



BOUW



INFRA



MILIEU



WATER



Toepassen nieuwe inzichten voor piping in de praktijk

30 augustus 2019

Bram de Groot
TM Salmsteke
adviseur proeftoetsing POV Piping

www.lievense.com

Project Salmsteke

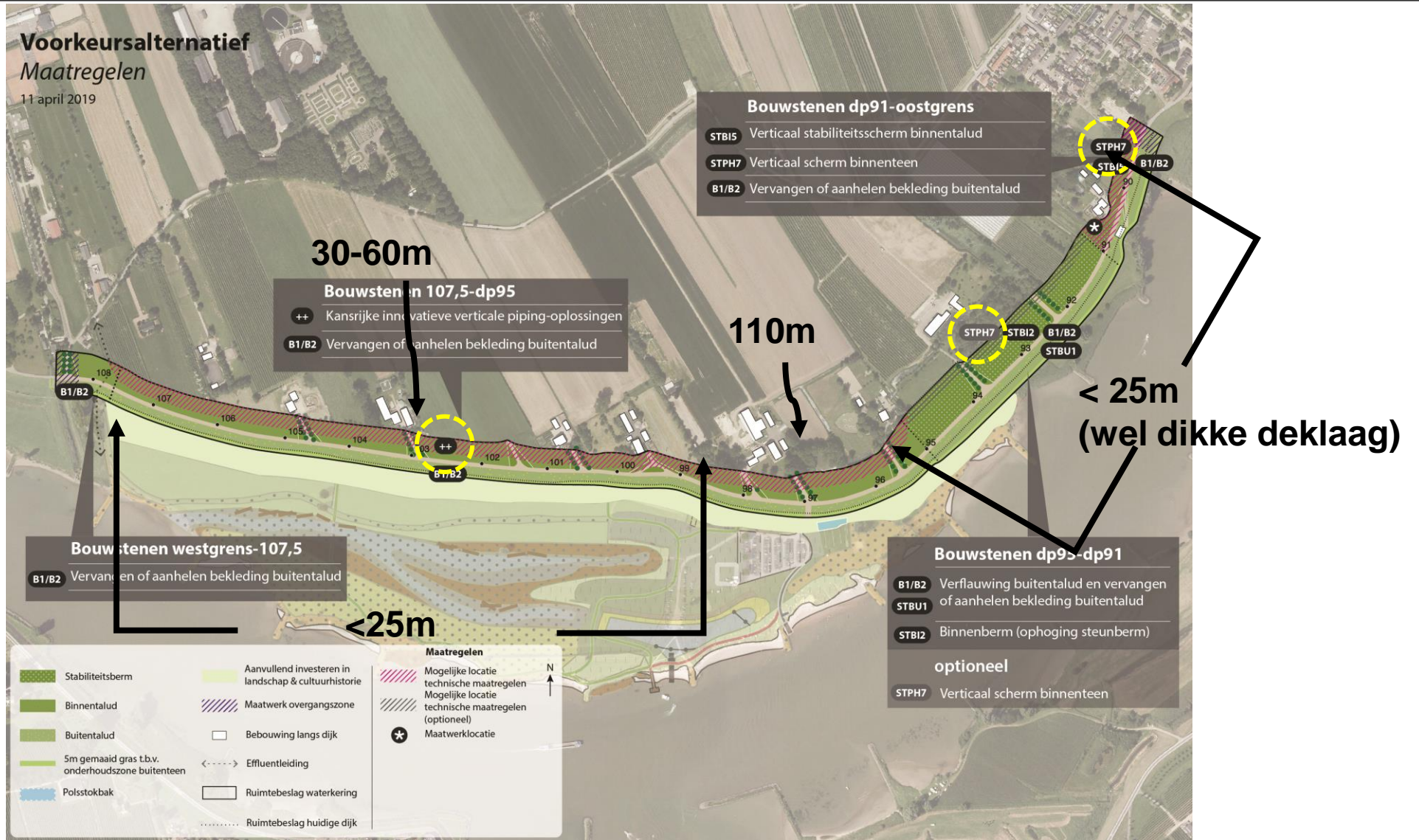


Foto: Strootman landschapsarchitecten

Project Salmsteke

Voorkeursalternatief Maatregelen

11 april 2019



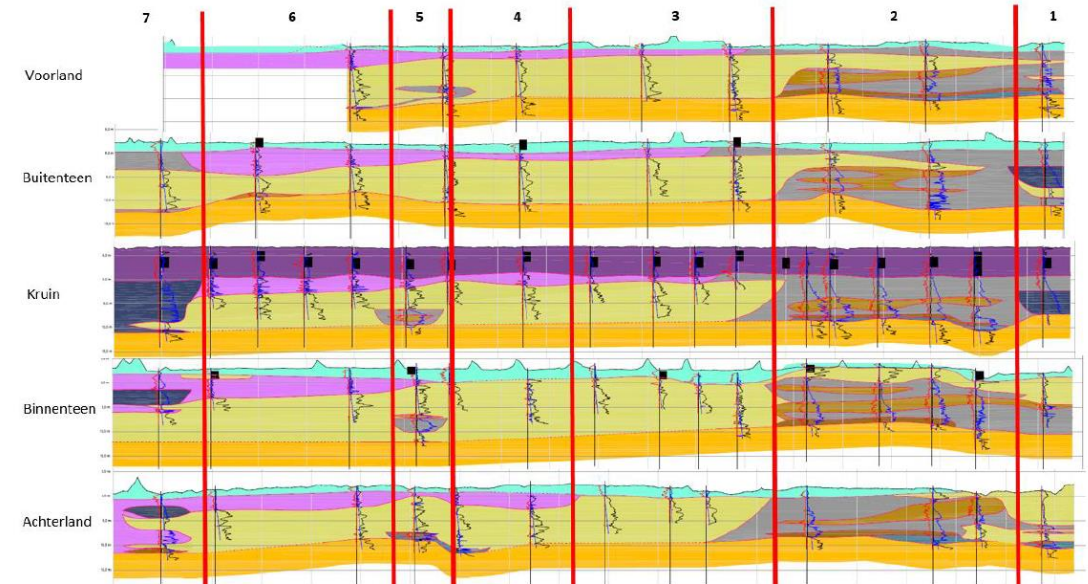
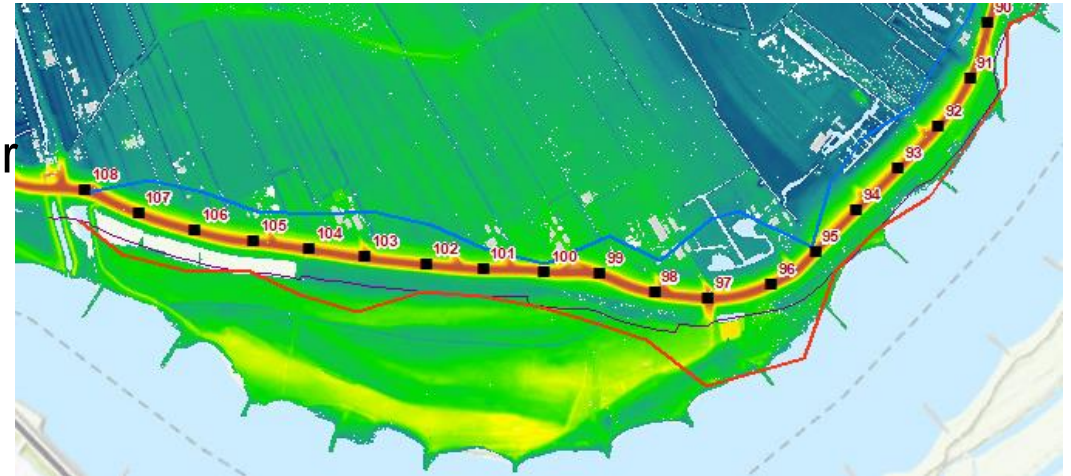
2D of 3D Bodemopbouw

Uitgangspunten

In verkenning 3D ondergrondmodel niet beschikbaar
2D profielen o.b.v. sonderingen en boringen

Resultaat (2D)

Geologische karakterisering is mogelijk
Kwantificering heterogeniteit ondergrond lastig
Voldoende input voor huidige sommen



2D of 3D Bodemopbouw

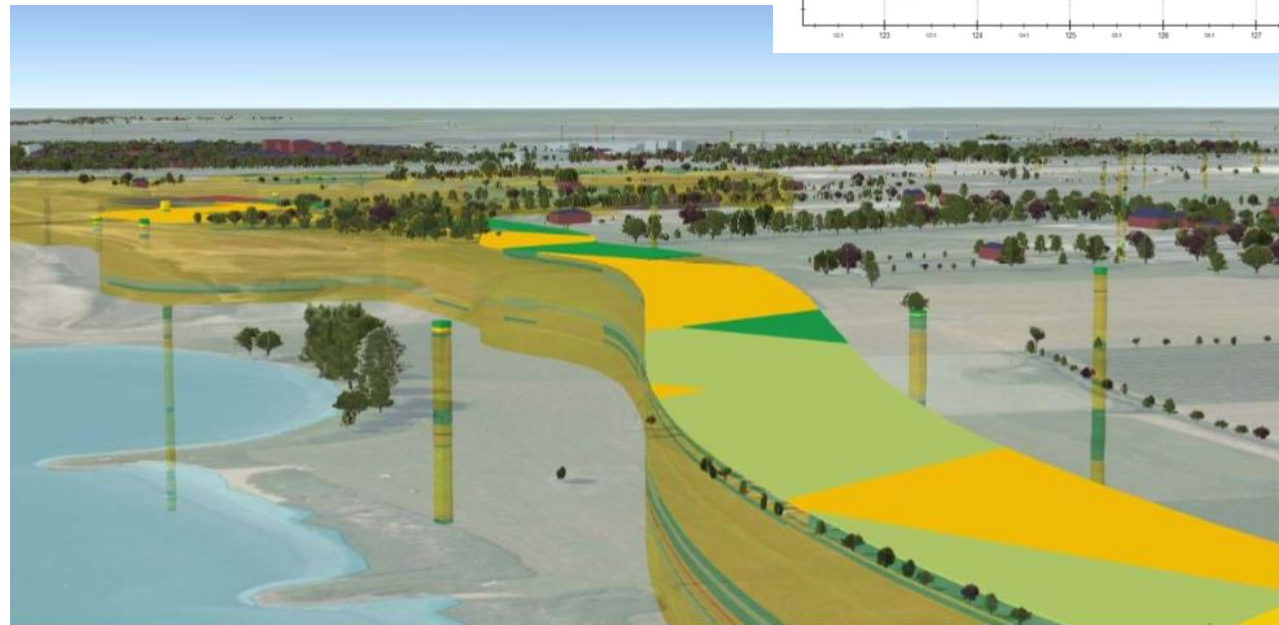
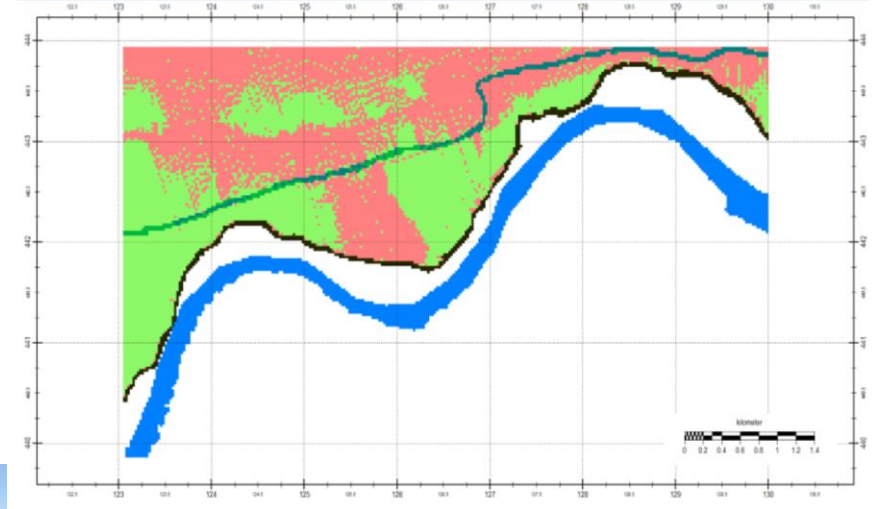
Potentie 3D

Kans van voorkomen bodemopbouw

Meer data (bijv. UU-boringen)

Input voor (3D) geohydrologisch model

Potentie is groot maar tools zijn nodig



Voorland beschouwen

Optimalisatie intredelijijn

Rood/oranje: intredelijijn eerder onderzoek

Deklagen klei voorland biedt weerstand

Vertalen naar intredelijijn (blauw)

Resultaat

Grotere aanwezige kwelweglengte

20-30m reductie benodigde berm lengten



Doorlatendheden

Metingen doorlatendheden

5 HPT-sonderingen langs kering

Continu doorlatendheidsprofiel

Input voor geohydrologie en piping

Resultaat

Beeld nog niet eenduidig

Lagere waarden dan verwacht

Vertaling naar waarden berekeningen/modellen niet eenduidig

Verder onderzoek

Onderzoek naar invloed heterogeniteit en anisotropie

Inzet scan-techniek bodem uit olie- en gasindustrie



Prioriteren beslisboom piping

Uitstellen piping maatregel

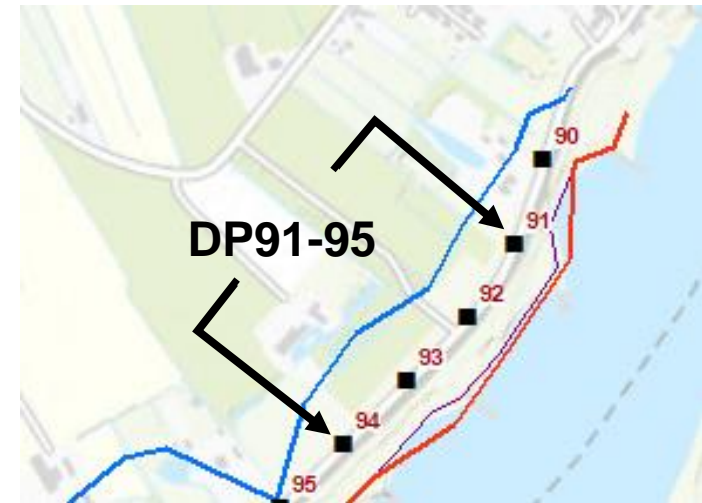
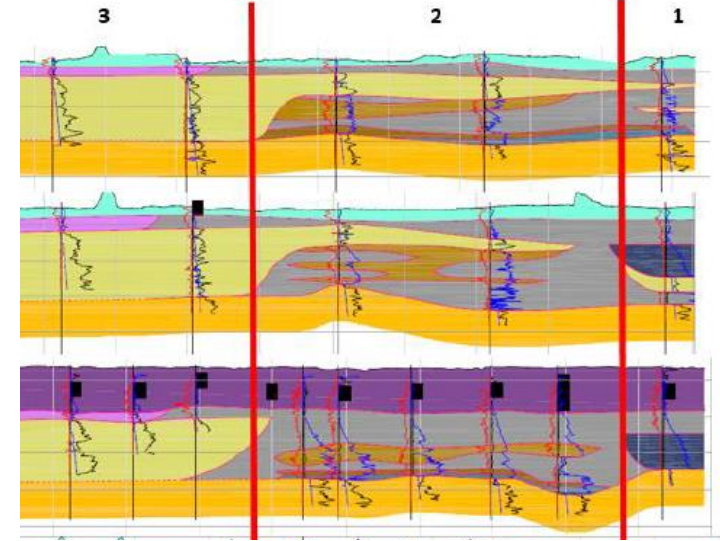
- Geen ondiep holocene zand
- Dikke deklaag barst op
- Zeer beperkte opgave stabiliteit
- Beperkte ruimte voor oplossing in grond

Resultaat

- Pipingmaatregel 400m niet in VKA (uitstellen)
- Reservering terugvaloptie verticale maatregel

Verder onderzoek

- Opbarsten van dikkere deklagen
- Geohydrologisch en geologisch onderzoek in komende fase



Verticale innovatieve oplossing

Dijkpaal 95-107

Holoceen zandpakket, dunne deklaag

Geen opgave stabiliteit

Oplossing binnen huidig profiel

Resultaat

Innovatie Partnerschap HDSR

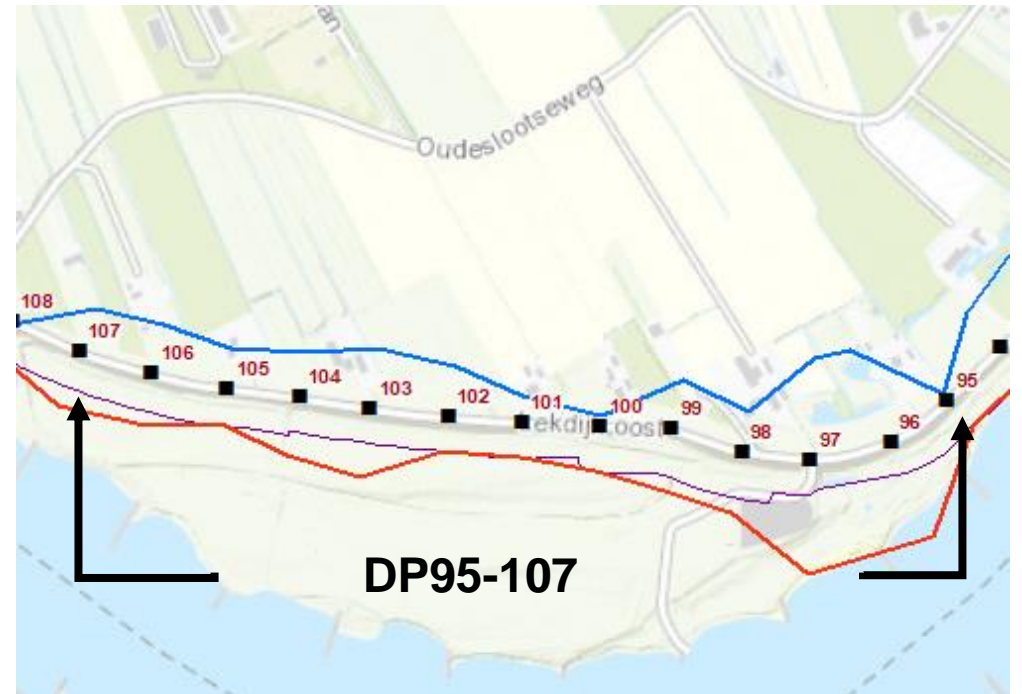
Kosten factor 2 à 3 lager dan in voorlandverbetering

Betere integratie met uiterwaardontwikkeling

Verder onderzoek

Onzekerheden in levensduur en mogelijkheden monitoring

Terugvaloptie klei-inkassing



Projectmatige aspecten

- Van grof-naar-fijn is niet altijd.... fijn.
- Bepalen veiligheidsopgave zo ver mogelijk aan de voorkant.
- Nieuwe inzichten in een lopend project



- Ontdekkingsreis in 3D ondergrond, verkenning van de mogelijkheden start nu
- Verder onderzoek en tools nodig in de geodriehoek:
 - Geohydrologie is een belangrijke schakel, recente resultaten tonen dit aan
 - Onderzoek Universiteit Utrecht past goed in deze driehoek: invloed heterogeniteit en ontwikkeling geologisch framework
- Onderzoek naar opbarsten van dikkere deklagen, betere onderbouwing nodig

- Eenduidig gebruik van inzichten binnen huidige veiligheidsfilosofie, wie heeft de regie?
- Maak landelijke doorvertaling kosteneffectiviteit nieuwe inzichten en innovatieve maatregelen



Foto: Strootman landschapsarchitecten

LIEVENSE

adviseurs ingenieurs