

Polderconstructies & dichtwanden



Programma lezingenmiddag

- 13.00 uur Ontvangst met koffie/thee
- 13.25 uur Welkom – Eelco van der Velde (Kivi Niria / Bauer funderingstechnieken)
- 13.30 uur Contracten Haak om Leeuwarden – Edward Herzog (Projectbureau)
- 13.55 uur Contracteisen polderconstructies en overzicht systemen dichtwanden - Erik Kwast (Grontmij / Witteveen+Bos)
- 14.20 uur Polderconstructie en dichtwanden - Aquaduct WIW – Rijk Gerritsen (Grontmij / Witteveen+Bos)
- 14.45 uur Pauze
- 15.10 uur Polderconstructie en dichtwanden - Contract Midden – Piet van Duijnen (Grutte Fier / Mobilis / Huesker)
- 15.35 uur Polderconstructie en dichtwanden - Aquaduct RW31 – Onno Dijkstra (MNO Vervat / Fugro)
- 16.00 uur Omkleeden PBM's
- 16.15 uur Rondleiding werkterrein aquaduct Westelijke Invalsweg
- 17.15 uur Terug bij projectbureau: drankje & versnapering
- 18.00 uur Sluiting

Polderconstructie en dichtwanden Aquaduct Westelijke Invalsweg



Mixed-in-place (MIP) en folieschermen

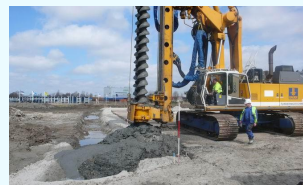
10 oktober 2013



Rijk Gerritsen

Inhoud presentatie

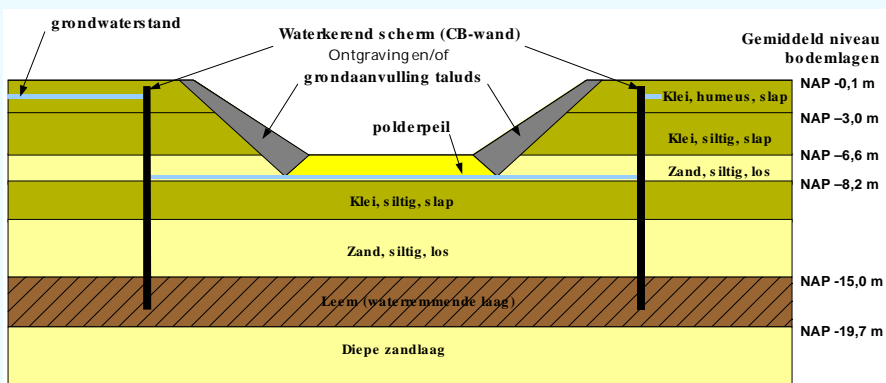
- Inleiding
- Ontwerp polderconstructie
- Afweging wandstelsel CB-wand / MIP-wand
- Uitvoeringsaspecten mixed-in-place wanden
- Inbrengmethode folieschermen in de MIP
- Kwaliteitsborging
 - Laboratoriumproeven en evaluatie
 - Homogeniteit monstermateriaal
- Pompproef compartimenten
- CUR Soilmix wanden
- Conclusies
- Einde



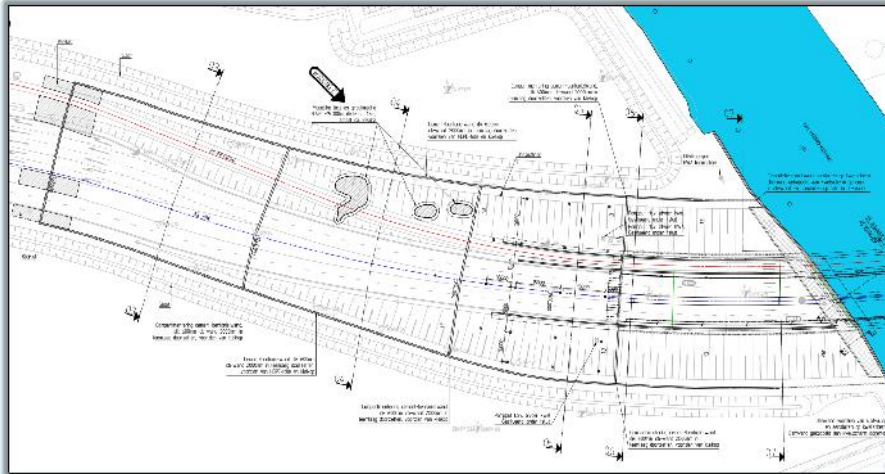
Aquaduct Westelijke Invalsweg



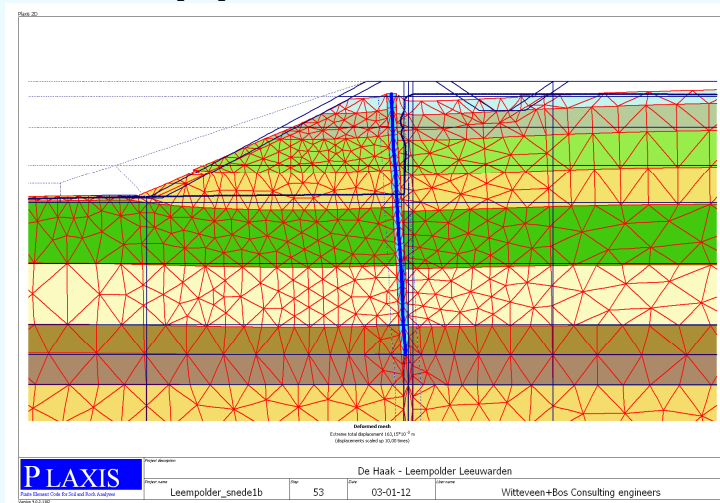
Principe natuurlijke polder



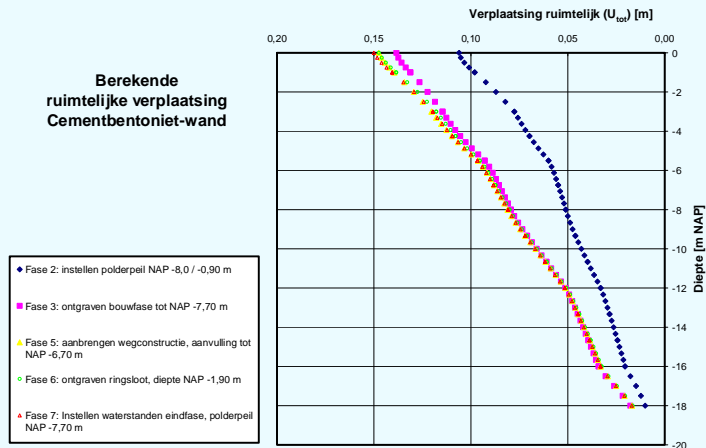
Situatie polderconstructie WIW



Ontwerp polderconstructie WIW



Ontwerp polderconstructie WIW



Verplaatsing wand: met monitoring uitvoering dmv inclinometers
vergelijking deformaties wand theorie – praktijk

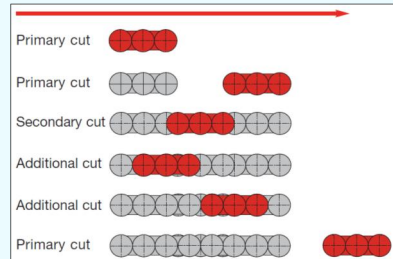
Afweging wandstelsysteem WIW

- Bestek cement-bentoniet met foliescherm, afwegingen:
 - Levensduur 100 jaar
 - CB-wand met foliescherm bij alle buitenwanden als risico-beperking, robuustheid
 - Referenties/ervaring met samengestelde CB-wanden tot 18 m-mv
- Wijzigingsvoorstel aannemer: discussie gelijkwaardigheid systeem.
- Accoord OG toepassing MIP, afwegingen:
 - Kosten (verrekening minderwerk)
 - Toepassen verhoogde kwaliteitsborging
 - Aannemer draagt verantwoordelijkheid ontwerp & uitvoering
 - Planning (snellere werkwijze)
 - Duurzaamheid / CO2 reductie (minder transport en afvoer grond)



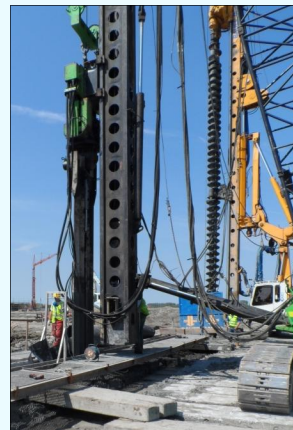
Werkwijze mixed-in-place

- Toepassing 3-voudig avegaarsysteem, met tegendraaiende spoeds
- Menging door verticale circulatie van de grondlagen met MIP-suspensie
- Menging in primaire / secundaire panelen, dubbele menging z.g. pelgrimsgang



Haalbaarheid inbrengen foliescherm

- Hybride-constructie folie-scherm in mixed-in-place tot 18 m-mv niet eerder toegepast
- Referenties foliescherm in MIP tot ca. 7-12,5 m-mv (trench mixing)
- Installatiewijze met verdringingsbint (vergelijkbaar met contract midden)

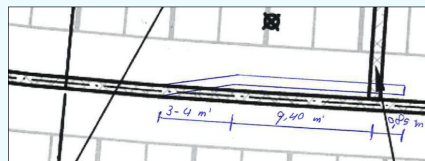


Werkwijze mixed-in-place en inbrengen folieschermen



Haalbaarheid inbrengen foliescherm

- Foliescherm sectie zuid niet op diepte
- MIP te veel uitgehard (ca. 2-4 dagen), bint niet stijf genoeg
- Maatregelen
 - Versterking inbrengbint
 - Sectie opnieuw mixen
 - Snellere plaatsing folie na aanbrengen MIP-wand
 - Bypass aansluiting compartimenting



Kwaliteitsborging mixed-in-place

- Monstername 'wet gras'
- Aantal monsters regulier:
 - Per 25 m¹ (ca. 250 m³)
2x monster op 1 m-mv
 - Per 50 m¹ (ca. 500 m³)
2x monster op 16 m-mv
 - Vergelijkbaar met werkwijze kwaliteitsborging bij CB-wanden
- Verhoogde kwaliteitsborging eerste 10 werkdagen: dubbele aantal monsters / beproevingen



Nb. Vergelijking kwaliteitsborging andere werken: alle monsters op 1 m-mv, per 1000 m² MIP 3x druksterkte, per 2000 m² 3x doorlatendheid

Kwaliteitsborging mixed-in-place

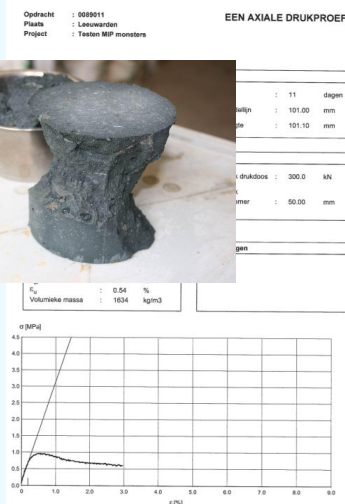
- Monsters en beproevingen laboratorium:
 - Monsters, ca. 480 st.
 - Volumegewicht ca. 480 st
 - Watergehalte ca. 240 st.
 - Ongesteunde druksterkte (UCS) met afleiding stijfheidsmodulus, ca. 240 st.
 - Doorlatendheid (Falling head), ca. 240 st.

Op totale hoeveelheid MIP in werk ca. 7000 m³



Kwaliteitsborging mixed-in-place

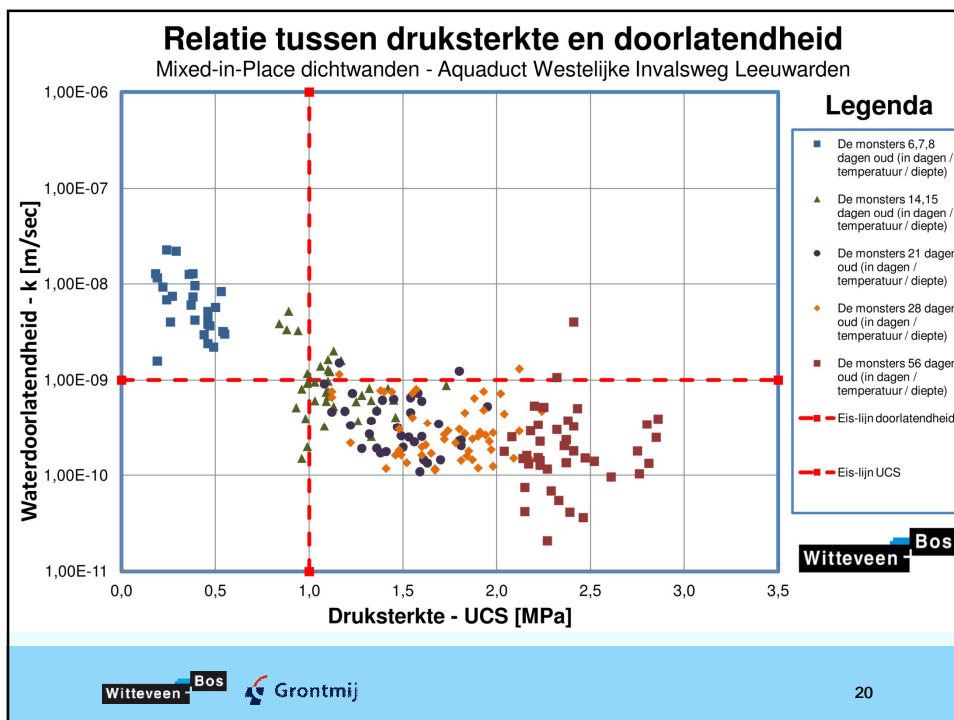
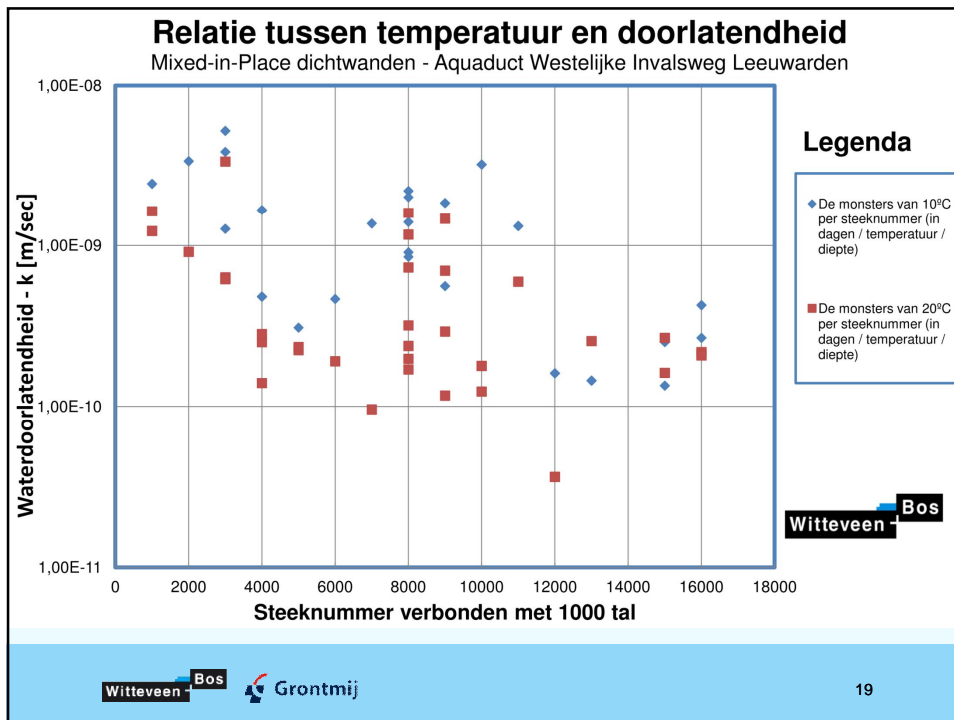
- Uitvoering UCS-proeven

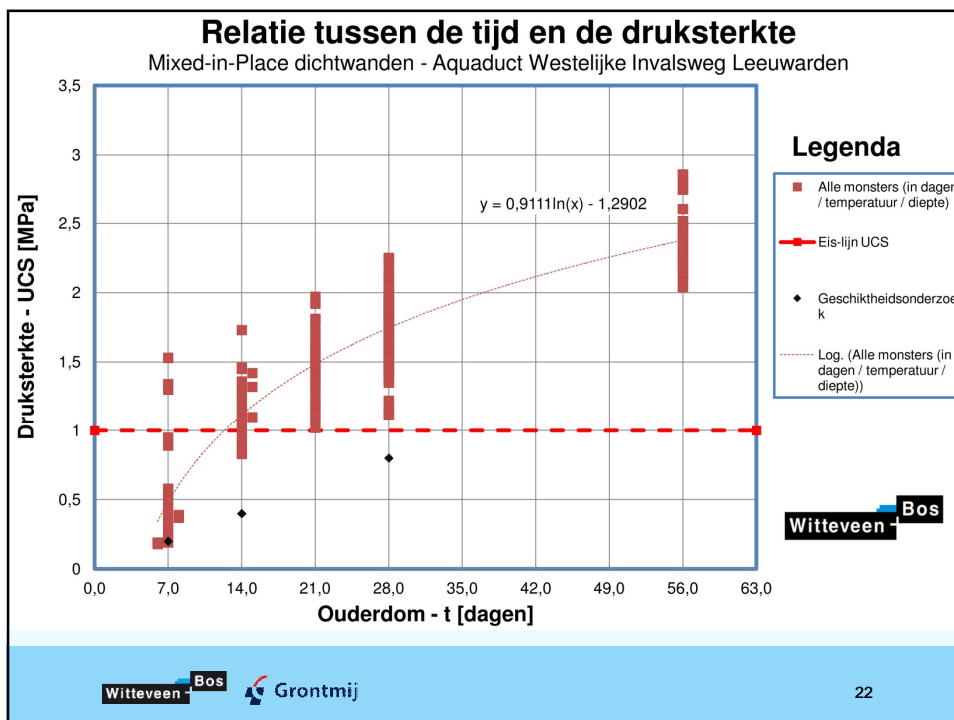
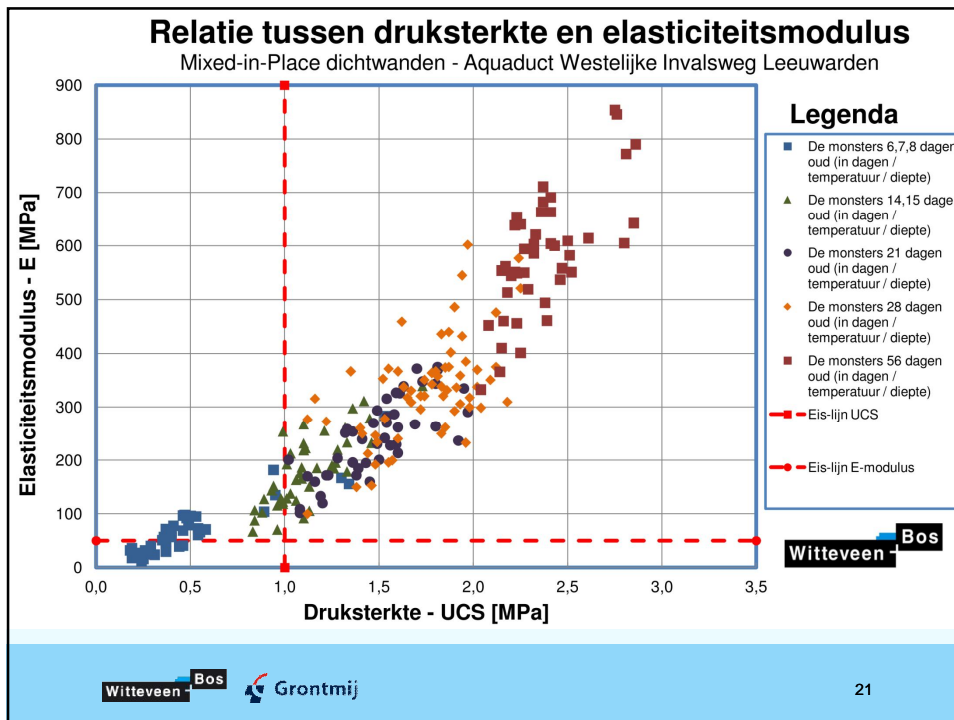


Kwaliteitsborging mixed-in-place

- Discussie 'geconditioneerde opslag' welke temperatuur?
- Bij geotechnisch lab keuze tussen 10 en 20 graden
- Bij CB-materiaal 20 graden (CUR-aanbeveling 84)
- Temperatuur in grond echter 8 tot 10 graden
- WIW: 20% monsters bij 10 graden, 80% bij 20 graden
- Verschil in resultaten? Wat is representatief?







Beoordeling homogeniteit MIP (1-3)

- Nieuwe methode in NL!
- Alternatief ten opzichte van triple core kernboringen
- Plaatsing van 8-tal liners, Ø 100 mm tot ca. 16 m-mv, dubbelwandige buis.
- Trekken binnenbuis, afvoeren in 1 m stukken buis.
- Aandachtspunt: core recovery, loshouden binnen/buitenbuis, behandeling/opslag liners



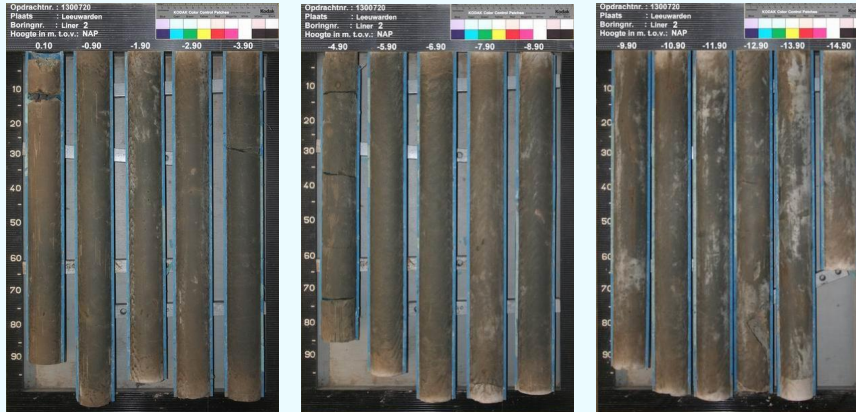
Beoordeling homogeniteit MIP (2-3)



Beperkte zand insluiting

- Open zagen PVC-liners in geotechnisch laboratorium
- Beoordelen homogeniteit op buitenzijde monsters
- Resultaat: 16 m lange steekboring

Beoordeling homogeniteit MIP (3-3)



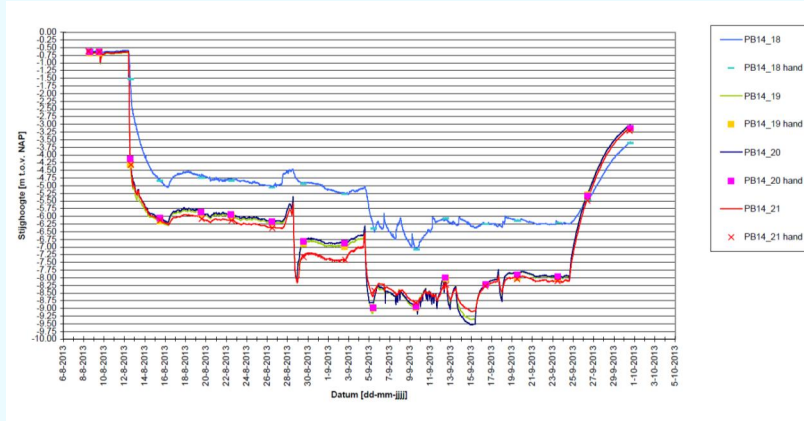
- Conclusie: triple soilmix methode homogeen (ca. 1 à 2 visueel significante grondinsluitingen per 18 m liner)

Pompproef compartimenten

- Verlaging in compartimenten tot NAP -7,70 m
- Instellen polderpeil met strengenbemaling moeizaam, vanwege diepte / bodemopbouw
- Ingraven leidingen / verlaging pompen
- Afdoende stationaire situatie 5-6 weken pompen

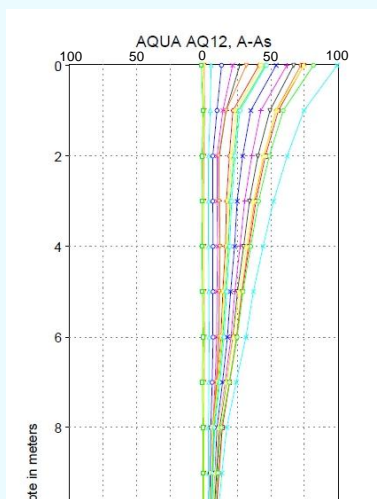


Pompproef compartimenten



- Pompproef 2 delen: verlaging en recovery-proef
- Extrapolatie verwacht debiet gebruikfase ca. 160 m³/dag

Wandverplaatsing inclinometers



- Plaatsing 12x inclinometers achteraf binnenzijde MIP-wand
- Verplaatsingen tussen 60-120 mm bij pompproef
- Discussie verplaatsing wand of grond?
- Advies: inclinometers altijd in wand opnemen!





CUR commissie C204

- Uitbrengen CUR/WTCB “Handboek voor Soilmix wanden – ontwerp en uitvoering”
- Doel: ontwerp, uitvoering en kwaliteitsborging soilmix systemen op hoger niveau brengen
- Veel aandacht voor state-of-art technieken, levensduur, parameters, ontwerpwijze grondkerende soilmix-wanden (boogwerking staalprofielen), kwaliteitsborging.
- Gecombineerde commissie België - Nederland
- Deelneming van aannemers, ingenieurs- en onderzoeksbureaus, WTCB
- Grote commissie: 30 leden
- Gestart eind 2012 – levering richtlijn medio 2014

Toekomst??



Bron: Lameire

Conclusies

- Ontwerp- en uitvoeringsrisico's polderconstructies zijn aanwezig: goed vooronderzoek en kwaliteitsborging noodzakelijk.
- Betrouwbaarheid polderconstructie: samenspel tussen betrouwbaarheid waterremming wand en natuurlijke afsluitende laag.
- Doorlatenheid systeem wanden / afsluitende laag kan in praktijk groter zijn, dan op basis van proefmonsters wordt verwacht.
- Levensduur materialen: aandachtspunt. Tot op heden beperkte referenties voor levensduur 100 jaar.
- Ontwerpaspecten en kwaliteitsborging soilmix / MIP-wanden momenteel beperkt vastgelegd in richtlijnen. Planning CUR-richtlijn soilmix-wanden medio 2014.

Dank voor de aandacht!

Einde



Deze presentatie is tot stand gekomen met medewerking van:

