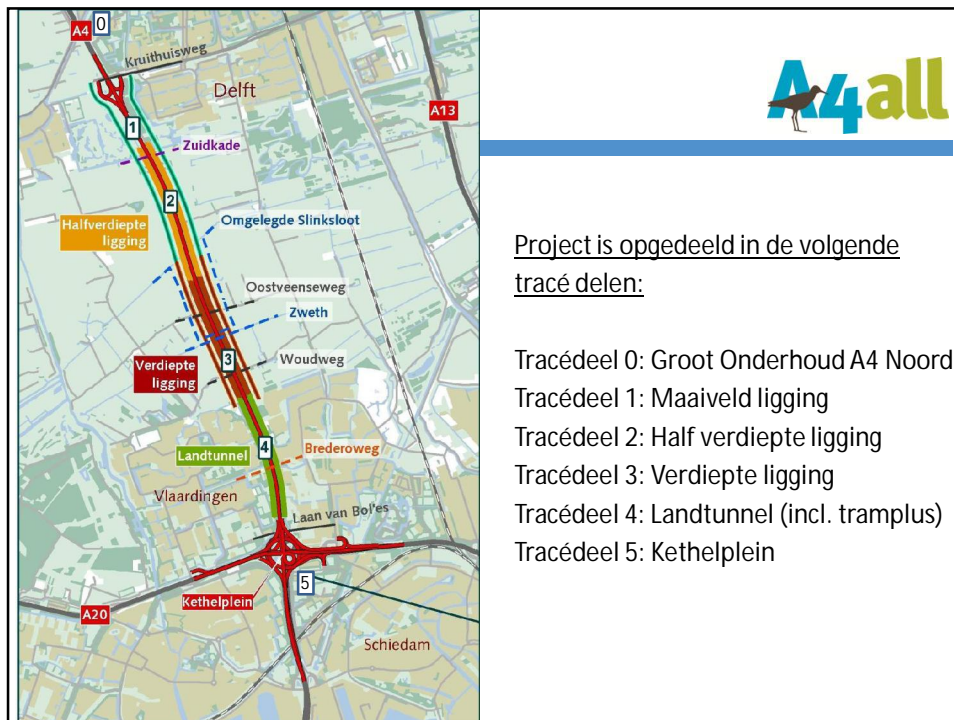




Inhoudsopgave



- Algemeen
- Ontwerp (Half)Verdiepte Ligging
- Landtunnel
- Brederoweg/Tramplus
- Kethelplein
- Uitvoering



Ontwerpuitgangspunten

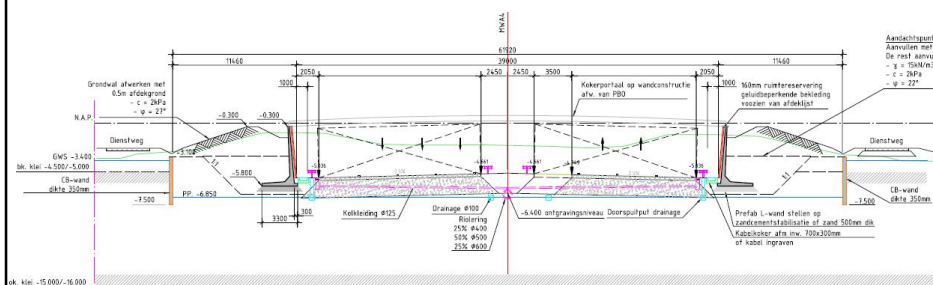


- Tracé ruim 40 jaar voorbelast
- Levensduur 100 jaar
- Consequence/ Reliability Class 3
- Rekening houden met stoppen bemaling DSM Delft

Het winnende idee - Cementbentoniet wanden

- Vertrouwde techniek voor verdiept liggende wegen.
- Door Rijkswaterstaat toegepast sinds 1988:
 - A35 Enschede
 - A2 Vught, A2 Best
 - A73 Tegelen
 - Diverse N-wegen o.a. in Friesland en Limburg
 - Bouwdok Barendrecht
 - Toerit Zeeuws-Vlaanderen Westerscheldetunnel
- Ook bewezen techniek in dijkversterkingen
- Standaard techniek voor isolatie van verontreinigde gebieden
- Ontwerpbasis voor HalfVerdiepte en Verdiepte Ligging

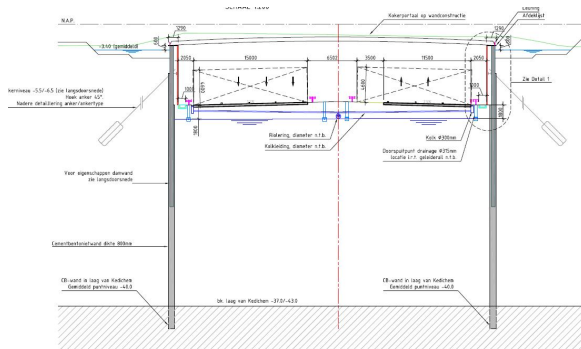
Ontwerp HalfVerdiepte Ligging



Kenmerken / bijzonderheden

- Cementbentoniet wand tot in holocene deklaag (NAP -7,50m) en over een traject van 500m tot in het Basisveen (NAP -18m)
- Positie CB-wand gekoppeld aan vrijheid in uitvoeringswijze en minimaliseren krachtswerking op wand
- Rekening gehouden met stopzetting DSM + zeespiegelrijzing (NAP-1,9m i.p.v. ca. NAP -2,8m)
- Riolering / drainagesysteem
- Dienstgebouwen / vluchtwegen h.o.h. 400m geïntegreerd in de wand

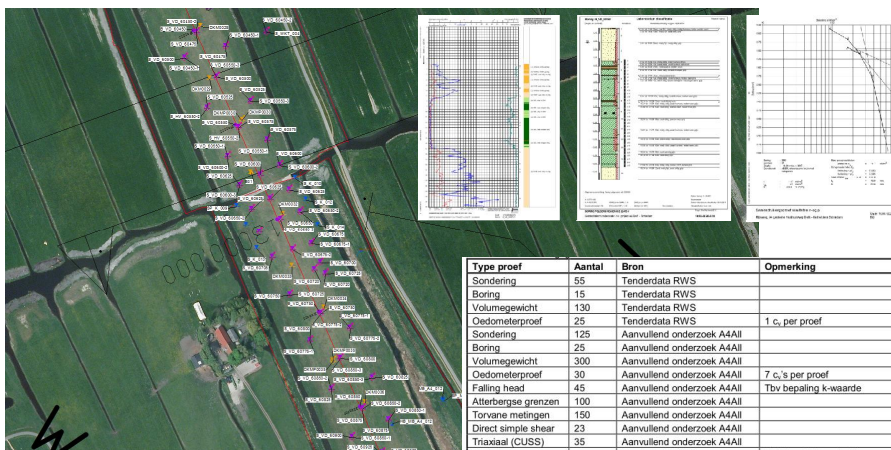
Ontwerp Verdiepte Ligging



Kenmerken / bijzonderheden

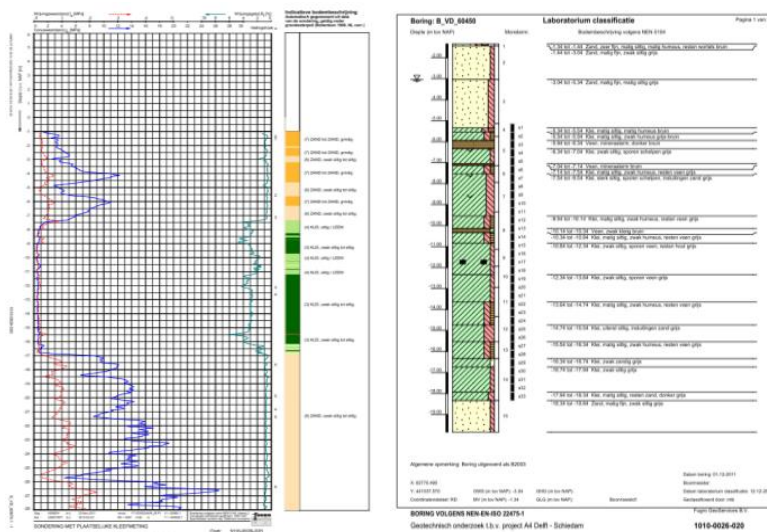
- Cementbetonietwand tot in laag van Kedichem (NAP -40m) i.c.m. verankerde damwanden
- Toeritten zonder CBwand
- Ter plaatse van kruisende infra diepwanden (Oostveense- en Woudweg en Eco-aquaduct)
- Effect op grondwaterstroming (barrièrewerking) verwaarloosbaar
- Drainagesysteem /riolering

Grondonderzoek



Type proef	Aantal	Bron	Opmerking
Sondering	55	Tenderdata RWS	
Boring	15	Tenderdata RWS	
Volumegewicht	130	Tenderdata RWS	
Oedometerproef	25	Tenderdata RWS	1 c. per proef
Sondering	125	Aanvullend onderzoek A4All	
Boring	25	Aanvullend onderzoek A4All	
Volumegewicht	300	Aanvullend onderzoek A4All	
Oedometerproef	30	Aanvullend onderzoek A4All	7 c.'s per proef
Falling head	45	Aanvullend onderzoek A4All	Tbv bepaling k-waarde
Atterbergse grenzen	100	Aanvullend onderzoek A4All	
Torvane metingen	150	Aanvullend onderzoek A4All	
Direct simple shear	23	Aanvullend onderzoek A4All	
Triaxiaal (CUSS)	35	Aanvullend onderzoek A4All	
Peilbuis	4	Tenderdata RWS	Huidige stijghoogte 1* wvp en grondwaterkwaliteit
Peilbuis	4	Aanvullend onderzoek A4All	Bepaling stijghoogte en grondwaterkwaliteit

Grondonderzoek



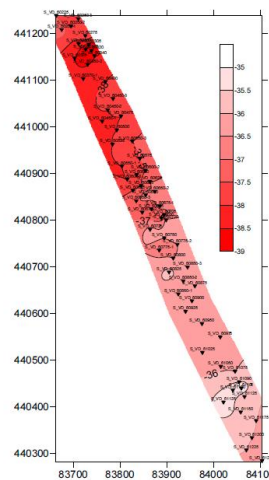
Grondonderzoek



Risicogestuurd grondonderzoek

Ligging bovenkant waterremmende laag van Kedichem [m NAP]

- (Half)Verdiepte Ligging (geohydrologie):
 - Volumegewichten (opbarsten)
 - Doorlatendheid (kwel)
 - Bodemopbouw (zandlagen; afsluitende lagen)
 - Stijghoogtes (opbarsten)
 - Waterkwaliteit
- Keerwanden en damwanden:
 - Sterkte en stijfheid:
 - invloed op cb-wand
 - stabiliteit en vervorming grondkeringen
- Paalfunderingen:
 - Sonderingen (draagvermogen)
 - Sterkte en stijfheid (gronddeformaties)
 - Twee proeflocaties t.b.v. "Gaag-effect"

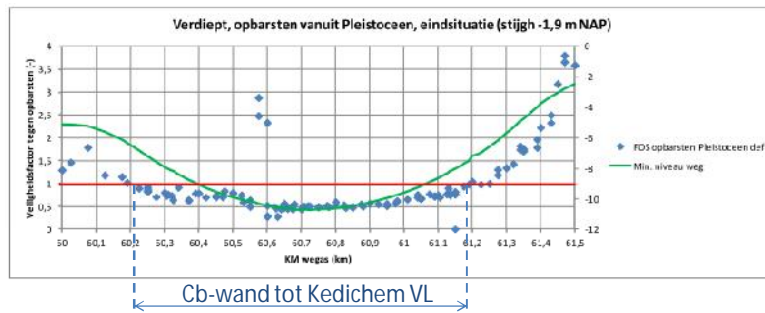


Geohydrologisch ontwerp – (H)VL



Opbarstberekningen:

- HVL: 116 profielen
- VL: 122 profielen
- Uitvoerings-, onderhouds- en eindfase (stoppen bemaling DSM)

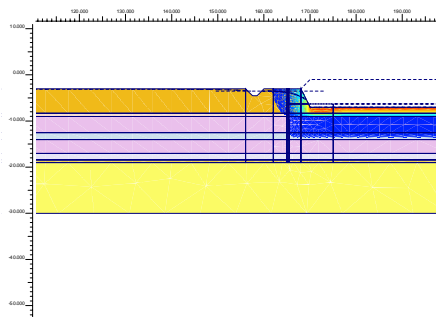


Geohydrologisch ontwerp – (H)VL

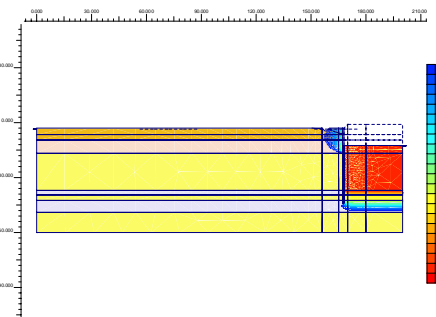


Kwel- en stijghoogte berekeningen:

- 1D: kwel door bodem (HVL=116/VL=122)
- 2D: kwel door bodem en cb-wanden (HVL=4/VL=3)
- Bepaald dikte en doorlatendheid CB-wand ($k=1 \times 10^{-9}$ m/s)



KM57.900 – HVL – cb-wand in Basisveen



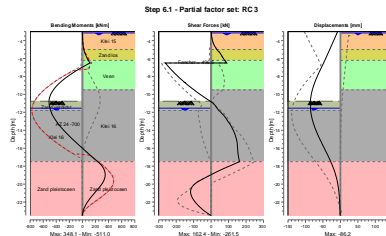
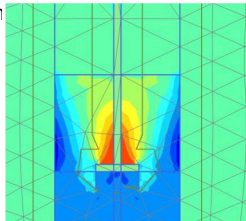
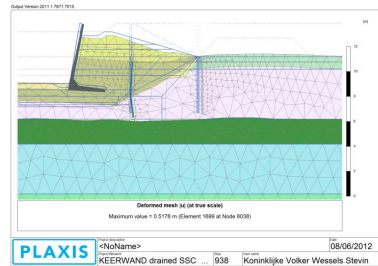
KM60.700 – VL – cb-wand in Kedichemklei

Civiel ontwerp - wanden



- Half Verdiepte Ligging:
 - Stabiliteit L-wanden
 - Positie en krachten op CB-wanden
- Verdiepte Ligging:
 - Stabiliteit damwanden
 - Krachten op CB-wanden
 - Verticale draagkracht CB-wanden
 - Zakking
- Kruisende infra:
 - Stabiliteit diepwanden
 - Draagvermogen stalen

} eis aan CB



Materiaalonderzoek CB



- Onderzoek cb-wanden (mengsels):
- Druk- en schuifsterkte
 - Stijfheid
 - Doorlatendheid
 - Corrosiebescherming damwanden

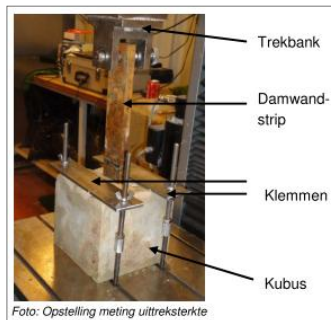


Foto: Opstelling meting uittreksterkte



Uitvoering Verdiepte Ligging



Uitvoering – materiaalcontrole CB

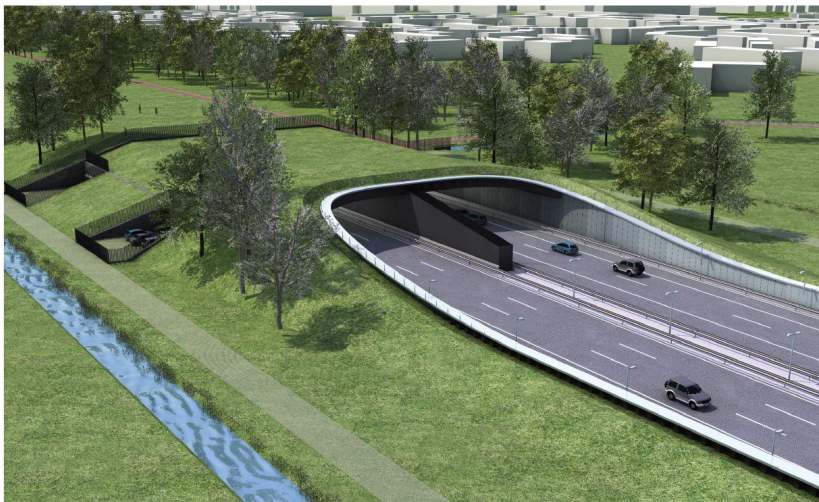


Overige beheersmaatregelen



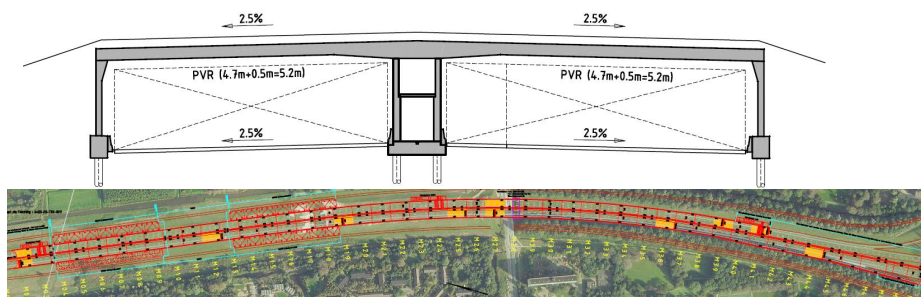
- Monitoring:
 - Peilbuizen (freatisch, tussenzandlaag en Pleistoceen)
 - Debietmetingen compartimenten
 - Intensivering bij signaleringswaarden
 - Lekdetectie bij limietwaarden
- Mogelijkheid tot lekdetectie (bijv. Texplor[®]) en reparatie

Landtunnel



overzicht tunnelmond noord vanuit het noordoosten

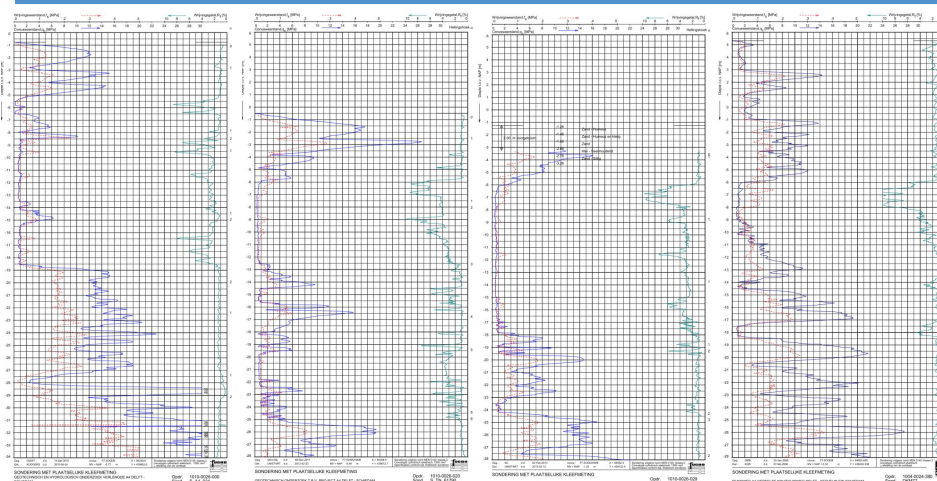
Ontwerp Landtunnel



Kenmerken / bijzonderheden

- Veel stoorlagen in Pleistoceen
- Fundering op ca. 4000 Vibropalen 508/620; totale lengte circa 100km
- Heiwerk ca. 3,5 maand
- Kruising met Tramplus t.p.v. Brederoweg
- Geen negatieve kleef langs 600 m MiddenTunnelKanaal door 40 jaar voorbelasting (besparing = ca. 2 km paal)
- Mogelijk realisatie casco Schiedam (sportpark)

Landtunnel - sondeerbeeld



Kruising Brederoweg



Kenmerken / bijzonderheden

- Fundering op prefab betonpalen
- Korte bouwtijd i.v.m. 9 weken Tramvrije periode
- Eerst bouwen tunnelmoot bij kruising
- EPS bij toeritten
- Paalmatras aan westzijde

Kethelplein



Kenmerken / bijzonderheden

- Realisatie nieuwe kunstwerken waarvan 1 op staal
- Uitbreiding bestaande kunstwerken
- Gebruik maken van reeds bestaande funderingspalen en tussensteunpunten bij uitbreidingen

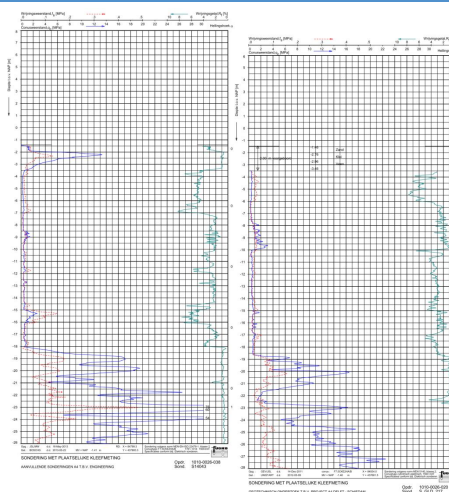
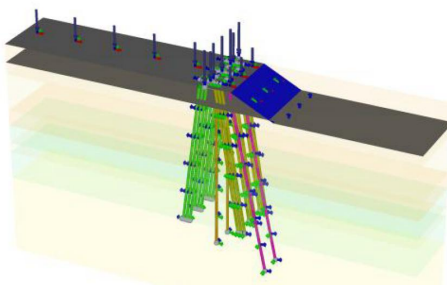
Bestaande constructies



Ontwerpaspecten



- Nieuwe palen prefab 400/450 mm
- bestaande (vreemde) paalconfiguraties
→ negatieve kleef Plaxis 3D
- stoorlagen in Pleistoceen/ sterke variatie in horizontale richting
- KW160 fundering op staal (doorsnijd bestaande terp)



Uitvoering Kethelplein



Uitvoering Landtunnel



Vragen?

