alle jordtyper

### Nem at håndtere

- Rullelængder på 330 løbende meter reducerer antallet af samlinger i forbindelse med nedstikningsarbejdet
- 30% volumenreduktion betyder mindre opbevaringsplads på byggepladsen
- Ny emballage til 10 ruller i en pakke giver en hurtigere tømning af containeren

### Holdbarhed

- Termisk klæbning af geotekstilen til kernestrukturen sikrer, at geotekstilen holdes stramt tværs over kanalerne
- Geotekstilen kan ikke slides eller separeres fra kernerne, når det passerer trisserne ved nedstikkerens top eller under selve konsolideringsprocessen



## Design af vertikaldræn

Vurdering af vertikaldrænets indflydelse på konsolideringsprocessen kan nemt foretages med følgende beregning:

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

t = konsolideringsperiode (år)

D = diameter på det ækvivalente cylinderiske jordlegeme (m)

Ch = horisontal permeabilitets-koefficient (m<sup>2</sup>/år)

d = ækvivalent diameter af drænen (m)

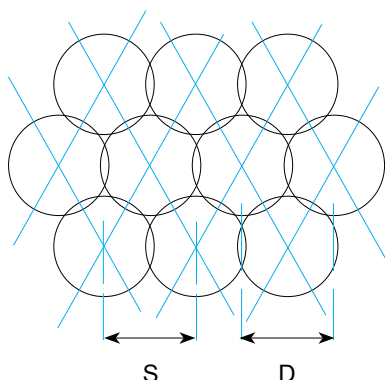
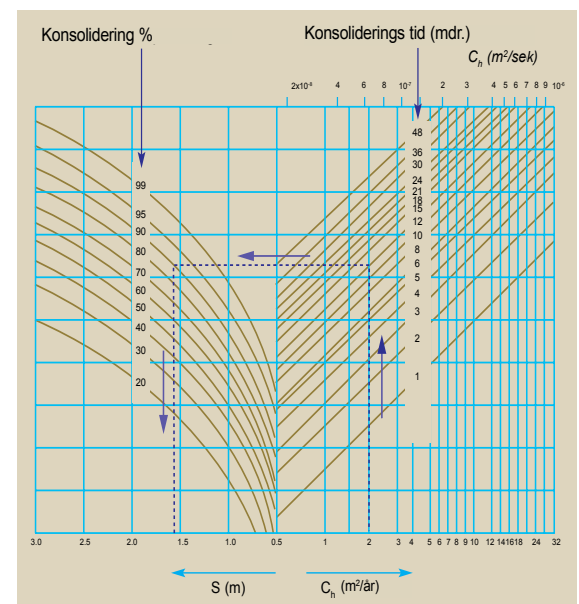
Uh = gennemsnitlig konsolideringsgrad

Ligningen er udviklet i et diagram, som omhandler konsolideringsgraden, tiden som er til rådighed til konsolideringen og koefficienten af konsolideringen (Ch), og derfor kan den nødvendige drænafstand (S) fastlægges under hensyntagen til de normale triangulære gitter ved dræninstitution.

Anvendelsen af triangulære gitter ved installationen giver det mest effektive forhold mellem areal, de ligesidede trekanter samt sidelængden S og den cirkulære indflydelse af det enkelte dræn.

## Designdiagram for Colbonddrain CX1000-50

Reference: Elzen, L.W.A. van den (1982), "Accelereret konsolidering af komprimerbar, lavpermeable bund ved hjælp af Colbonddrain"



## Triangulær gitter layout

$$D = 1.05S$$

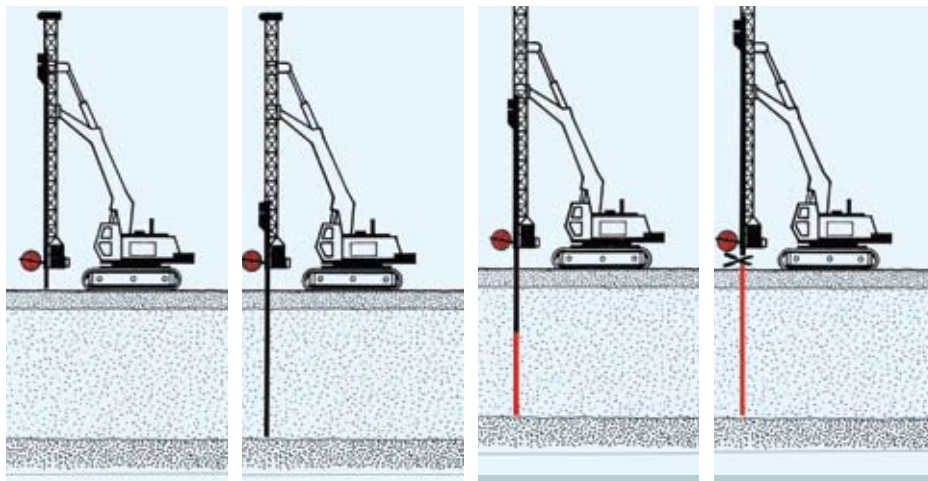
S = afstand mellem drænene

D = diameter på det ækvivalente cylinderiske jordlegeme som afvandes af det enkelte dræn

# Colbondrain

## vertikaldræn

### Installation



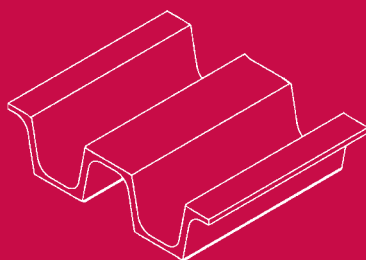
### Installation

En special-bygget nedstikker på en hydraulisk gravemaskine anvendes som regel til installation af Colbondrain. Nedstikkerens højde svarer til installationsdybden af drænet.

Hvis blødbundsaflejringen har stor mægtighed og/eller sandlag eller lignende, kan særligt udstyr som f.eks. vibratører eller forboring være påkrævet.

### Unikt keredesign

Den hydraulisk designet kerne giver 50% højere afvandskapacitet



### HOVEDKONTORER

#### HOLLAND

Colbond bv  
P.O. Box 9600  
6800 TC Arnhem  
Holland

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

#### TYSKLAND

Colbond GmbH & Co. KG  
Postfach  
63784 Obernburg  
Tyskland

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

#### FRANKRIG

Colbond Geosynthetics  
Tour Pleyel, 153 bld Anatole France  
93521 St Denis Cedex  
France

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

#### USA

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

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

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



**ISO9001**  
Kvalitetsstyringssystemet hos Colbond i Arnhem, Emmen og Obensburg (udvikling, produktion og salg) er blevet godkendt af Lloyd's Register Quality Assurance i henhold til NEN-EN-ISO 9001:2008 Quality Management System Standard (Certifikat nr. 935136).

**CE Certificering**  
Colbondrain CX1000-50 er CE-certificeret af et uafhængigt organ (Certifikat nr. 0799-CPD).

**Garanti**  
Informationerne i denne brochure afspejler vores bedste viden ved tidspunktet for offentliggørelse. Vores produkter er under konstant udvikling, og derfor ændres produkt og brochure løbende. Vi påtager os ikke

ansvar for skader, som opstår ved brug af produktet eller oplysningerne i denne brochure.

**Copyright**  
© 2008 af Colbond bv. Alle rettigheder er reserverede. Ingen dele af denne brochure må videresendes, gengives, lagres i et søgesystem eller oversættes til et andet sprog eller computersprog i mekanisk,

elektronisk, magnetisk, optisk, kemisk, manuelt form eller på anden vis uden forudgående skriftlig tilladelse fra Colbond bv, Arnhem, NL

Colbondrain er Colbond's registrerede varemærke.

Distributør

**bq byggros**

BG Byggros A/S - Egegårdsvej 5 - DK - 5260 Odense S  
Tel: +45 5948 9000 - [www.byggros.com](http://www.byggros.com)

**COLBOND**