



**Begeistert
für Fortschritt
passion for progress**



Construction

Equipment

Resources

Deep Mixing Methods



Principe:

- Het mechanisch vermengen van de bodem met een bindmiddel(-suspensie)
- In-situ methode
- Resultaat sterk afhankelijk van de grondslag

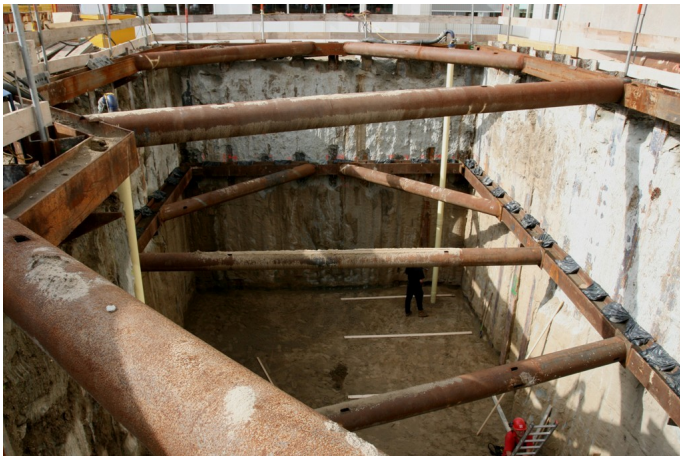


Deep Mixing Methods



Verbetering van de bodemeigenschappen:

- Waterdoorlatendheid: $k_f < 1,00 \times 10^{-6}$ à $1,00 \times 10^{-10}$ m/s
- Sterkte-eigenschappen: $\sigma \geq 0,30$ à $8,00$ Mpa
- Homogeen eindproduct
- Trillingsarm systeem (binnenstedelijk)
- Langs belending aangebracht (binnenstedelijk)
- Minimale toleranties
- Tot enkele 10-tallen meters diepte



Bouwput (binnenstedelijk)



Kwelscherm in dijklichaam



Fundatie

Deep Mixing Methods



DRY MIXING METHODE

- DSM methode (DEEP SOIL MIXING)

WET MIXING METHODEN

- Single Column Mixing (SCM)
- Single Column Mixing – Double Head (SCM – DH)
- Double Column Mixing (DCM)
- Soil Mixing Wall-methode (SMW)
- Trenchmix-methode
- Cutter Soil Mixing (CSM)
- Mixed-In-Place (MIP)



Dry Soil Mixing

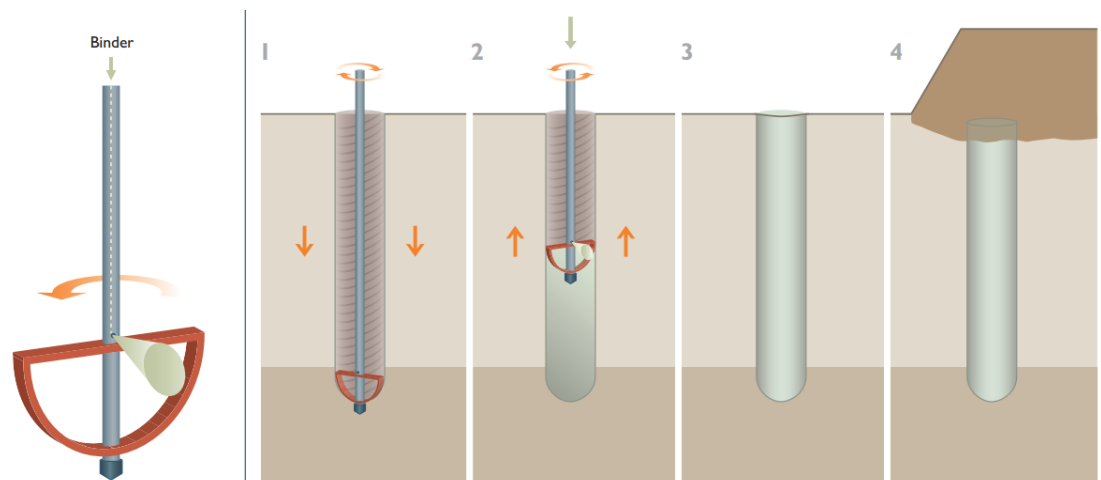


Mengtool:

Roterende buis voorzien van mengstaven aan de kop.

Werkwijze:

2 fase systeem: - neergaande beweging: structuur bodem wordt verbroken
- opgaande beweging: toevoeging bindmiddel



Dry Soil Mixing



Toepasbaar in grondslag:

- Bodem met hoge grondwaterstand (vereiste);
- Grondslag met groot aandeel klei en/of veen;

Toepassingen:

- Kolommen (fundatie);
- Grondverbetering/stabilisatie;

Eigenschappen:

- Maximale diepte: tot ca. 25,0 m;
- Diameter kolom: 60 tot 80 cm;
- Weinig tot geen spoil;
- Verbetering cohesieve lagen (ook op grotere diepte);
- Uitvoering mogelijk bij lage omgevingstemperaturen;

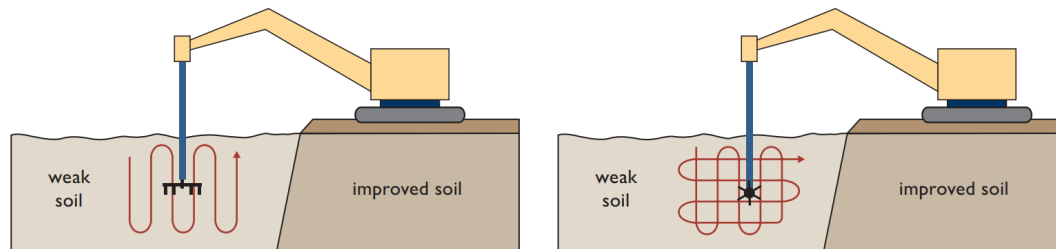


Dry Soil Mixing



Alternatief systeem:

- Graafkraan met arm voorzien van freeswiel/bucket;
- Ondiepe grondverbetering (tot ca. 4,00 m);
- Stabilisering van blokken met groot volume;
- Relatief hoge productie en kostenefficiënt.



Single Column Mixing



Mengtool:

- Roterende buis voorzien van mengstaven (onderste 3,0 m)
- Avegaarkop

Werkwijze:

- 1 fase systeem: toevoeging bindmiddel in zowel op- als neergaande beweging

Toepasbaar in grondslag:

- Voornamelijk zand, silt, in mindere mate klei

Toepassingen:

- Fundatie (kolommen);
- Grondverbetering;
- Stabilisatie taluds;
- Kwelschermen;
- Dichtwanden.



Eigenschappen:

- Max. diepte: tot 23,5 m;
- Diameter: 0,8 m of 1,0 m;
- Minder geschikt voor cohesieve of grindige grondslag;
- Eenvoudig systeem – makkelijk aanpasbaar.

Single Column Mixing – Double Head



Mengtool:

- Dubbele roterende kop met mengbladen;
- Twee koppen roteren in tegengestelde richting.

Werkwijze:

- 1 fase systeem: toevoeging bindmiddel in zowel op- als neergaande beweging

Toepasbaar in grondslag:

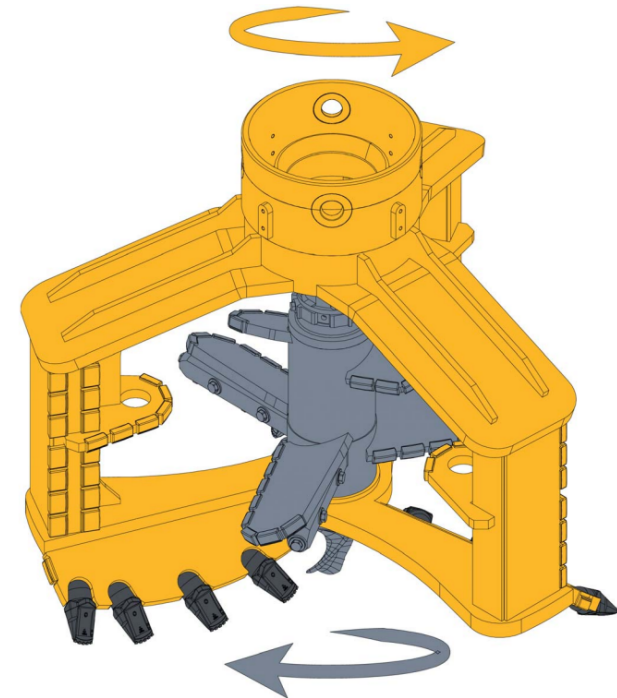
- Zand, silt, klei, veen

Toepassingen:

- Voornamelijk grondverbetering

Eigenschappen:

- Max. diepte: tot 20,0 m;
- Diameter: 1,8 m of 2,4 m;
- Zeer goede doormenging cohesieve lagen.



<https://www.youtube.com/watch?v=EZISdAUT1A0>

Double Column Mixing

Mengtool:

- Twee roterende buizen voorzien van mengstaven (onderste 3,0 m)
- Avegaarkop

Werkwijze:

- 2 fase systeem: - toevoeging bindmiddel enkel in opgaande beweging/
- toevoeging bindmiddel enkel in neergaande beweging

Toepasbaar in grondslag:

- Voornamelijk zand, silt, in mindere mate klei

Toepassingen:

- Fundatie (panelen)
- Fundatie (kolommen);
- Grondverbetering;
- Stabilisatie taluds;
- Kwelschermen;
- Dichtwanden.

Eigenschappen:

- Max. diepte: tot 23,5 m;
- Diameter blad: 1,2 m;
- Geschikt voor grote volumes;
- Geschikt voor panelen



Soil Mixing Wall-method



Mengtool:

- Drie roterende buizen voorzien van mengstaven (onderste ca. 3,0 m)
- Avegaarkop

Werkwijze:

- 1 fase systeem: toevoeging bindmiddel in zowel op- als neergaande beweging

Toepasbaar in grondslag:

- Voornamelijk zand, silt, in mindere mate klei

Toepassingen:

- Fundatie (kolommen);
- Grondverbetering;
- Stabilisatie taluds;
- Kwelschermen;
- Dichtwanden;
- Constructieve wanden

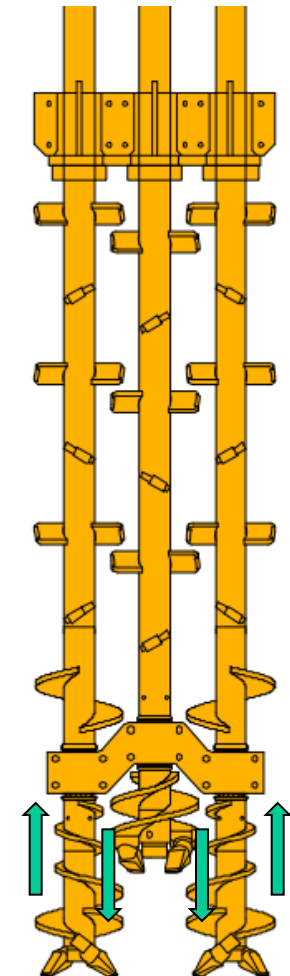


Soil Mixing Wall-method



Eigenschappen:

- Max. diepte: tot 20,0 m;
- Diameter: 0,37 m of 0,55 m;
- Monitoring middels inclinometers;
- Plaatselijk verticale circulatie → goede doormenging
- Uitvoering schermen/wanden meestal in pelgrimsgang
- Geschikt voor constructieve toepassing (staalprofielen)
- Geschikt voor schermen/wanden



Trenchmix-methode



Mengtool:

- Ketting voorzien van bladen/messen

Werkwijze:

- 1 fase systeem: zowel nat als droog toepasbaar

Toepasbaar in grondslag:

- Zand, silt, klei, leem

Toepassingen:

- Fundatie (panelen);
- Grondverbetering;
- Stabilisatie taluds;
- Dichtwand

Eigenschappen:

- Max. diepte: tot ca. 5,0 m;

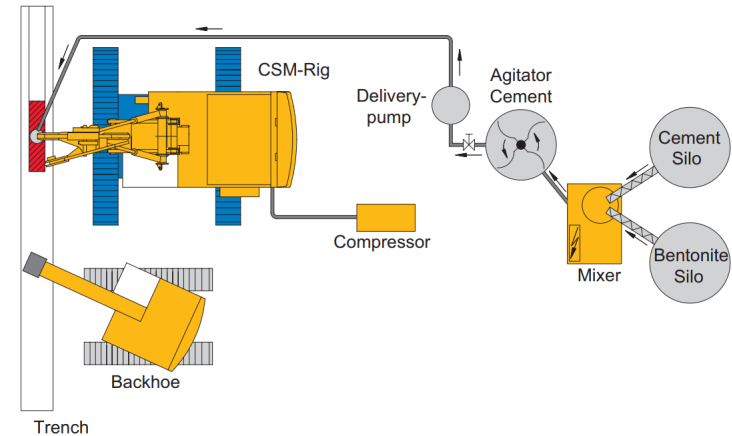


Cutter Soil Mixing



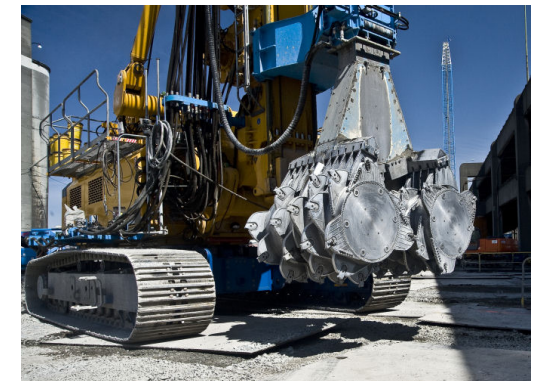
Mengtool:

- Freeskop met twee roterende cutterwielen;
- Injectie bindmiddel tussen de wielen.



1 fase systeem:

- Toevoeging bindmiddel in zowel op- als neergaande beweging;
- Neergaand bijmeling van lucht onder verhoogde druk;
- Snelle opgaande beweging mogelijk;
- Toegepast in homogene grondslag (gemakkelijk te mengen);
- Relatief veel spoil.

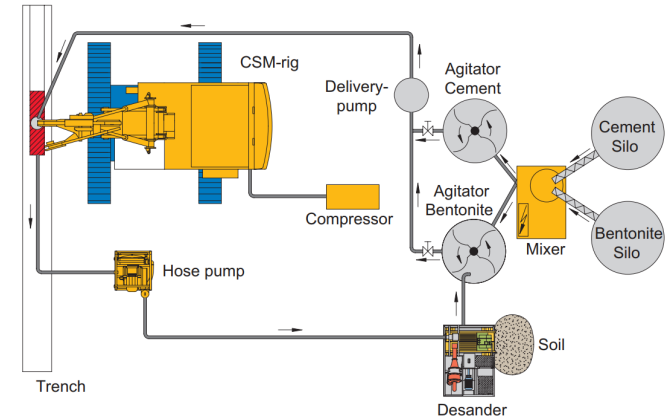


Cutter Soil Mixing



2 fase systeem:

- Toevoeging bentonietmengsel gedurende neergaande beweging;
- Neergaand bijmeling van lucht onder verhoogde druk;
- Backflow naar ontzandingsinstallatie → slurry retour;
- Opgaande beweging: bindmiddel wordt toegevoegd en vervangt bentonietslurry.
- Beter controleerbaar bij grote dieptes;
- Minder slijtage cutterwielen;
- Toegepast in heterogene grondslag.



Cutter Soil Mixing



Toepasbaar in grondslag:

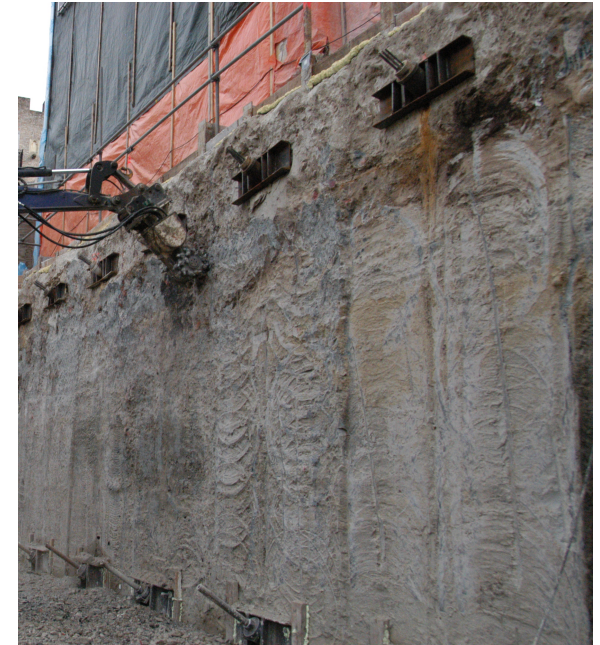
- Zand (grindig), silt, leem, in bepaalde mate klei/veen;
- Grind zandig & zacht gesteente

Toepassingen:

- Fundatie (panelen);
- Grondverbetering;
- Stabilisatie taluds;
- Kwelschermen;
- Dichtwanden;
- Constructieve wanden.

Eigenschappen:

- Max. diepte: tot ca. 80,0 m (kabel geleid);
- Max. diepte: tot ca. 20,0 m (kelly-bar);
- Diameter wielen: 1,20 m of 1,40 m;
- Paneeldikte: 0,55 m tot 1,20 m;
- Uitvoering enkele pelgrimsgang;
- Cohesief materiaal wordt tussen tanden doorgeduwd → goede (plaatselijke) doormenging;
- Geschikt voor constructieve wanden.



Mixed-In-Place



Mengtool:

- Drie roterende avegaren;
- Schroefbladen over de gehele lengte.

Werkwijze:

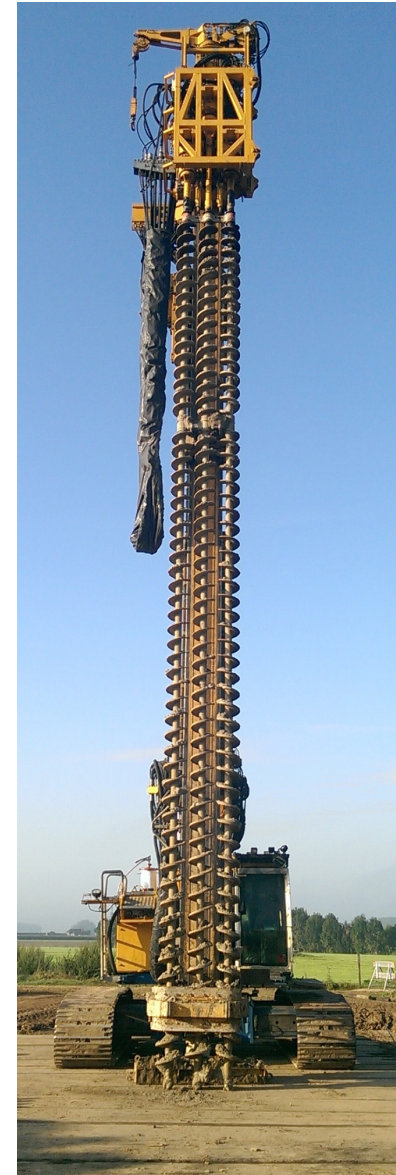
- 1 fase systeem: toevoeging bindmiddel in zowel op- als neergaande beweging

Toepasbaar in grondslag:

- Zand (grindig), silt, leem, in bepaalde mate klei/veen
- Grind zandig (stenen tot 15 à 20 cm)

Toepassingen:

- Fundatie (panelen);
- Grondverbetering;
- Stabilisatie taluds;
- Kwelschermen;
- Dichtwanden;
- Constructieve wanden.

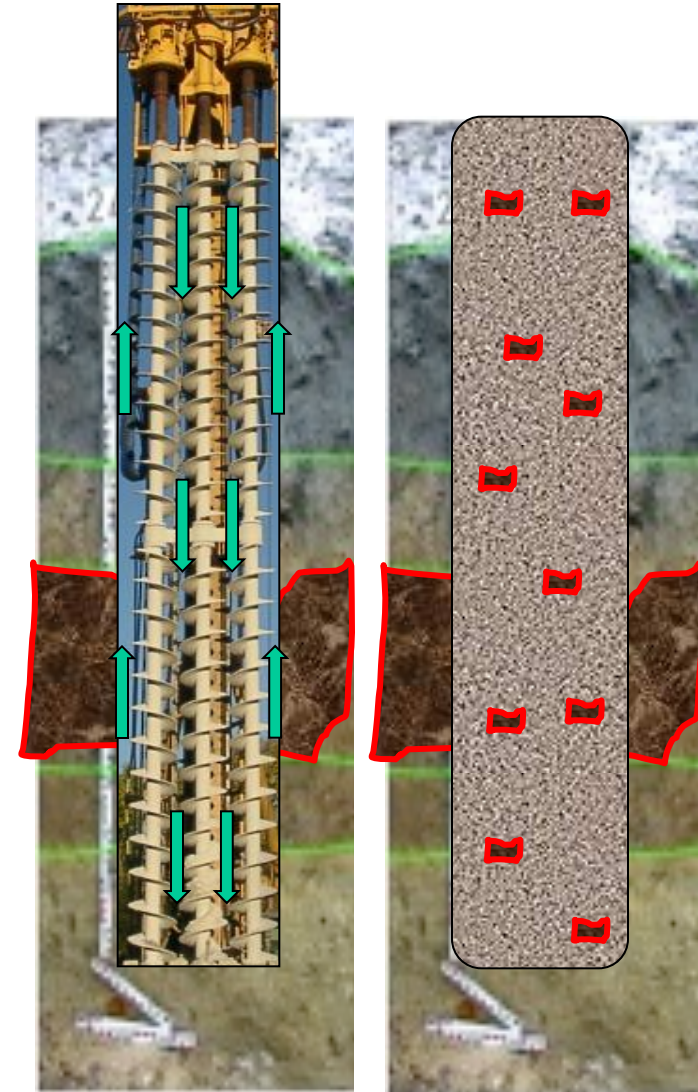


Mixed-In-Place



Eigenschappen:

- Max. diepte: tot ca. 28,0 m;
 - Diameter: 0,37 m of 0,55 m;
 - Monitoring middels inclinometers;
 - Verticale circulatie over gehele diepte;
 - Homogeen eindresultaat;
 - Meestal in dubbele pelgrimsgang;
 - Geschikt voor constructieve toepassing;
 - Uitermate geschikt voor schermen/wanden.
- Film: [MIP-methode](#)



Dank voor uw aandacht



Vragen??

