

# BeauDrain-S® - новая вакуумная система консолидации



**Cofra bv**

Квадрантвег 9, 1042 AD Амстердам  
А/я 20694, 1001 NR Амстердам  
Нидерланды  
Тел: +31 (0)20 - 69 34 596  
Факс: +31 (0)20 - 69 41 457  
E-mail: [mail@cofra.nl](mailto:mail@cofra.nl)  
[www.cofra.com](http://www.cofra.com)

Royal Boskalis Westminster nv

**BeauDrain-S®** - недавно разработанная и запатентованная система для ускорения процесса консолидации в грунтах с высокой сжимаемостью и связных грунтах. Принципы ее работы основаны на методах традиционной вакуумной консолидации, но без трудоемкой процедура установки. При создании вакуума в грунте для его консолидации, атмосферное

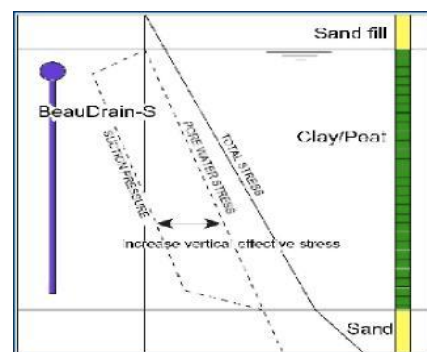
давление служит как временная добавочная нагрузка. При этом посредством установки вертикальных дрен уменьшается длина трассы дренажа поровой воды.

Модифицированная стойка дренажной системы устанавливает определенную длину сборной вертикальной дрены (СВД), соединенную у нижней части трубы. Верх СВД должен быть погружен в мягкий,

сжимаемый грунт на глубине от 1 м до 2 м. Стойка доставляет трубу к поверхности, где она присоединяется к специальному насосу. Отверстие, проделанное мандрелью стойки дренажной системы, перекрывается само или тампонируется глиной. После начала работы насоса на верхнем слое от 1 м до 2 м связного грунта, который будет служить в качестве покрывающего пласта, позволяя сформироваться вакууму в сжимаемых грунтах. После проверки системы, на обрабатываемую зону может быть уложена песчаная насыпь или дополнительная пригрузка.

**BeauDrain-S®** может применяться для ускорения процесса осадки, а так же для увеличения устойчивости во время строительства сооружений. Данная система применялась как на небольших проектах (см. Рисунок, система установлена для устранения неравномерной осадки, имевшей место на небольшом участке кольцевого пересечения дорог), так и на крупномасштабных проектах (в настоящее время, участок примерно 350 000 м<sup>2</sup> у нового Международного аэропорта Бангкока разрабатывается посредством данной системы) и даже на воде (отсыпка портовой бухты, Бремерхафен, Германия).

Атмосферное давление, действующее на сжимаемые грунты, зависит от разницы между уровнями насоса и грунтовых вод, а так же гидравлического сопротивления системы, и обычно варьируется между 40 кПа и 60 кПа.



На рисунке сверху: Увеличение действующего напряжения при вакуумной консолидации.

Слева: Установка системы BeauDrain-S с гидравлической стойкой на проекте аэропорта Бангкока в Таиланде.



Соединение между трубами и соединение между трубой и дренажной

слева: установка BeauDrain-S с понтона в Бремерхафен, Германия.

Существует множество преимуществ системы BeauDrain-S:

1. Быстрая и чистая установка системы.
2. Атмосферное давление как дополнительная нагрузка: вакуумная откачка приводит к воздействию на грунт атмосферного давления и сокращению потребности в пригрузке. При этом если требуется, так же возможна укладка дополнительной пригрузки.
3. Увеличение несущей способности: вакуумная система увеличивает горизонтальное и вертикальное действующее напряжение и, таким образом, повышает несущую способность грунтового основания. Кроме того, данная система уменьшает поперечную деформацию грунтового основания при нагрузке.
4. Эксплуатационная гибкость: посредством изменения расстояний между отдельными вертикальными дренами и/или между дренажными завесами, и/или посредством укладки дополнительной пригрузки, периоды консолидации могут быть приведены в соответствие с нуждами заказчика.
5. Быстрая и долговременная доступность стройплощадки, сразу же после установки системы, что позволяет начать другие строительные работы. Использование вертикальных дрен с волокнистым полипропиленовым наполнителем позволяет обработать толстые слои сжимаемых грунтов и предоставляет возможность обработать волнистую поверхность подстилающего песка или обойти подземные препятствия.

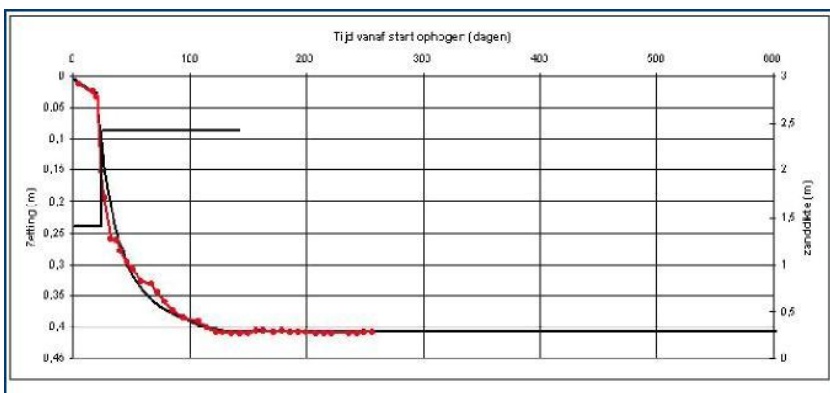


### BeauDrain-S на проекте Тер Аар

Использование системы BeauDrain-S сделало возможным достижение требуемой высоты насыпи для станции сбора отходов примерно за 3 недели. Общая мощность уложенного песчаного слоя составляет 2,10 метров. По достижению требуемой высоты, вакуумные насосы продолжали откачку еще 4 месяца. Благодаря этому, в течение 10 лет с момента окончания проекта была достигнута допустимая норма осадки, равная 10 см.

Подстилающий грунт состоит из глины и торфа. Толщина слабого сжимаемого слоя составляет примерно 9 метра.

После того, как насосы были отсоединены, осадка измерялась в течение следующих 4 месяцев. Полученные результаты представлены в графике, приведенной в данном документе (где, Zetting (m)-это осадка (м); Tijd vanaf start ophogen (dagen) – время с начала поднятия (дни); zanddikte (m)- толщина песчаного пласта (м)).



# BeauDrain-S®

## Вакуумная консолидация

