

Opdrachtgever:



Zeilfort Kudelstaart BV
Kudelstaartseweg 96
1433 GL Aalsmeer

Samenstelling rapportage:



Huisman Traject BV
De Corridor 21 H
3621 ZA Breukelen

www.huismantraject.nl
info@huismantraject.nl



Projectnummer	:	HT190066
Datum	:	01 Oktober 2021
Document Status	:	Definitief

Opgesteld door:	paraaf	Datum	Status
G.M. (Gerson) van Luijk		28-05-2021	Concept rapportage
G.M. (Gerson) van Luijk		01-10-2021	Definitieve rapportage

Gecontroleerd door:	paraaf	Datum	Status
E. (Evert) Huisman		28-05-2021	Concept rapportage
E. (Evert) Huisman		01-10-2021	Definitieve rapportage



Geotechnische Visie
HT190066-V6.1 Definitief

Zeilfort Kudelstaart
Aalsmeer

INHOUDSOPGAVE

01	Inleiding.....	3
02	Projectgegevens	4
2.1	Bodemopbouw	5
2.2	Grondwater	7
2.3	Beschrijving bestaande bouw.....	9
03	Evenwicht & maximale ontgravingsdiepte	11
04	Optie enkellaagse kelder.....	12
05	Slot.....	17
	Bijlagen	19
Bijlage 1	Projectlocatie	19
Bijlage 2	Plattegrond kelder en terreinindeling.....	20
Bijlage 3	Detail dwarsdoorsneden.....	22
Bijlage 4	Sonderingen	28
Bijlage 5	Boring	33
Bijlage 6	Bodemopbouw omgevingsprofielen.....	34
Bijlage 7	Archieftekening Aardwerken	35
Bijlage 8	Evenwichtsberekeningen	36

01 Inleiding

Zeilfort Kudelstaart heeft het plan om het fort om te bouwen tot een multifunctionele gebruiksruimte met restaurant, hotel, wellness, museum etcetera. In dat kader heeft Zeilfort Kudelstaart zich reeds georiënteerd tot het realiseren van een ondergrondse parkeergarage in het bestaande dijklichaam. Hiervoor heeft Huisman Traject eerder een Quicksan met documentnummer HT190066-Q aangeleverd.

Momenteel zijn meerdere uitgewerkte opties voor het engineeren van deze parkeerkelder verschenen en hebben wij hiertoe de volgende stap gemaakt met het opstellen van een eerste visie i.r.t. de mogelijke bouwwijze. Hiertoe zijn in een eerder stadium drie opties besproken (souterrain, enkellaags en dubbellaags) en de huidige Visie betreft alleen de optie voor een enkellaagse kelder. Met deze optie wordt het profiel van het dijklichaam behouden, blijven de bestaande objecten onaangetast en wordt een maximaal aantal parkeerplaatsen gerealiseerd. Deze optie dient in een volgend stadium verder worden uitgewerkt tot een bouwput advies.

Algemene Gegevens	
Opdrachtgever	Zeilfort Kudelstaart
Project Naam	Fort bij Kudelstaart
Locatie / straat	Kudelstaartseweg 96 Aalsmeer
Type rapport	Geotechnische Visie
Fase	Vorbereiding
Project code	HT190066-V
Contact klant	Martijn de Liefde

Vraagstelling:

- Vaststellen van bodemopbouw en grondwaterstanden in de directe omgeving;
- Vaststellen van bouwpeil;
- Vaststellen bouwareaal;
- Uitwerking optie enkellaagse parkeerkelder met maximaal oppervlakte.

Ontvangen documenten (een selectie):

- Verkennend bodemonderzoek Fort Kudelstaart, Acorius Advies BV, 29-01-2010;
- Bureauonderzoek Archeologie Plangebied Fort Kudelstaart, Hamaland Advies 2015;
- Verschillende schetsmatige tekeningen bouwplan, 2018;
- Archieftekeningen bestaand fort, Rijksarchief, 1894;
- Gewijzigde bouwtekeningen RN-EB, 14-04-2020;
- Zienswijze Z20-029892; Stichting Werkgroep Fort Kudelstaart, 14-7-2020

Algemene doelstelling Huisman Traject BV

Huisman Traject BV richt zich voornamelijk om voor haar klanten bouwputten te engineeren. Doel is om een productie tot stand te brengen waarin alle disciplines worden behandeld in relatie tot ondergronds bouwen. De omgeving alwaar een project zal worden uitgevoerd bepaald in grote mate welke maatregelen noodzakelijk zijn om veilig te bouwen. De belangrijkste parameters zijn de factoren tijd, financiële haalbaarheid en duiden van risico's. Wij streven ernaar om in nauw overleg met onze klant gericht te werken naar een succesvol einddoel en gericht om tijdens de uitvoering het project in detail te begeleiden teneinde voorgenomen doelstellingen te behalen. In de gehele begeleiding behoren ook alle trajecten in relatie tot de overheden.

02 Projectgegevens

Dit document is gebaseerd op de navolgende documenten en uitgangspunten;

- Door uw bedrijf ter beschikking gestelde documentatie;
- Archief Huisman Traject BV;
- TNO-NITG Dinoloket
- AHN

Schematische weergave Fort	
Maaiveld Fort (aanname)	Tussen NAP +0,2 m ¹ en NAP +0,9 m ¹
Maaiveld Polder (AHN)	Tussen NAP -4,4 en -4,7 m ¹
Bovenzijde Fort en aarden dekking	NAP +4,8 m ¹ en NAP +5,1 m ¹
Onderzijde fundatie Fort en kelders (drie stuks)	NAP -1,3 m ¹ en NAP -1,8 m ¹
Voetniveau fundatiepalen	NAP -13,0 m ¹
Bovenzijde dijklichaam	NAP +2,9 m ¹
Bovenzijde geschutskoepels / kazematten	NAP +2,75 m ¹
Onderzijde geschutskoepels / kazematten	NAP -1,7 m ¹ / NAP -0,3 m ¹

Schematische weergave Parkeerkelder (enkellaags)	
Peil (gelijk aan vloer fort)	NAP +0,35 m ¹
Afmeting kelder (aanname)	Ca. 200 x 50 m ²
Oppervlakte kelder	7.900 m ²
Bovenzijde kelderdek	NAP +1,0 m ¹
Bovenzijde vloer kelder	NAP -1,70 m ¹
Onderzijde vloer kelder (inclusief werkvloer)	NAP -2,00 m ¹ (2,35 m ¹ -PEIL)
Onderzijde poeren (aanname hoogte: 600)	NAP -2,3 m ¹

Bodemopbouw		
Maaiveld	Tussen NAP +0,1 m ¹ en NAP +4,25 m ¹	
Toplaag van zand	Tot NAP -4,5 m ¹ à NAP -6,5 m ¹	Watervoerend
Deklaag van klei/veen/leem	Tot ca. NAP -7,0 m ¹	Waterremmend
Tussenzandlaag (wadzand)	Tot ca. NAP -9,0 m ¹	Watervoerend
Deklaag van leem en klei	Tot ca. NAP -10,5 m ¹	Semi-watervoerend/-remmend
Basisveen	Tot ca. NAP -11,0 m ¹	Waterremmend
Zand grof	Vanaf ca. NAP -11,0 m ¹	Watervoerend(1 ^e -)

Grondwater	
Freatisch grondwaterniveau (polder; DINO)	Tussen NAP -4,5 en -6,5 m ¹
Freatisch grondwaterniveau Fort (Acorius Advies)	Ca. NAP -0,65 m ¹
Freatisch grondwaterniveau HT (20-5-2020)	Ca. NAP -0,55 m ¹
Oppervlakte water (HRS van Rijnland)	NAP -0,6 m ¹
Oppervlakte water HT (20-5-2020)	NAP -0,57 m ¹
Rekenwaarde freatisch grondwaterniveau (HT) *	NAP -0,6 m ¹
Stijghoogte wadzand (DINO)	Tussen NAP -4,5 en -5,3 m ¹
Rekenwaarde wadzand (HT) *	NAP -1,0 m ¹
Stijghoogte watervoerend pakket (DINO)	Tussen NAP -4,6 en -5,3 m ¹
Stijghoogte watervoerend pakket (HT 26-5-2020)	Ca. NAP -4,5 m ¹
Rekenwaarde watervoerend pakket (HT) *	NAP -4,6 m ¹

* Deze rekenwaarde is een realistische waarde waar het gaat om de bepaling van debiet, invloedsgebied, verticaal evenwicht, etc., welke gelden in de tijdelijke situatie. Wanneer gerekend wordt aan een definitieve situatie voor bijvoorbeeld de opwaartse druk tegen de keldervloer gelden andere rekenwaarden! Aan de bovenstaande waarden kunnen dus geen rechten worden ontleend!

2.1 Bodemopbouw

De opbouw van de bodem geeft aan welke hydrologische regimes aanwezig zijn.

Wanneer we te maken hebben met een grofkorrelige laag (grint en zand) , dan zal deze een hoge waterdoorlatendheid hebben en dus veel potentie tot het voeren van grondwater. Bij fijnkorrelige lagen (klei en veen) zal weinig watervoerende potentie zijn met een lage waterdoorlatendheid; deze lagen sluiten vaak de watervoerende lagen af.

Wij herkennen in de omgeving twee onderscheidende profielen waarbij met name in de bovenste deklaag verschillen zijn te herkennen. Dit is afhankelijk van de locatie waar de sondering genomen is, enerzijds op een ophoging (dijk etc.) of in de polder zelf. Het maaiveld verschilt relatief veel, te weten

- De polder ligt “diep” op ca. NAP -4,8m;
- Dijken en moerasgebied op ca. NAP -1,5m tot NAP +3,0m;
- Het fort heeft een maaiveld op NAP +0,2m tot NAP +0,9m met top van de aardwerken op NAP +5,0m (zie verder hoofdstuk NAP-meting).

In het algemeen zien we een typische bodemopbouw van ophoogzand, een deklaag met klei en veen, welke wordt onderbroken door de wadzandlaag en na de basisveen overgaat in het pleistocene watervoerende pakket. De wadzandlaag ligt op een diepte tussen NAP -7,5m en NAP -8,5m, de basisveen ca. tussen NAP -10m en NAP -11m, waaronder het watervoerende pakket met zand en grint aanvangt.

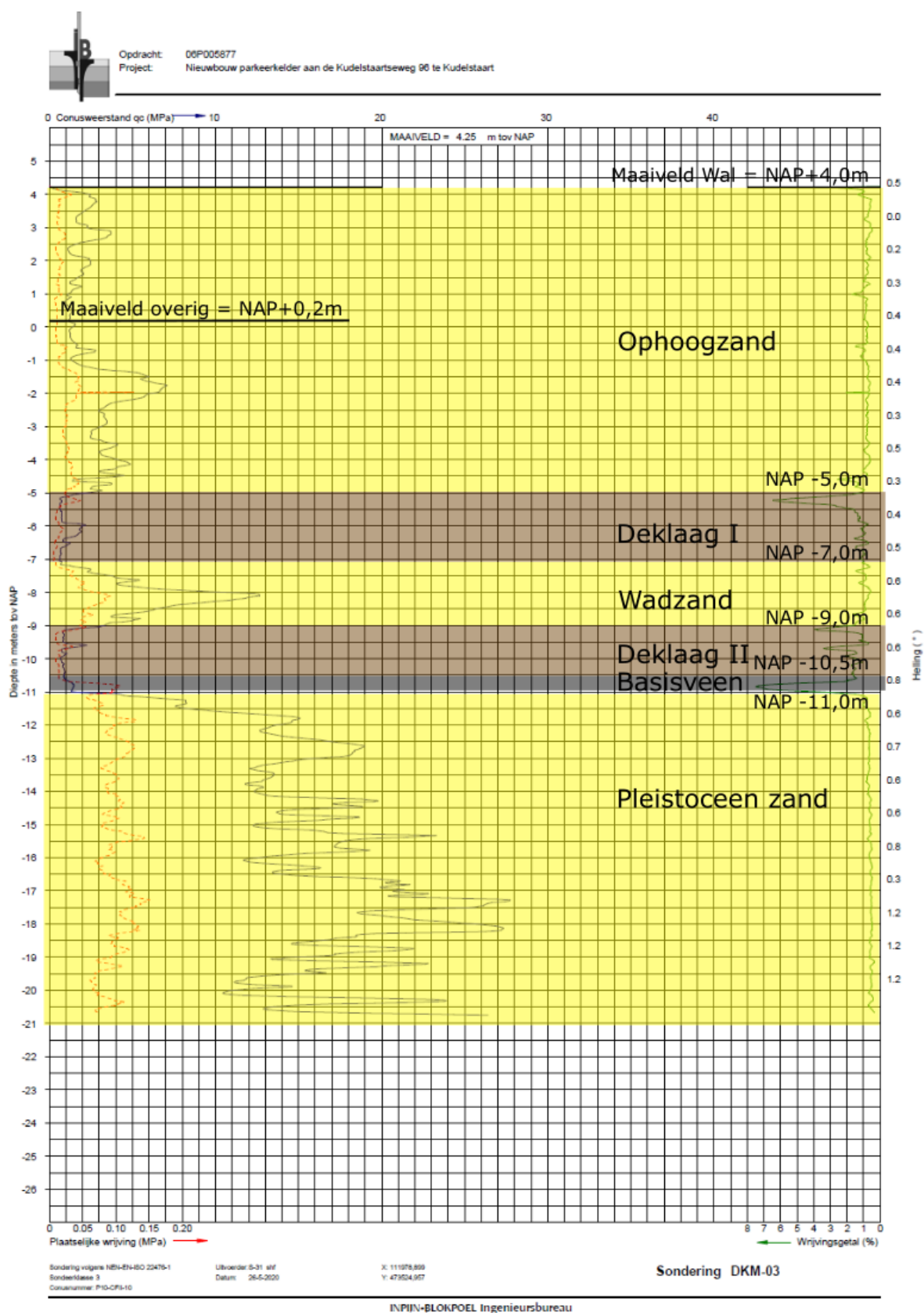
In de omgeving zien wij grote verschillen in de opbouw van de deklaag boven het wadzand (tot NAP -7,5m). Deze bestaat normaliter uit een topzand van 1 à 2 meter, waarna een opeenvolging van klei en veen volgt. Echter zijn er tevens boringen en sonderingen beschikbaar waar de samenstelling relatief zandig is (zie bijlage voor beide onderscheidende profielen van de omgeving). In een uitgevoerd bodemonderzoek aan de overzijde van het fort is de bodemopbouw wel éénduidig bestaande uit veen en klei vanaf maaiveld tot ca. 5m diepte. Aanname is dan ook dat een zandige toplaag hier de uitzondering is.

Voor de constructie van het fort is veen en klei afgegraven tot grote diepte en door zand vervangen om zo een stevige funderingsbasis te realiseren. Om de bodemopbouw op locatie te kunnen vaststellen hebben wij een viertal sonderingen laten uitvoeren. Hieruit volgt dat er een zeer dik zandpakket aanwezig is welke doorvoert tot een diepte van NAP -4,5m in het gebied tussen dijk en fort, oplopend tot NAP -5,0m nabij het fort en NAP -5,0m à NAP -6,5m onder de dijk.

Onder de opgebrachte zandlaag zien we de overgebleven deklaag bestaande uit veen en klei terug. Ter plaatse van de diepe ontgraving gaat de opgebrachte zandlaag praktisch direct over in het wadzand pakket.

Het wadzand pakket is relatief goed ontwikkeld op locatie met een dikte van ca. 2 meter. Hierna volgt klei en de basisveen, welke volledig in tact is. Het watervoerende pakket start vanaf NAP -11,0m. De uitgevoerde sonderingen zijn in de bijlage opgenomen. Onderstaande tabel geeft de resulterende bodemopbouw weer:

Bodemopbouw		
Maaiveld	Tussen NAP +0,1 m ¹ en NAP +4,25 m ¹	
Toplaag van zand	Tot NAP -4,5 m ¹ à NAP -6,5 m ¹	Watervoerend
Deklaag van klei/veen/leem	Tot ca. NAP -7,0 m ¹	Waterremmend
Tussenzandlaag (wadzand)	Tot ca. NAP -9,0 m ¹	Watervoerend
Deklaag van leem en klei	Tot ca. NAP -10,5 m ¹	Semi-watervoerend/-remmend
Basisveen	Tot ca. NAP -11,0 m ¹	Waterremmend
Zand grof	Vanaf ca. NAP -11,0 m ¹	Watervoerend(1 ^e -)



2.2 Grondwater

Bij het realiseren van kelderbouw dient men de grondwaterniveaus goed te kennen.

We maken onderscheid tussen het freatische grondwater in de deklaag, welke de vrije grondwaterstand onder maaiveld is, en de stijghoogte van het grondwater in het 1^e watervoerende pakket. Deze laatste genoemde stijghoogte is de potentiële hoogte tot waar het water in de watervoerende laag wil stijgen. Zij is normaliter hoger dan de top van de watervoerende laag zelf. Hierdoor ontstaat er een waterdruk op de deklaag, welke in evenwicht staat met het gewicht van de deklaag. Het is van belang om dit evenwicht te allen tijden te behouden, wil de deklaag niet opbarsten. Hiervoor zijn evenwichts-berekeningen uitgevoerd.

Project specifieke waterstanden naar aanleiding van:

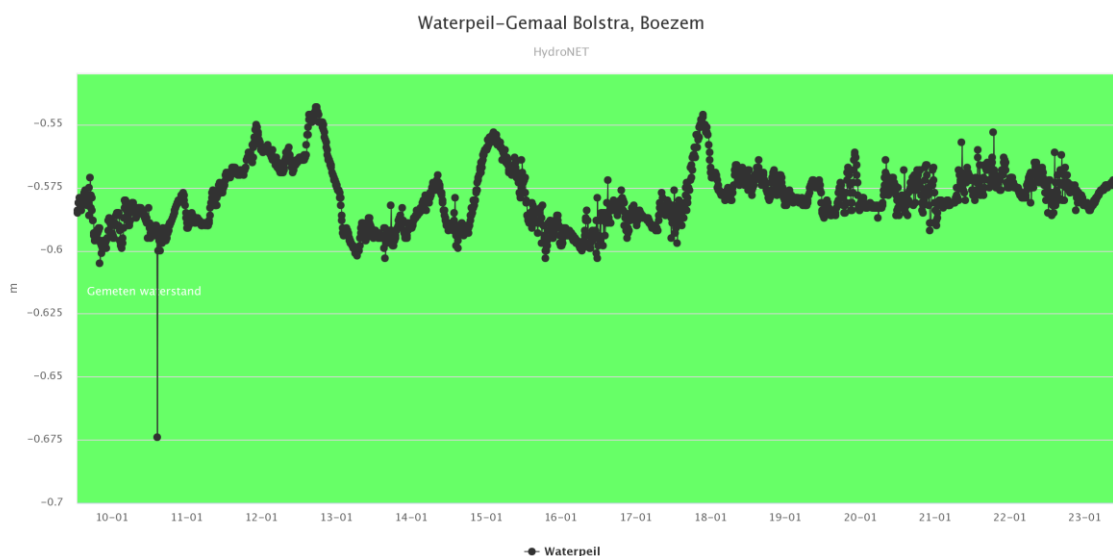
- DINO loket;
- Acorius Advies Milieu Vastgoed en Infrastructuur;
- Hoogheemraadschap van Rijnland.

Grondwater	
Freatisch grondwaterniveau (<i>polder</i> ; DINO)	Tussen NAP -4,5 en -6,5 m ¹
Freatisch grondwaterniveau Fort (Acorius Advies)	Ca. NAP -0,65 m ¹
Oppervlaktewater Westeinderplassen (HRS)	NAP -0,6 m ¹
Freatisch grondwater en oppervlakte water (HT)	Ca. NAP -0,55 m ¹
Rekenwaarde freatisch grondwaterniveau (HT) *	NAP -0,55 m ¹
Stijghoogte wadzand (DINO)	Tussen NAP -4,5 en -5,3 m ¹
Rekenwaarde wadzand (HT) *	NAP -1,0 m ¹
Stijghoogte watervoerend pakket (DINO)	Tussen NAP -4,6 en -5,3 m ¹
Stijghoogte watervoerend pakket (HT, meting 26-5-2020)	NAP -4,5 m ¹
Rekenwaarde watervoerend pakket (HT) *	NAP -4,6 m ¹

* Deze rekenwaarde is een realistische waarde waar het gaat om de bepaling van debiet, invloedsgebied, verticaal evenwicht, etc., welke gelden in de tijdelijke situatie. Wanneer gerekend wordt aan een definitieve situatie voor bijvoorbeeld de opwaartse druk tegen de keldervloer gelden andere rekenwaarden! Aan de bovenstaande waarden kunnen dus geen rechten worden ontleend!

Oppervlakte water

Onderstaande grafiek geeft de schommeling van het open water weer. Het open water is in eerste instantie de basis voor het opstellen van het bouwpeil. Het waterpeil van de Westeinderplassen, grenzend aan de haven rondom Kudelstaart varieert tussen NAP -0,55m en NAP -0,60m.



Freatische grondwaterstand

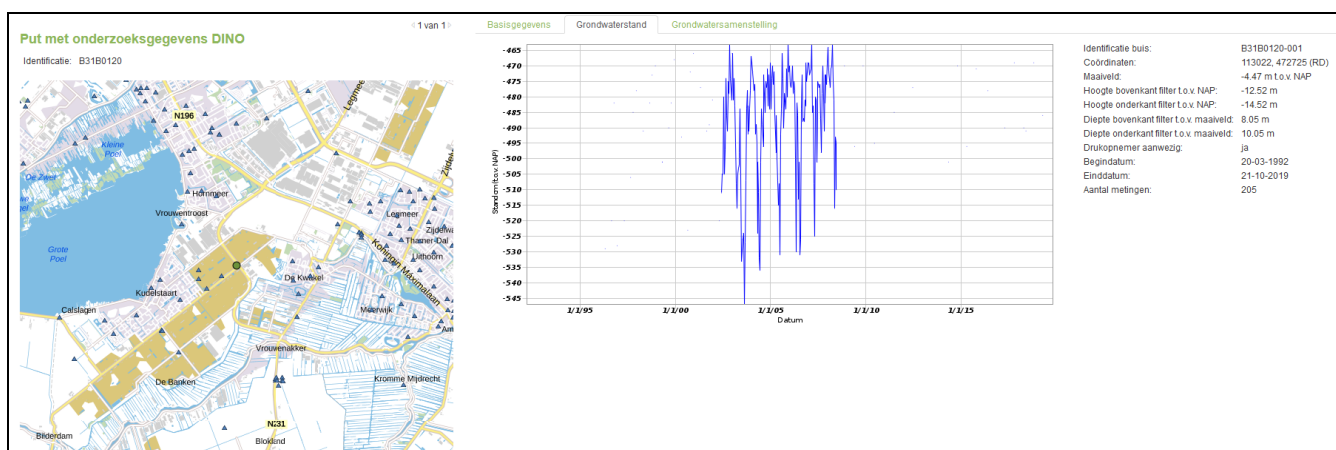
Variatie van de grondwaterstand is gebaseerd op peilbuizen in de polder. Deze gegevens zijn gebonden aan het maaiveld ter plaatse. Polderpeil varieert tussen NAP -4,5m en NAP -5,5m. Dit is ca. 1 meter onder maaiveld. Op Kudelstaart zien we een maaiveld, welke 3 tot 4 meter hoger ligt dan de polder. Hierdoor is tevens de freatische grondwaterstand anders. We zien dat deze direct gekoppeld is aan het oppervlakte water met een meetwaarde rond NAP -0,55m. Daar de zandsuppletie wordt omringd door veen en klei, zal het grondwater in het zand opgevangen worden en mogelijk een drijfzand situatie creëren. Gezien de overeenkomende waterstand van het open water is een directe verbinding zeer waarschijnlijk.

Stijghoogte Wadzand

De stijghoogte van het wadzand ligt tussen de stijghoogte van het watervoerende pakket en het freatische pakket. Meestal staat deze waarde dicht bij de freatische grondwaterstand. Metingen van de wadzand pakket zijn vaak niet beschikbaar. Het is dientengevolge moeilijk de stijghoogte voor de wadzand pakket vast te stellen. Door het relatief hoge maaiveld is er een groot verschil tussen freatische grondwaterstand en stijghoogte. De sonderingen geven aan dat er mogelijk een connectie is tussen deklaag en wadzandlaag als gevolg van de diepe ontgraving voor de zand suppletie. In de huidige rapportage nemen we een rekenwaarde aan van NAP -1,0m. Het advies is deze in het veld op locatie te controleren middels een middeldiepe peilbuis tot NAP -8,5m.

Stijghoogte watervoerend pakket

Er zijn in de directe omgeving weinig peilbuizen tot het watervoerend pakket beschikbaar. Onderstaande peilbuis ligt op relatief grote afstand van ca. 190m; de stijghoogte van het watervoerend pakket heeft een relatief stabiele waarde over de ruimte. De peilbuis geeft waarden van NAP -5,30m tot NAP -4,65m. Laatstgenoemde is tevens de rekenwaarde. Om meer zekerheid van deze waarde te krijgen is op locatie een diepe peilbuis geplaatst. Deze peilbuis geeft een stijghoogte weer van NAP -4,5m, conform de rekenwaarde.



2.3 Beschrijving bestaande bouw

Er is veel informatie beschikbaar aangaande de bouw vanuit het bouwarchief. Hierin zijn duidelijke tekeningen en beschrijvingen te vinden van de geplande bouw, welke in 1890 met de plannen voor de grondwallen en zandophoping aanvangen en in 1907 met de bouw van het fort zelf.

Het fort-eiland bestaat uit verschillende elementen:

- Een dik pakket zand tot NAP -4,5m t.b.v. funderingsstabiliteit, welke onder het fort en het dijklichaam tot NAP -6,5m zou voeren. Hiervoor is toentertijd ca. 80.000 m³ veen en klei afgevoerd en met ca. 200.000 m³ schoon IJ-zand aangevuld;
- Dijklichaam met twee geschutskoepels (onderheid) en twee kazematten (niet onderheid);
- Het fort zelf, met twee kleine kelders in diens vleugels en zandwallen aan de westzijde en bovenop;
- Een poternegebouw (met kelder) en een front met een wal voor het front en bovenop.

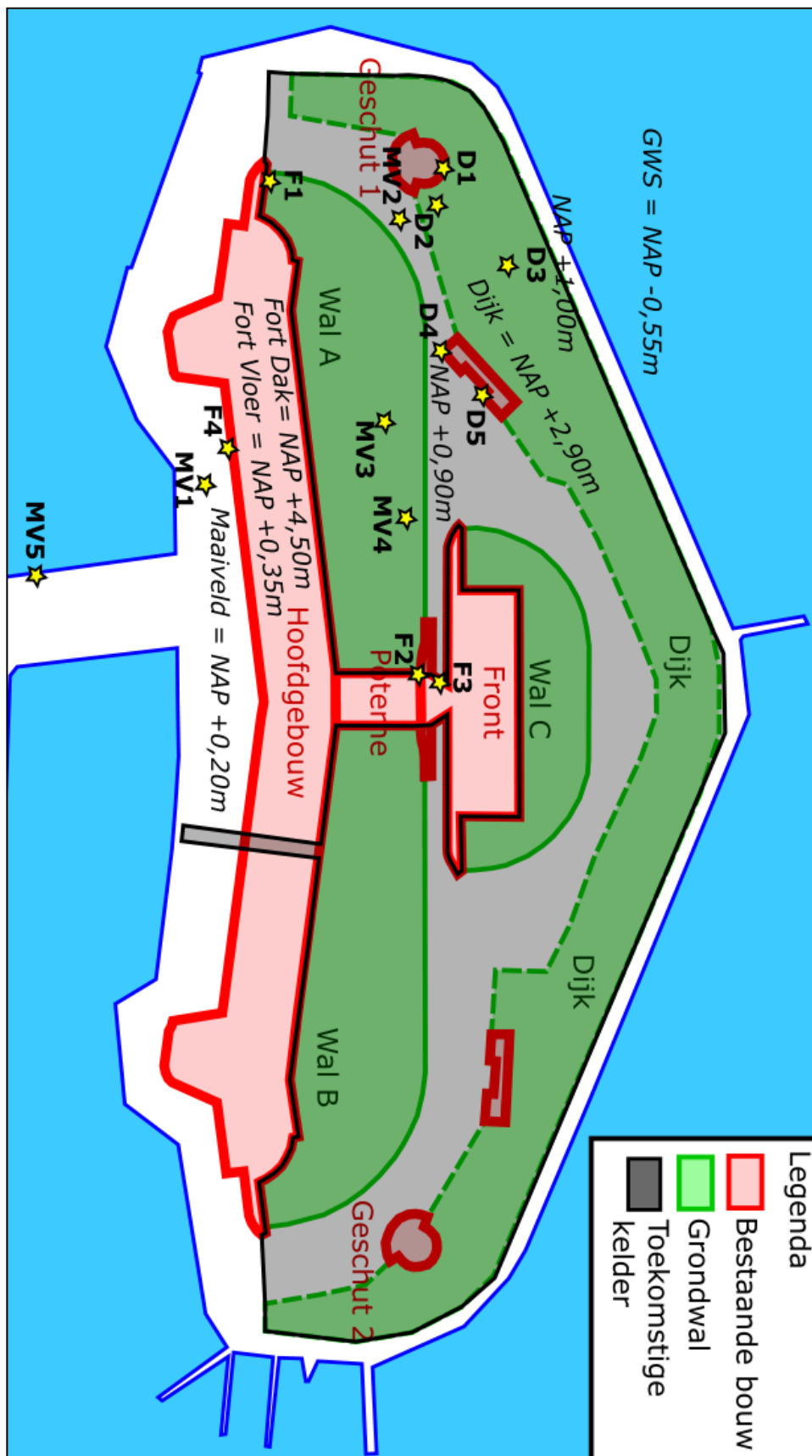
Het dijklichaam heeft een hoogte van NAP +2,75m à NAP +2,90m, waarin de geschutskoepels en kazematten een bovenkant dak op NAP +2,75m hebben. De geschutskoepels hebben een onderzijde fundatie op ca. NAP -1,70m en palen tot NAP -13m. De kazematten hebben geen paalfundatie, maar alleen een plaat. Het fort is tevens gefundeerd op palen tot NAP -13m en een onderkant funderingswerk op NAP -1,30m. De kelders (twee in de vleugels en eentje onder het Poterne) hebben onderkant vloer op NAP -1,80m. De bovenkant van het fort ligt op ca. NAP +4,8m, met de dekking van zand tot NAP +5,1m.

Maatgeving uit bouwtekeningen	
Bovenkant Fort	Varieert tussen NAP +4,45 en +4,80 m ¹
Bovenkant fort met aardewerk	Ca. NAP +5,10 m ¹
Plafond hoogte	Ca. NAP +3,10 m ¹
Vloer fort	NAP +0,35 m ¹
Onderzijde funderingsvoet	NAP -1,30 m ¹
Paaldiepte	Tot NAP -13,0 m ¹
Onderzijde kelders (Poterne en Keuken)	NAP -1,80 m ¹
Bovenzijde geschutskoepels	NAP +2,75 m ¹
Onderzijde geschutskoepels	NAP -1,70 m ¹
Bovenzijde kazematten (niet gefundeerd!)	NAP +2,75 m ¹
Onderzijde kazematten (niet gefundeerd!)	NAP - 0,26 m ¹
Bovenzijde dijklichaam	NAP +2,75 m ¹
Onderzijde zand suppletie	Varieert tussen NAP -4,5 en -6,5 m ¹

Bovenstaande gegevens zijn volgens de planmatige tekeningen uit het archief. Wij hebben op locatie meerdere punten tevens ingemeten op het huidige NAP-peil. Uit deze meting blijkt dat de bouw conform tekeningen is uitgevoerd en in de afgelopen eeuw het gebouw stabiel is gebleken.

Maatgeving uit NAP-meting 20 Mei 2020	
Bovenkant Fort	Varieert tussen NAP +4,32 en +4,88 m ¹
Bovenkant fort met aardewerk	n.v.t.
Plafond hoogte	n.v.t.
Vloer fort	Varieert tussen NAP +0,29 en +0,36 m ¹
Bovenkant Geschut	NAP +2,61 m ¹
Bovenkant kazematten (niet gefundeerd!)	Varieert tussen NAP +2,68 en +2,77 m ¹
Maaiveld voorzijde	Varieert tussen NAP +0,18 en +0,26 m ¹
Maaiveld achterzijde	Varieert tussen NAP +0,91 en +0,95 m ¹

Onderstaande tekening geeft hiervan een schetsmatig overzicht van het fort inclusief de NAP-metingen. De bovengrondse nieuwbouw is gepland ter plaatse van Wal A t/m C.



03 Evenwicht & maximale ontgravingsdiepte

Het opbarsten van het watervoerende pakket vanaf NAP -11m (Pleistoceen zand) dient ter alle tijden worden voorkomen. De sonderingen geven aan dat de bodemopbouw van de deklaag vanaf NAP -7,0m origineel is en niet verstoord door mogelijke werkzaamheden in relatie tot de bouw van het fort of alternatieve stratigrafische genese. Het wadzand pakket lijkt overal binnen de bodemopbouw aanwezig te zijn en heeft over het algemeen een dekking van veen en klei tussen 0,5m tot 2,5m. De basisveen is ook intact wat betekent dat het watervoerende pakket voldoende is afgesloten en de deklaag niet lek is. Dit rechtvaardigt het uitvoeren van evenwichtsberekeningen en het diep ontgraven in een afgesloten bouwput zonder spanningsbemaling.

In relatie tot het watervoerende pakket kan integraal worden ontgraven tot NAP -6,4m, zonder dat er een risico is tot opbarsten. Wanneer poeren aangebracht dienen te worden kunnen deze dieper worden aangebracht als gevolg van schouderwerking van de opstaande deklaag, te weten tot ca. NAP -7,0m.

Wanneer we het risico tot opbarsten voor het wadzand pakket beschouwen kan slechts tot een diepte van NAP -2,7m worden ontgraven met maximale poerdiepte tot NAP -3,0m.

Onderstaande tabel geeft een opsomming van de berekeningen.

Blad	Naam situatie	Ontgraving	Base_talud	L:H_talud	Radius	Result
vloer	Max. Ontgraving Wadzand	-2,70				✓ 0,4
poer	Poeren (gem.)	-3,00	-2,5	1/2	1,5	✗ -0,2
Xtra1	Max. Ontgraving WVP	-6,40				✓ 0,4
Xtra2	Poeren (gem.)	-7,00	-6,0	1/3	1,5	✓ 0,1

04 Optie enkellaagse kelder

Voor de kelder zijn tal van mogelijke opties te bedenken. Deze opties hangen samen met het uiteindelijke ontwerp, fasering, bodemopbouw, etc. Een eerdere versie van dit rapport heeft de verschillende opties aangegeven voor de kelderbouw. Het ging hier om de reeds bovengenoemde aangeleverde optie, een enkellaagse optie met maximaal oppervlakte, een dubbellaagse kelder en een souterrain variant. In de huidige versie wordt alleen de enkellaagse optie gepresenteerd welke binnen de uitgangspunten en limiterende factoren valt. De volgende factoren zijn hiervoor gebruikt:

- 238 parkeerplaatsen ondergronds op een oppervlakte van ca. 7.900 m²;
- Behoud van reliëf dijklichaam, dus maaiveld binnenterrein op NAP +1,0m;
- Damwand aan zijde van water is permanent en direct functioneel als beschoeiing;
- Kelderbouw rondom geschutskoepels en kazematten (vrije ruimte behouden!);
- Opslagruimte behouden onder restaurant, aula en functionele delen (toiletten etc.);
- Ontgraving tot NAP -2,0m.

Met het ontgraven voor de kelder dient rekeningen te worden gehouden met de bestaande bouw, waardoor zeer diepe ontgravingen niet te adviseren zijn. De volgende elementen spelen mee in relatie tot grondwerk en waterhuishouding:

- **Historische beleving:** Uitgangspunt is om de historische waarde van het fort zoveel mogelijk te integreren in het plan. De bezoeker moet dadelijk het fort zelf kunnen beleven. Voorbeelden van deze integratie zijn de uitwerking van de aula, welke over de gehele hoogte van het betonwerk van het fort zal worden opgetrokken. De kazematten welke nu in de dijk staan zullen buiten de parkeerkelder blijven en worden gebruikt vanaf het terras, mogelijk als toiletgebouwtje of uitkijk, zoals deze vroeger tevens is gebruikt. De geschutskoepels kunnen worden benut als in-/uitgang van de parkeerkelder, waarbij de originele trappen rondom kunnen worden hergebruikt. Er zullen in totaal 4 trappen als in-/uitgang worden gerealiseerd.
- **Minimaal ontgraven nabij Fort:** Ontgraven langs de bestaande bouw van het fort is slechts zeer beperkt mogelijk en wenselijk niet dieper dan NAP -1,0m. Wanneer dieper ontgraven dient te worden, wordt het toepassen van grondkerende middelen geadviseerd en/of een minimale afstand van 1,5m tot het fort aan te houden. Het gaat om een totale lengte van ca. 380 meter;
- **Nieuwe beschoeiing langs open water:** Ontgraven langs de bestaande kade van de Westeinderplassen is mogelijk met behulp van een damwand. Het type damwand of grondkering dient verder te worden uitgewerkt. De locatie nabij de bestaande waterkering betekent een risico op het beschadigen van deze kering en een mogelijke reparatie dan wel vervanging. Advies is de damwand buiten de bestaande kade te plaatsen om de reeds verouderde beschoeiing direct te vervangen. Daar in de eindsituatie een groenstrook met wilgen zal worden gerealiseerd, is het mogelijk tijdens de ontgraving voor de kelderbouw met steunbermen te werken en hierdoor een relatief lichte damwand te gebruiken. Het gaat om in totaal ca. 280 meter;
- **Eenvoudige ontgraving rondom Geschutskoepels:** Rondom de geschutskoepels zal het ontgraven voor de kelder een relatief laag risicoprofiel hebben, daar deze objecten onderheid is met 12m lange palen en de betonvloer een onderzijde van NAP -1,7m heeft. Als gevolg kan hier lokaal worden ontgraven t.g.v. het aanbrengen van de nooduitgang met de trap rondom deze objecten. De aanbeveling is ook hier met

een grondkering op 1,5m afstand te werken en hiermee minimaal 1m grond intact tegen de objecten te laten staan. De omtrek van de koepels is ca. 100m;

- **Ontgraven nabij Kazematten:** Het ontgraven rondom de kazematten vergt de meeste voorzichtigheid. Deze objecten zijn niet onderheid en hebben een relatief dunne betonvloer van ca. 0,2m. De onderkant van de vloer zit slechts op NAP -0,3m, wat betekent dat bijna 2m hierlangs wordt ontgraven. Het werken met een keerwand is hier noodzakelijk. Daarnaast kan gedacht worden aan extra maatregelen ter ondersteuning van de objecten. Voorstel is het toepassen van een injectie rondom. Mogelijk kan in de eindsituatie met H-profielen tussen de kelderwanden gezorgd worden voor extra ondersteuning en een verbeterde vloer-constructie. De totale lengte rondom de kazematten wordt ingeschat op twee keer 75m;
- **Freatische bemaling + risicoprofiel:** Bemaling van de freatische topzand is toepasbaar in een open bouwput met een maximale ontwatering tot NAP -1,3m onder het fort. Het e.e.a. in relatie tot de houten paalkoppen. Wanneer dieper wordt gegraven en bemaalt wordt geadviseerd een keerwand met waterkerende functie toe te passen of mogelijk rondom het fort een retourbemaling m.b.v. een drain toe te passen. Het opgebrachte zand heeft (naar verwachting) een hoge vloeifactor (zogenaamd vloeizand); de weerstandscurve in de sonderingen duiden hier tevens op. Een juist monitoringschema is tijdens de bouw gewenst. Het zandlichaam welke is aangebracht in 1890 fungeert als een waterkuip voor toestromend water uit de omgeving en neerslag, daar deze volledig is omringd door waterremmende klei en veen lagen. De effecten naar de omgeving buiten het fort-eiland zullen minimaal zijn, daar de bodemopbouw wordt gekenmerkt door een waterremmende deklaag van klei en veen. Bovendien buffert het omliggende water voldoende op de verlagingen van het freatische pakket. Concluderend kan gesteld worden dat risico's voor de bestaande bouw op het fort-eiland van belang zijn in de engineering van de parkeerkelder, maar dat de verdere omgeving een minimale rol speelt;
- **Geen spanningsbemaling WVP:** In relatie tot spanningsbemaling is er voor het watervoerend pakket geen spanningsbemaling noodzakelijk bij ontgravingen tot ca. NAP -6,0m. Het is onwaarschijnlijk dat ontgravingen tot deze diepte noodzakelijk zijn.
- **Geen spanningsbemaling Wadzand:** In relatie tot het wadzand pakket is een spanningsbemaling reeds gewenst vanaf een ontgravingsdiepte van ca. NAP -2,5m. Mogelijk zal voor de poeren deze diepte plaatselijk worden bereikt, maar als gevolg van een schouderwerking van omliggende grond wordt op dit moment een spanningsbemaling van het wadzand ook niet als noodzakelijk gezien.

Een eerder ontwerp voor de parkeerkelder gaat uit van een oppervlakte van ca. 5.560 m² waarbij in 230 parkeerplaatsen wordt voorzien. Dit betekent 24 m²/parkeerplaats. Dit is minimale ruimte en resulteert in een krappe parkeerplaats met weinig beweegruimte en mogelijk gefrustreerde bezoekers. Wij adviseren daarom dit schets ontwerp te optimaliseren en meer ruimte per parkeerplaats te rekenen, door de aanwezigheid van storende elementen midden in het kelderoppervlakte (bijvoorbeeld de kazematten) en de uitdagende vorm van de locatie. Uit eerder opgedane ervaringen is een oppervlakte van 25-35 m²/parkeerplaats de bandbreedte voor de berekening van het aantal plaatsen. Wij houden in de doorrekening ca. 32,5 m²/parkeerplaats aan, zodat rekening wordt gehouden met de ongewone vorm van de parkeerkelder en het gemak van de gebruiker met ruime plaatsen. Hierin is tevens de aanwezigheid van kolommen mee geteld.

Kansen en Risico's enkellaagse parkeerkelder:

- Plan voor een enkellaagse kelder waarbij voor de ontgravingsdiepte als uitgangspunt de maaiveldhoogte van de binnenplaats op NAP +1,0m conform huidige situatie. Hierdoor zal tevens het vloerpeil van het oostelijke deel (hotel) 0,65m hoger liggen dan de rest van het fort. De ontgraving zal hierdoor tot NAP -2,0m voeren;
- Berekening Huisman met 32,5 m² per parkeerplaats betekent plaats voor minimaal 243 parkeerplaatsen over een oppervlakte van 7.900 m² (hierbij is reeds een ruime schatting gemaakt van de wegvallende oppervlaktes t.g.v. objecten en de zeer ongewone vorm van de parkeerkelder). In de schetstekening voor parkeerplaatsen zijn 238 plaatsen mogelijk (zie bijlage);
- Met de bovenkant van de parkeerkelder op NAP +1,0m wordt het reliëf van de dijk tot NAP +2,75 duidelijk zichtbaar. In het vroegere plan van het fort was een looprand achter de dijk aangebracht op een hoogte van NAP +1,45m, waardoor precies over de dijk heen kon worden gekeken. Met het huidige plan zal dus niet vanaf het terras over de dijk kunnen worden gekeken, maar wel vanuit de hotelkamers;
- De kelderfundatie ligt lager dan de fundatie van het fort / geschutskoepels / kazematten. Hierdoor zullen maatregelen genomen moeten worden ter bescherming van met name de kazematten. Hierbij kan gedacht worden aan een lokale grondkering en / of injectie;
- De geschutskoepels (deze zijn onderheid) kunnen mogelijk in de bouw worden opgenomen, wanneer hier een trapconstructie naartoe wordt gerealiseerd om het hoogteverschil van ca. 0,5m te overbruggen; hier dient immer omzichtig te werk worden gegaan!;
- Er is een bemaling in de freatische toplaag nodig met een verlaging van ca. 1,5 m. Wanneer gewerkt wordt met een kering rondom tot NAP -8m kan het waterbezwaar worden geminimaliseerd. Dit is echter wel een kostenpost. Opgemerkt dient te worden dat reeds aan de waterzijde een keerwand is gepland, wat ca. de helft hiervan is;
- De ontgraving tot NAP -2,0m behoeft geen spanningsbemaling voor Wadzand of Pleistoceen zand.

Op navolgende pagina wordt een schematische indicatie gegeven van het kelderoppervlakte en de maatgevende doorsnede. Hierbij is in de bijlage tevens een meer gedetailleerde tekening van de parkeerkelder gegeven. Het kelderoppervlakte wordt bepaald door:

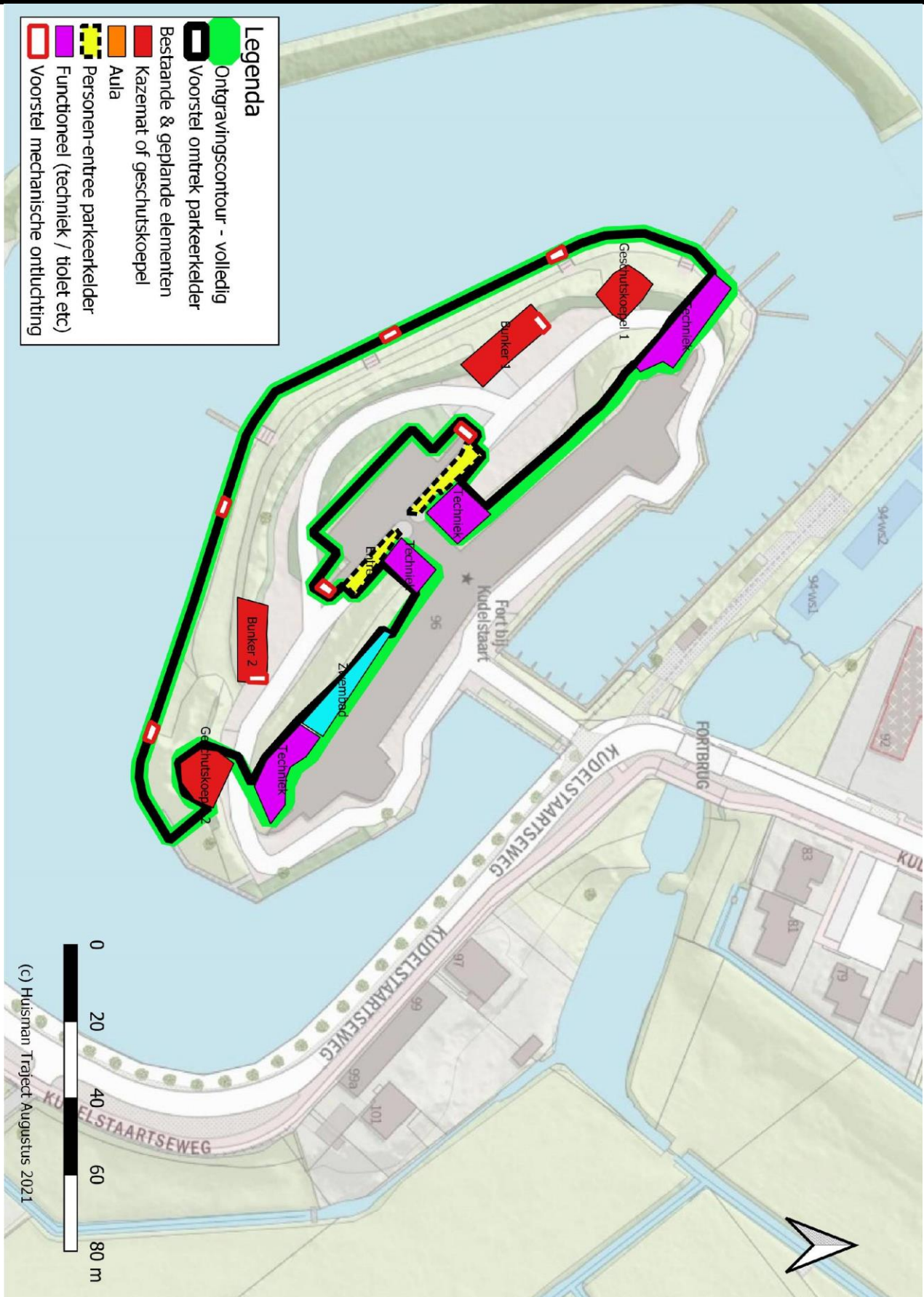
- begrenzing met het water: direct op de kadelijs;
- begrenzing met het fort: minimale afstand tot fort van 1,5m (grondkering!);
- objecten binnen het oppervlakte van kazematten en geschutskoepels: minimale afstand behouden van 1,5m.

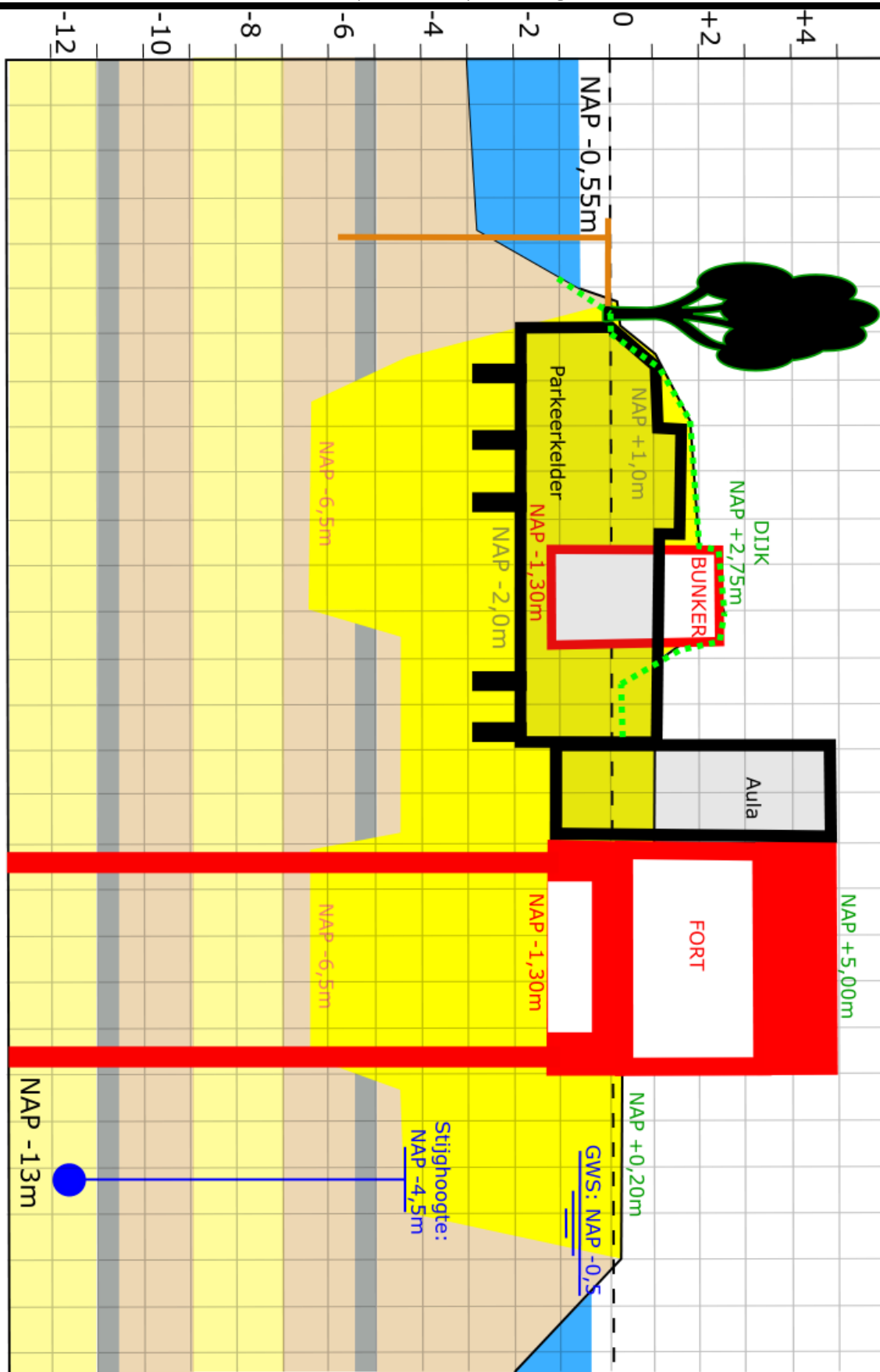
In de doorsnede is de bestaande bebouwing aangegeven in rood, waarbij te zien is dat de keldervloer lager komt dan de fundaties van het fort en de objecten. Hiertoe dient diensengevolge een voorziening te worden ingericht, zoals talud, grondkering, injectie of mogelijk een combinatie. Met de groene stippellijn is het originele dijklichaam schematisch aangegeven zoals dat bij de bouw is voorzien. Hieruit volgt een kade direct vanuit het water met een helling van 1:2 vanaf NAP -0,9m tot NAP +2,75m. Halverwege deze helling is een voetpad van 0,5m breed op NAP +0,1m aangegeven. De kelder zal hier daarom niet tot minimaal uitsteken. Gekozen wordt voor een wand onder talud vanaf origineel maaiveld, met mechanische ontluuchting. Enkele schematische detail tekeningen zijn tevens opgenomen in de bijlage. Het gaat om de volgende onderdelen:

- A. Detail van kadedeel met ontluuchting en originele talud;
- B. Detail van situatie nabij fort met ontgravingsdiepte en fort-fundatie;
- C. Detail van ontgraving rondom geschutskoepel met mogelijke nooduitgang;
- D. Detail van ontgraving rondom kazemat inclusief eindsituatie met toegang vanaf het terras.

Optie Enkellaagse kelder: minimaal 225 ruime parkeerplaatsen

- Legenda**
- Ontgravingcontour - volledig
 - Voorstel omtrek parkeerkelder
 - Bestaande & geplande elementen
 - Kazemat of geschutskoepel
 - Aula
 - Personen-entree parkeerkelder
 - Functioneel (techniek / toilet etc)
 - Voorstel mechanische ontluchting





(bovenstaande doorsnede is schematisch, voor meer gedetailleerde doorsnedes zie bijlage!)

05 Slot

Het huidige rapport behelst allereerst een beschrijving van de bodemopbouw, de waterhuishouding en de originele constructie van het fort-eiland. Deze uitgangspunten zijn van groot belang om een deugdelijk ontwerp op te stellen voor het realiseren van een ondergrondse constructie.

Het fort eiland Kuddestaart ligt in de Westeinderplassen en wordt omgeven door open water. Het gaat hier om een veenplas welke midden in de polder ligt. Er wordt hier een typische bodemopbouw gevonden van een deklaag van klei en veen met een wadzandlaag en een basisveen, welke het Pleistocene watervoerende zandpakket afsluit.

Op locatie is voor de bouw van het fort de bodem in grote mate geroerd. Een zandsuppletie tot NAP -5m à NAP -6,5m is aan het einde van de negentiende eeuw aangebracht. Hierbij blijft een minimale dekking op het wadzand over, wat een relatief goed ontwikkeld zandpakket tussen NAP -7m à -9m is. De deklaag vanaf de wadzand is nog volledig intact en het watervoerende pakket wordt hierdoor volledig afgesloten. De freatische grondwaterstand in de zandsuppletie is nagenoeg gelijk aan de waterstand van de Plassen. Dit kan duiden op een direct verbinding. Sonderingen en boringen geven een zeer lage weerstand aan, wat duidt op een zeer los gepakt en verzadigd zandpakket. De zandsuppletie kan mogelijk zijn gaan fungeren als een natuurlijke wateropvang.

Berekeningen voor het opbarst-risico van het watervoerende pakket geven aan dat een integrale ontgraving tot ca. NAP -6,4m mogelijk is. Dit is meer dan voldoende om op locatie een enkellaagse kelder te realiseren zonder invloed naar de verdere omgeving.

De opties “dubbellaagse kelder” en “souterrain kelder” zijn in een eerder stadium niet haalbaar gebleken. De optie dubbellaags resulteert in een overschot aan parkeerplekken en onhaalbaar hoge kosten als gevolg van keerwand-type en mogelijke vizelconstructies voor de bestaande objecten (kazematten en geschutskoepels).

De optie souterrain (hoge parkeerkelder) resulteert in een te hoog kelderdek, waardoor de oude situatie van het fort eiland niet behouden blijft. Deze optie is dus tevens niet gewenst.

De keuze voor een enkellaagse variant heeft tot gevolg dat de freatische laag binnen het kelder oppervlakte niet wordt afgesloten, daar grondkerend relatief weinig hoeft te worden gekeerd. Hierdoor zal de bemaling een beperkte invloed op de waterstanden in het freatische pakket hebben. Het aanbrengen van grondkeringen zal geen groot effect hebben op de onttrekkingscurve naar de directe omgeving. In relatie tot de omgeving buiten het fort-eiland zelf is het effect minimaal tot afwezig, ten gevolge van het omliggende water en de lokale bodemopbouw.

Er zal naar verwachting voldoende ruimte beschikbaar zijn in de parkeerkelder voor minimaal 243 plaatsen (tekening gebaseerd op 238 *parkeerplaatsen*). Met het kelderdek op NAP +1,0m betekent dit voor de nieuwbouw, welke op de parkeergarage is gepland tevens een ca. 0,5m hoger vloerpeil in vergelijking tot de rest van het pand. Er zullen vier à vijf trapportalen ter ontsluiting van de parkeerkelder worden gerealiseerd.

Het ontgravingsniveau zal dieper zijn dan de bestaande fundering van het fort, wat risico's met zich meebrengt. De afstand hiertoe is altijd gewenst en een grondkering of injectie is sterk aan te raden. De toepassing van een keerwand dient op geruime afstand van de bestaande bouw te worden uitgevoerd om schade te voorkomen. Extra aandacht is gewenst bij het aanbrengen van deze voorzieningen i.r.t. trillen en drukken.

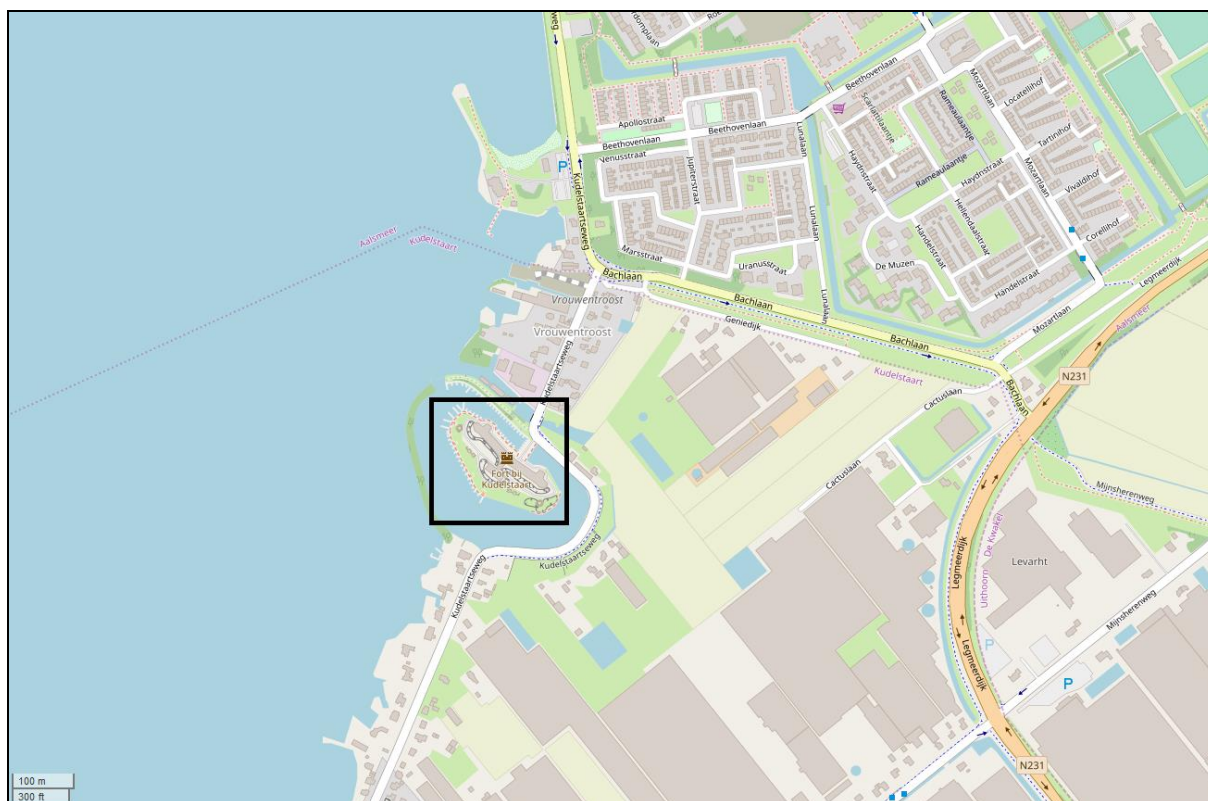
Zienswijze Werkgroep Fort Kudelstaart

Er is door de Stichting Werkgroep Fort Kudelstaart een zienswijze gepubliceerd, waarin vragen worden gesteld aangaande het aantal mogelijke parkeerplaatsen op het fort eiland (zie blz. 15,30 en 31). Met de huidige configuratie wordt aangetoond dat het realiseren van een parkeerkelder minimaal 240 plaatsen kan realiseren (volgens schetstekening 238 parkeerplaatsen!).

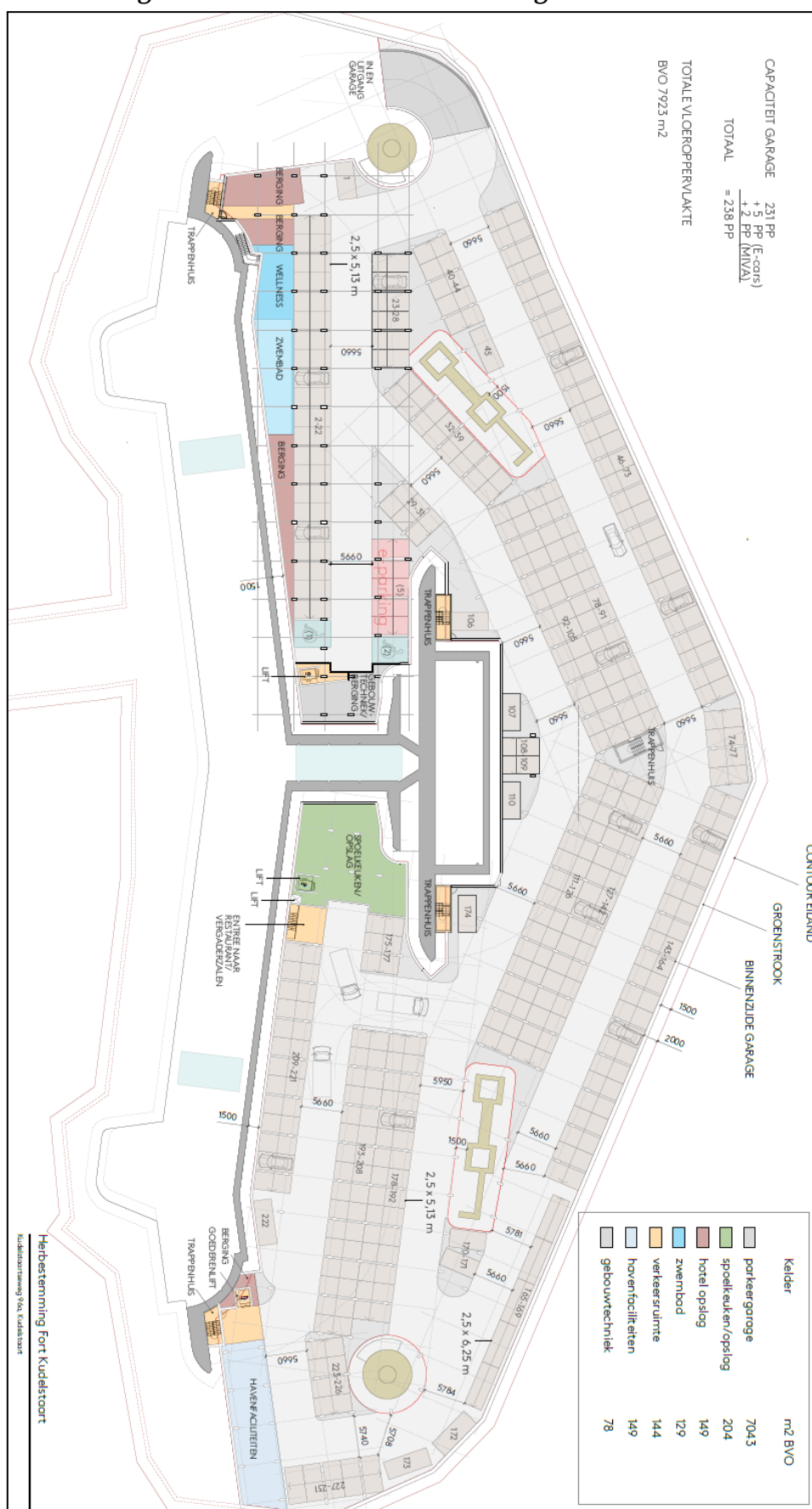
Daarnaast wordt opgemerkt dat de aanleg van de parkeerkelder mogelijk veel schade oplevert aan het bestaande fort, deze geheel transformeert en mogelijk oude archeologisch interessante lagen verstoord (blz. 20, 29 en 32). Het doel van de huidige werkwijze is juist om het fort in een nieuwe wijze te kunnen beleven en toegankelijk te maken voor het publiek. Hierbij is de originele bebouwing altijd leidend en zal deze de historische context vormen. Er worden geen gebouwen gesloopt, maar slechts aangepast en zoveel mogelijk in de originele status van het net opgeleverde fort hersteld. Hierbij dient tevens gedacht worden aan een strakke aardenwal rondom het fort, welke de ondergrondse kelder volledig toedekt. Daarnaast is de bouw van de ondergrondse kelder gelimiteerd aan de fundatie van het fort en wordt het maximale ontgravingsniveau juist hierdoor bepaald, al dan met het toepassen van de nodige voorzieningen. Een diepe kelder is hier inderdaad niet te adviseren gezien de waarde van het fort. Opgemerkt dient te worden dat het eiland bij de bouw van het fort zeer grondig is herzien met een enorme hoeveelheid grondverzet, welke in geen vergelijking staat tot de huidige ingreep t.g.v. de parkeerkelder.

Bijlagen

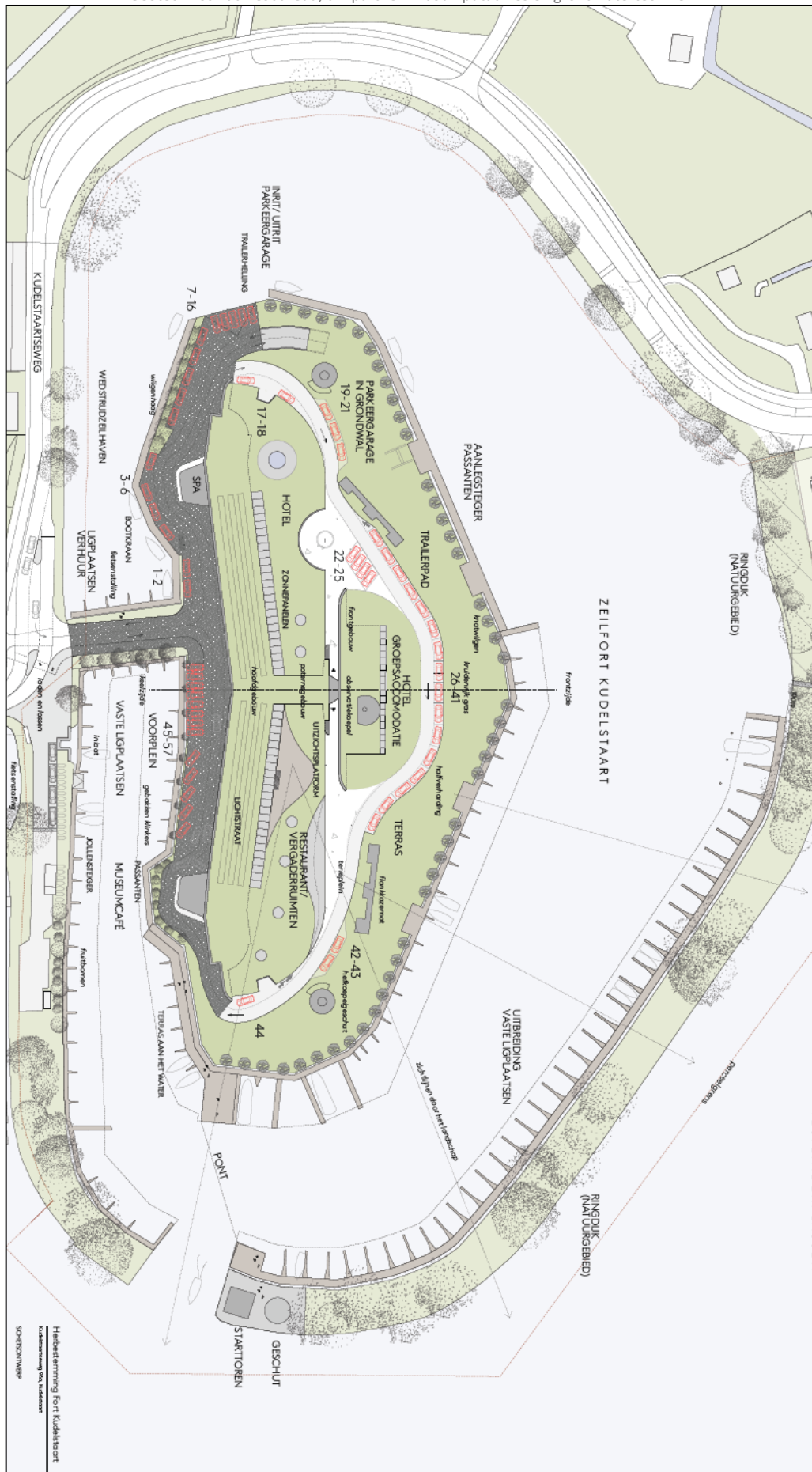
Bijlage 1 Projectlocatie



Bijlage 2 Plattegrond kelder en terreinindeling



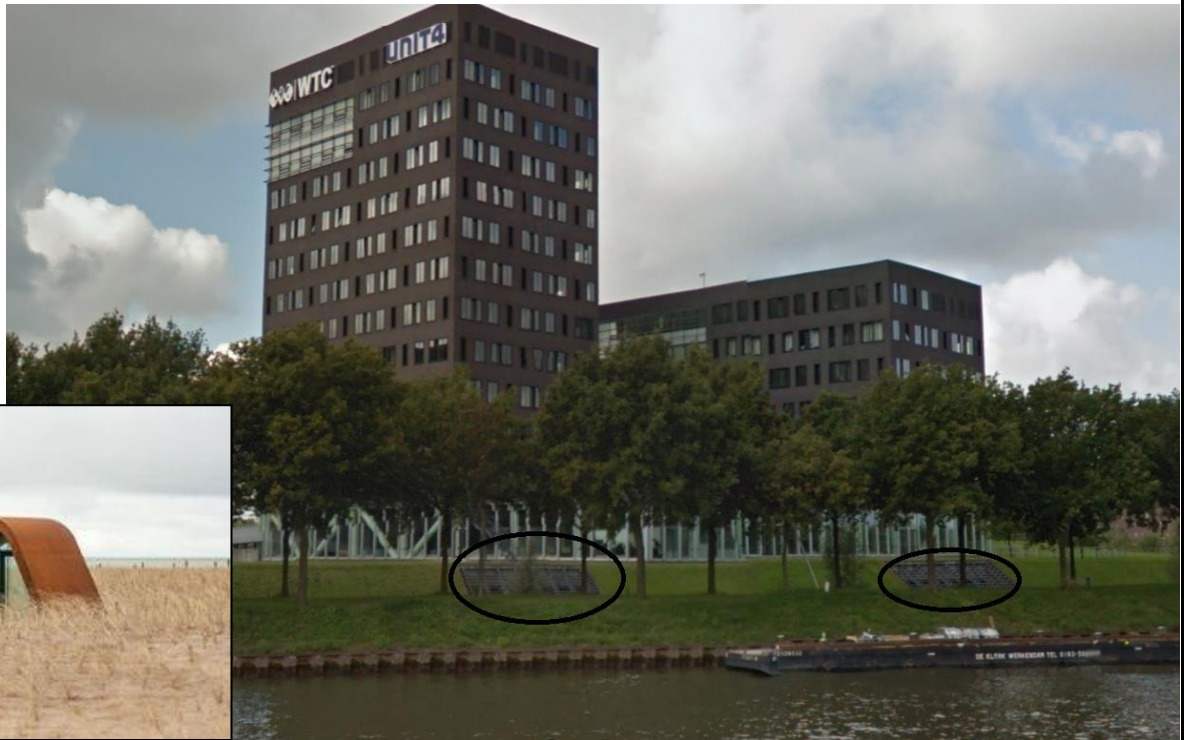
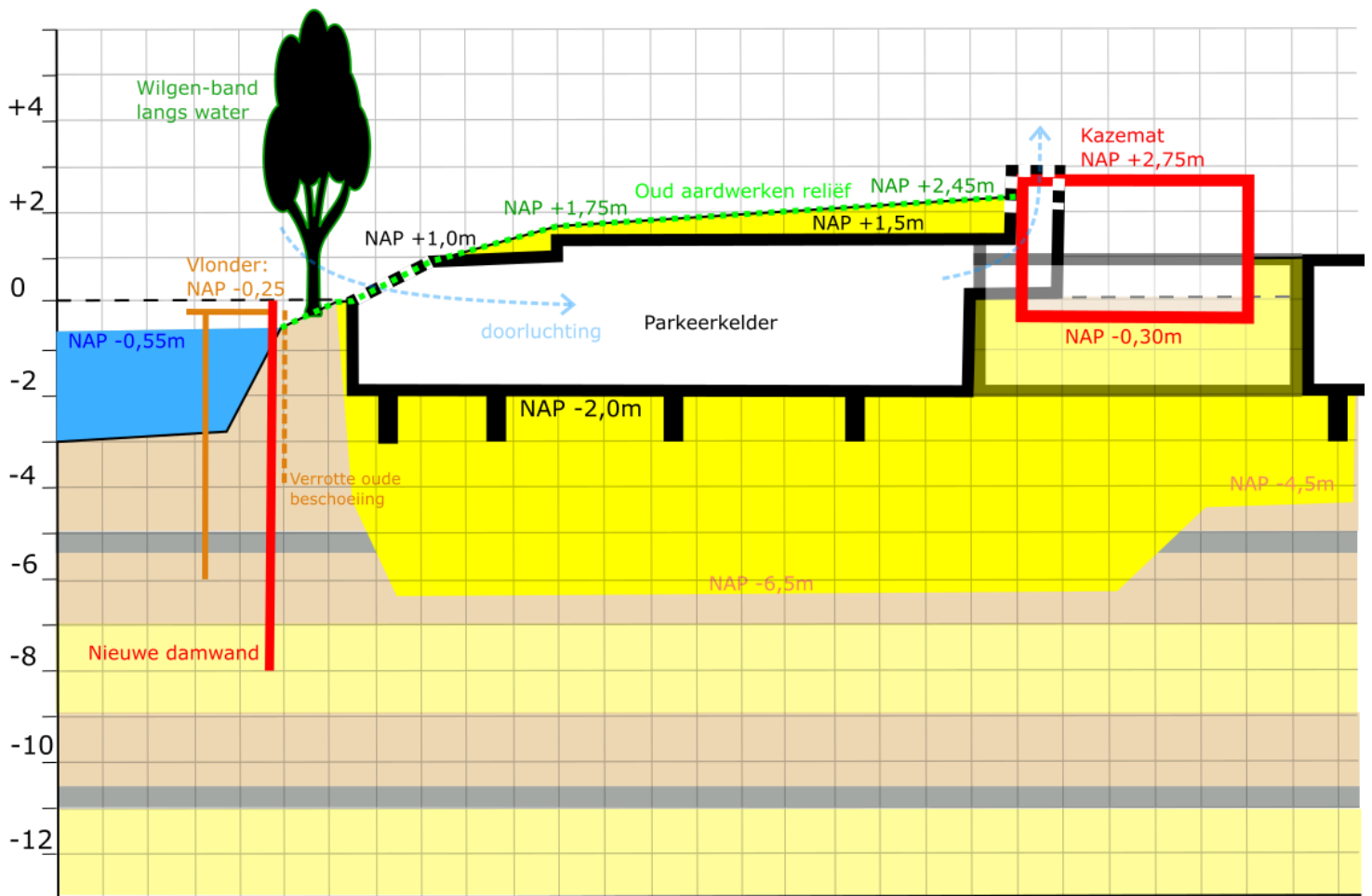
Tekening kelder met ingevulde parkeerplaatsen.



Bijlage 3 Detail dwarsdoorsneden

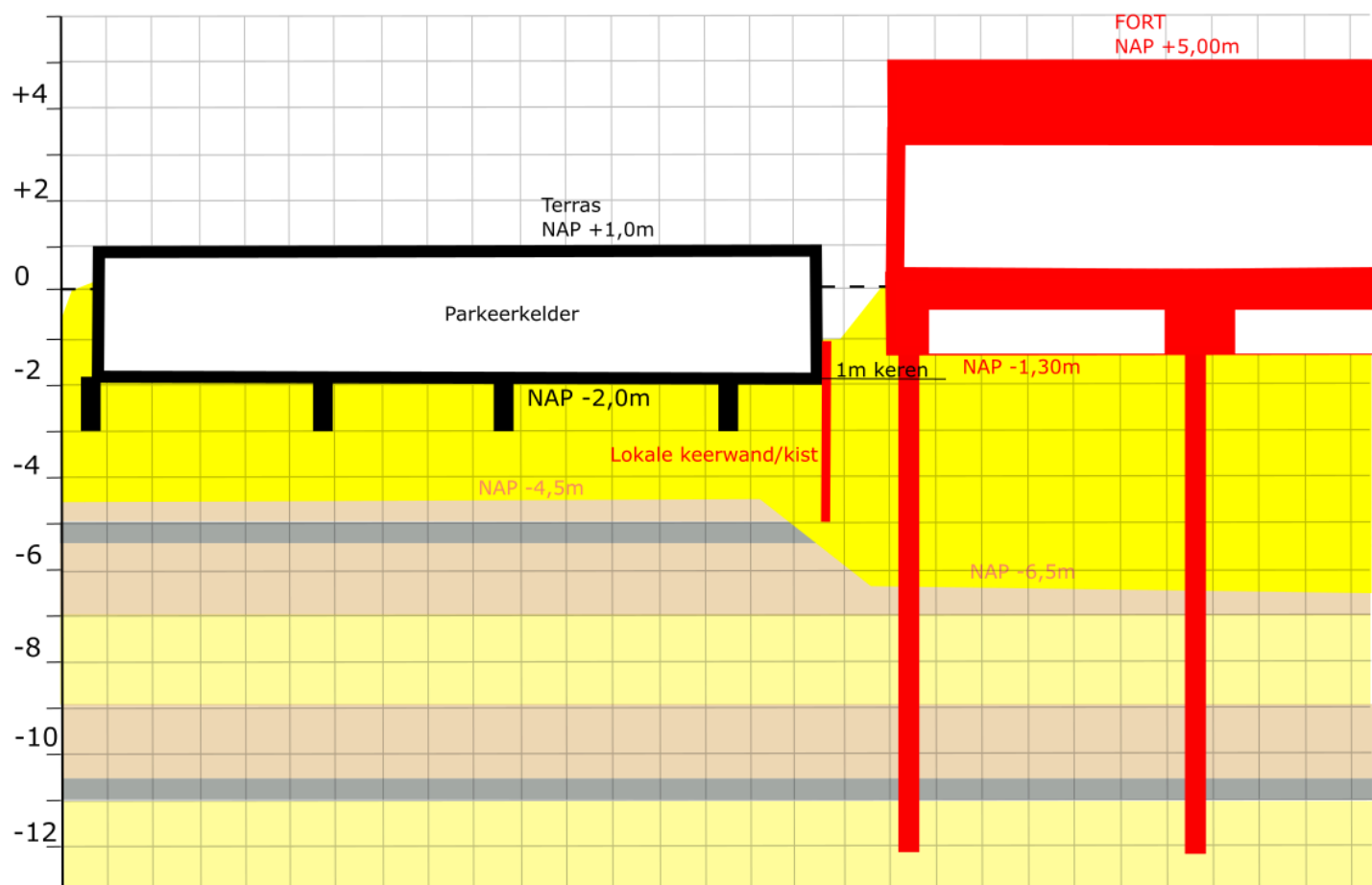
- A. Detail van kadedeel met ontluchting en originele talud;
- B. Detail van situatie nabij fort met ontgravingsdiepte en fort-fundatie;
- C. Detail van ontgraving rondom geschutskoepel met mogelijke nooduitgang;
- D. Detail van ontgraving rondom kazemat inclusief eindsituatie met toegang vanaf het terras.

Detail A: Kadedeel met mechanische ontluuchting en wandel vlonder



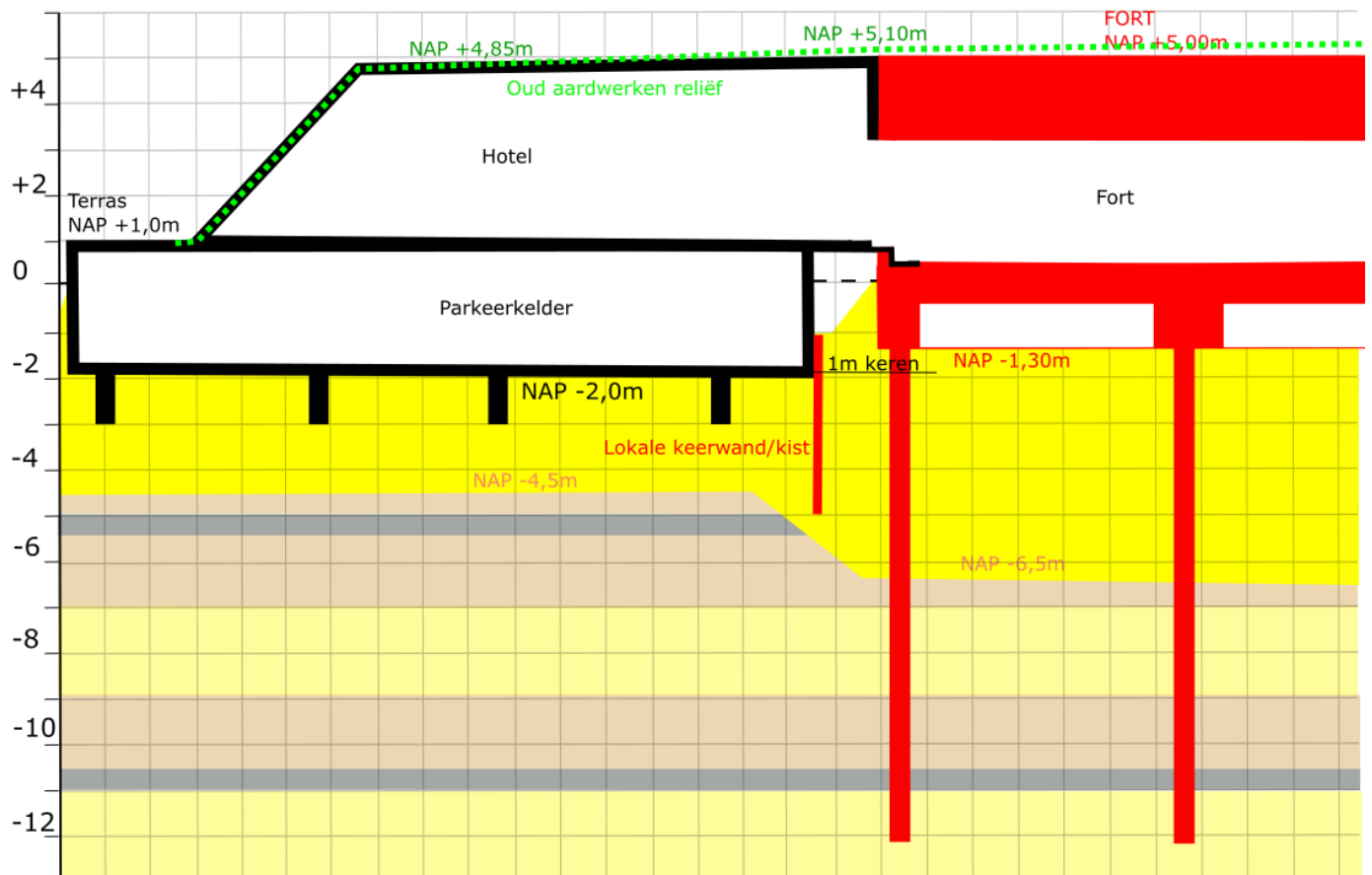
Voorbeeld van mechanische ontluuchting van een parkeerkelder vanaf het water en als element vanuit het terras

Detail B: Ontgraving nabij Fort



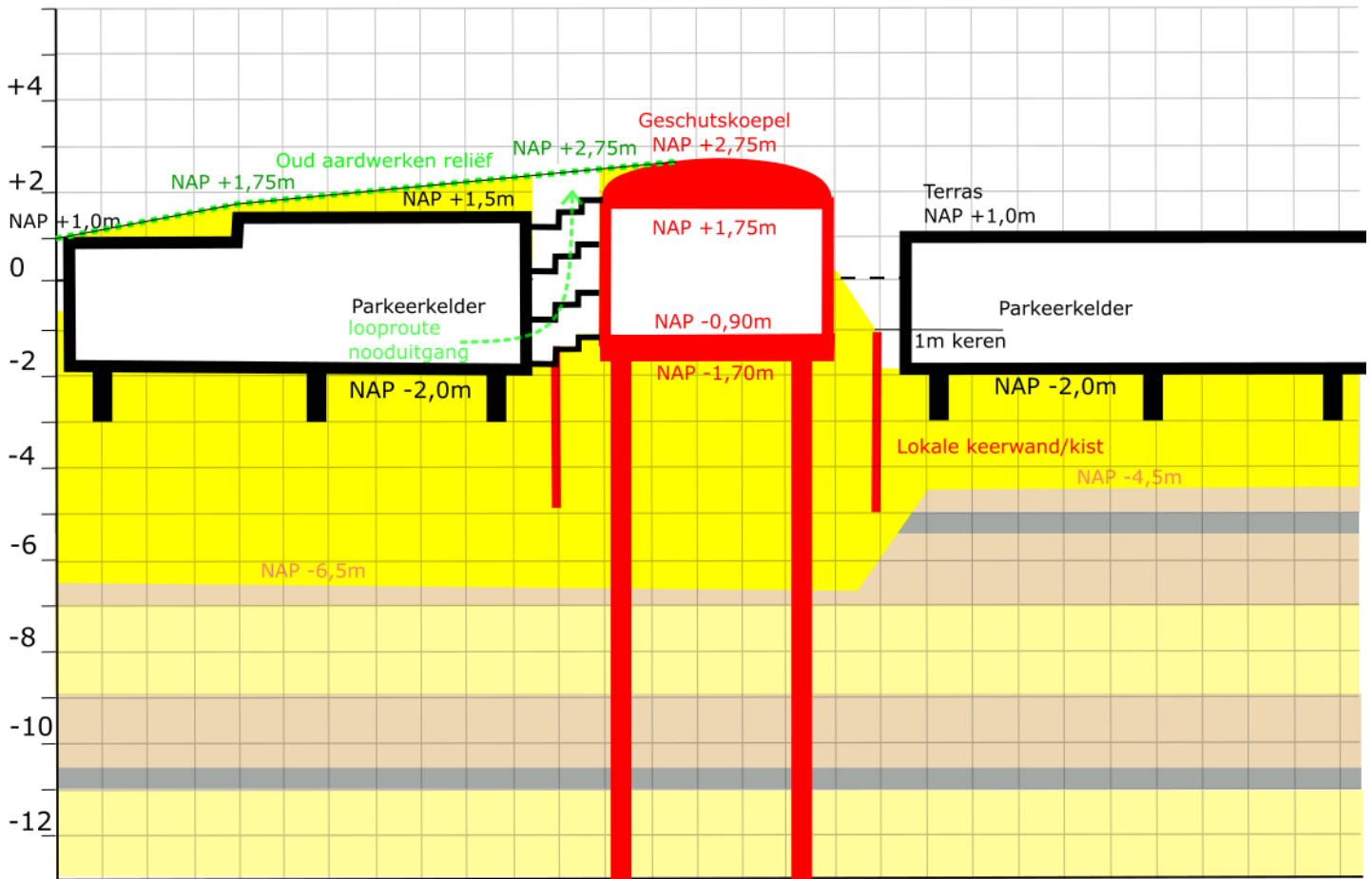
Bouw rondom fort met ontgraving langs muur

Detail B: Ontgraving nabij Fort – inclusief bovenbouw



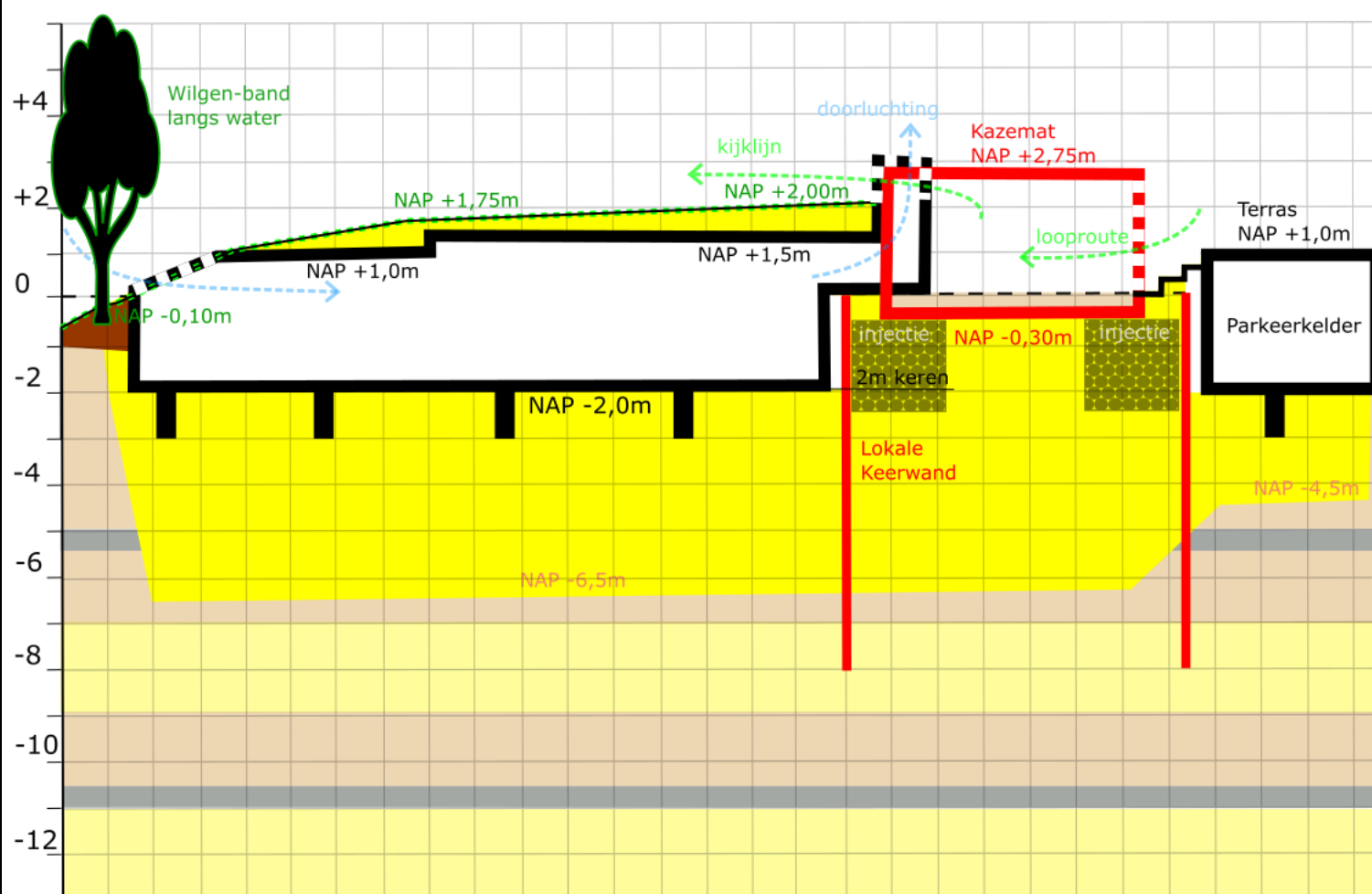
Bouw in een dijklichaam met nabootsing van originele elementen

Detail C: Ontgraving nabij geschutskoepel met nooduitgang

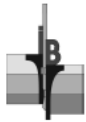


Voorbeeld van in- en uitgang uit kazematten of dijklichaam

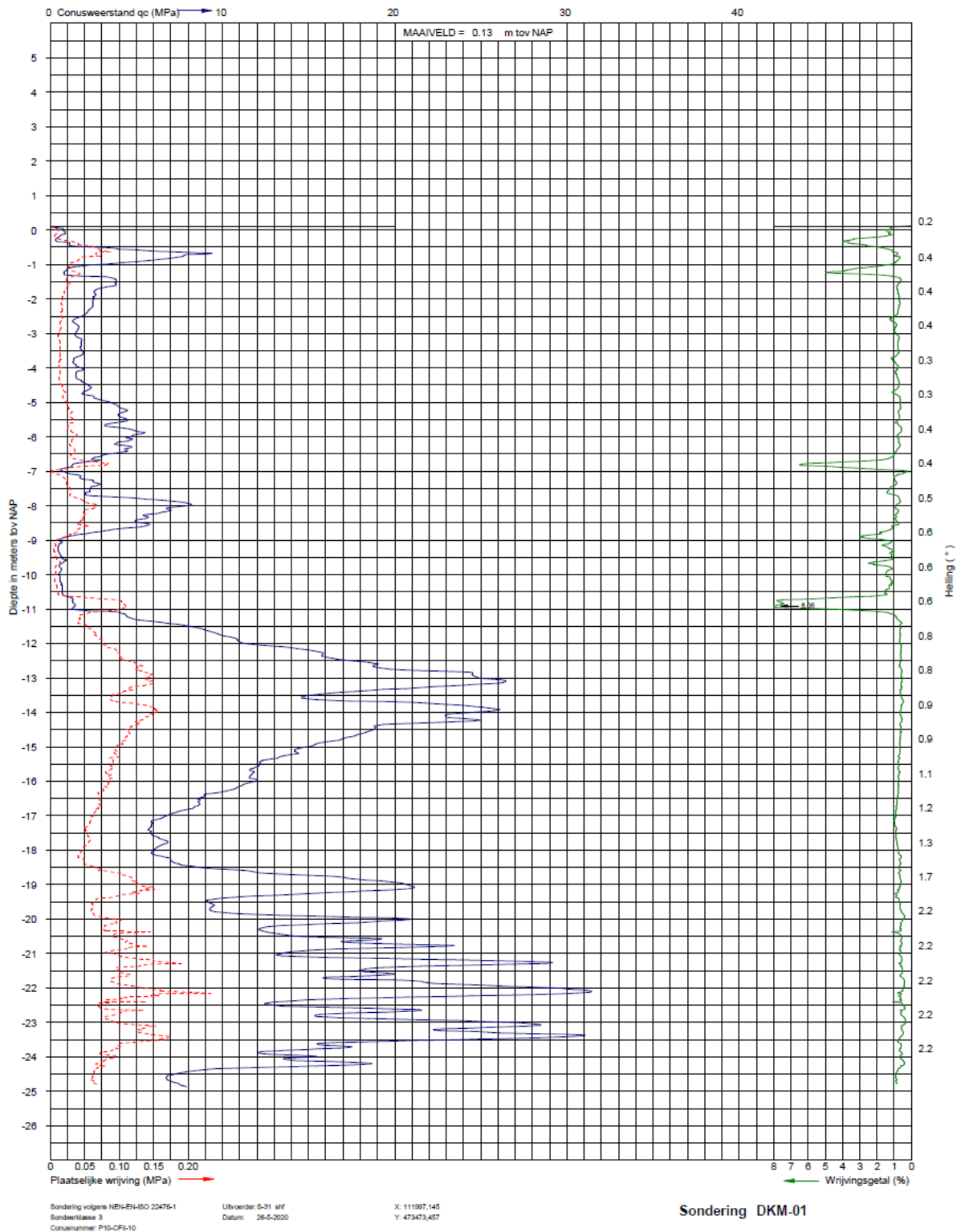
Detail D: Situatie rondom Kazemat met mechanische ontluchting en entree vanaf terras



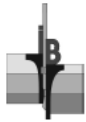
Huidige maaiveld-situatie op NAP +1,0m, gelijk aan planmatige bouwhoogte van het terras



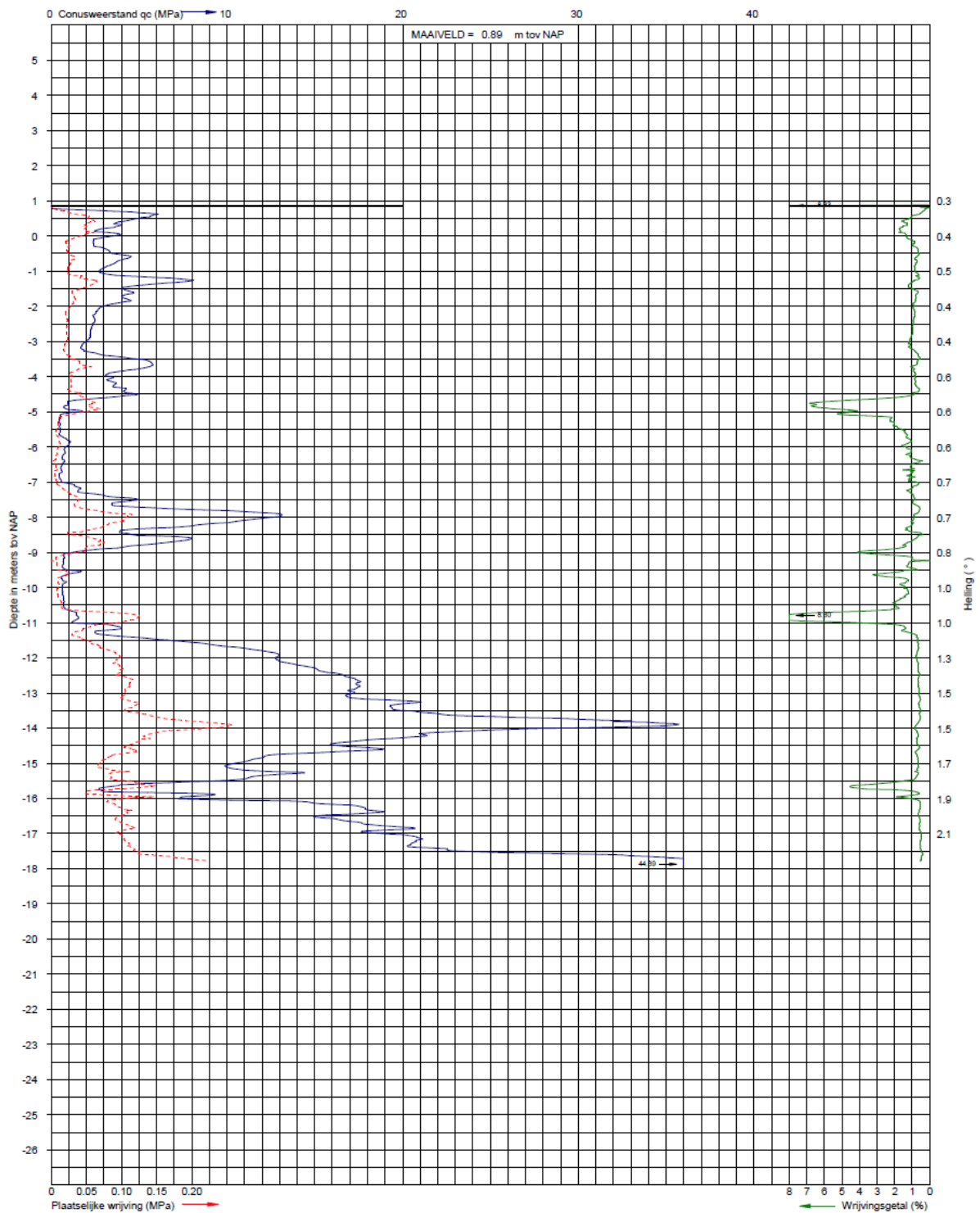
Opdracht: 00P005877
Project: Nieuwbouw parkeerkelder aan de Kudelstaartseweg 96 te Kudelstaart



INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau



Opdracht: 08P005877
Project: Nieuwbouw parkeerkelder aan de Kudelstaartseweg 96 te Kudelstaart



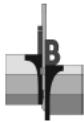
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sonderingsklasse 3
Conusnummer: P10-CFL-10

Uitvoerder S-31 s/f
Datum: 26-5-2020

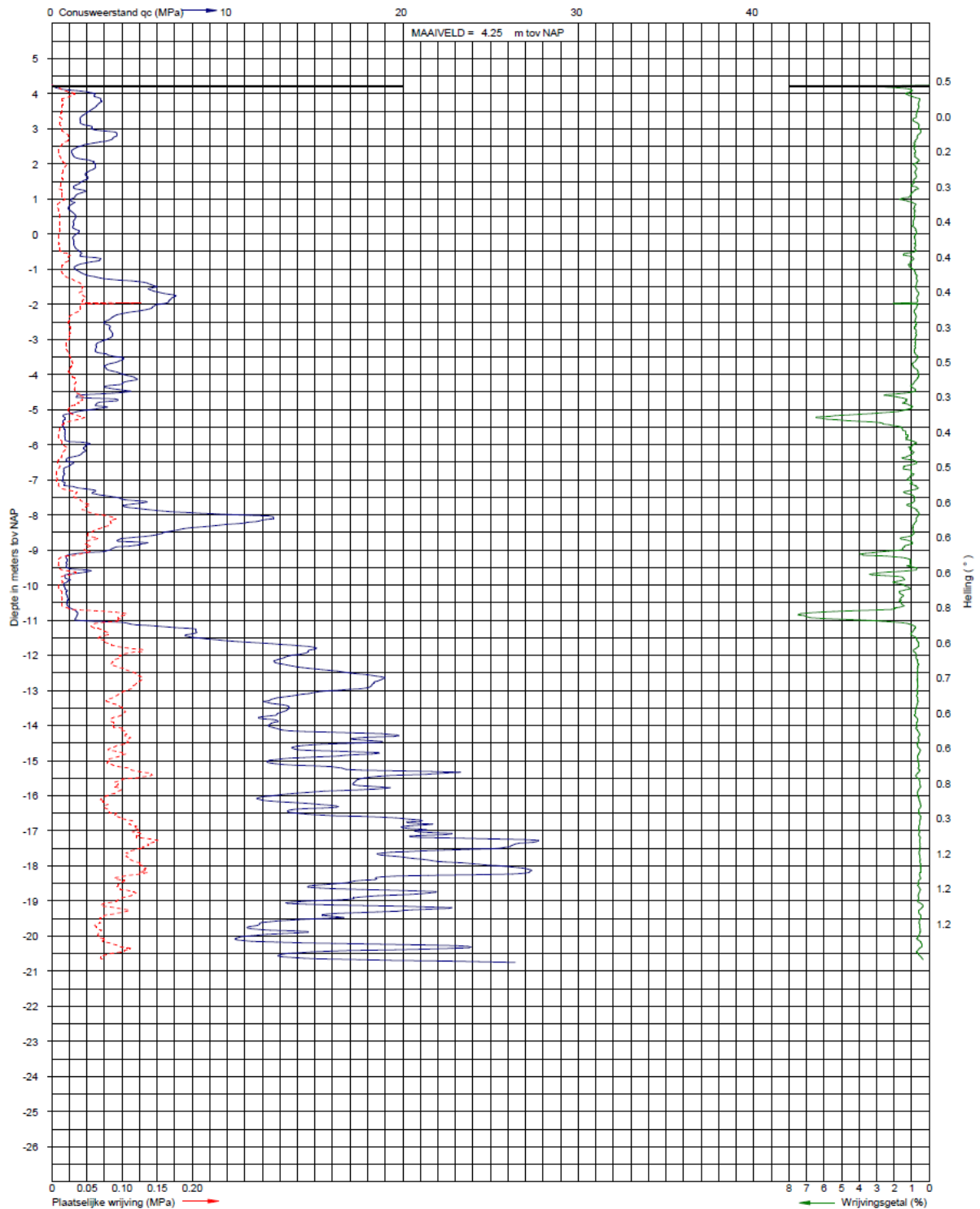
X: 111981.664
Y: 473505.281

Sondering DKM-02

INPIIN-BLOKPOEL Ingenieursbureau



Opdracht: 08P005877
Project: Nieuwbouw parkeerkelder aan de Kudelstaartseweg 96 te Kudelstaart



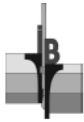
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1
Sonderingsklasse 3
Consolnummer: P10-CF11-10

Uitvoerder: S-21 srf
Datum: 26-5-2020

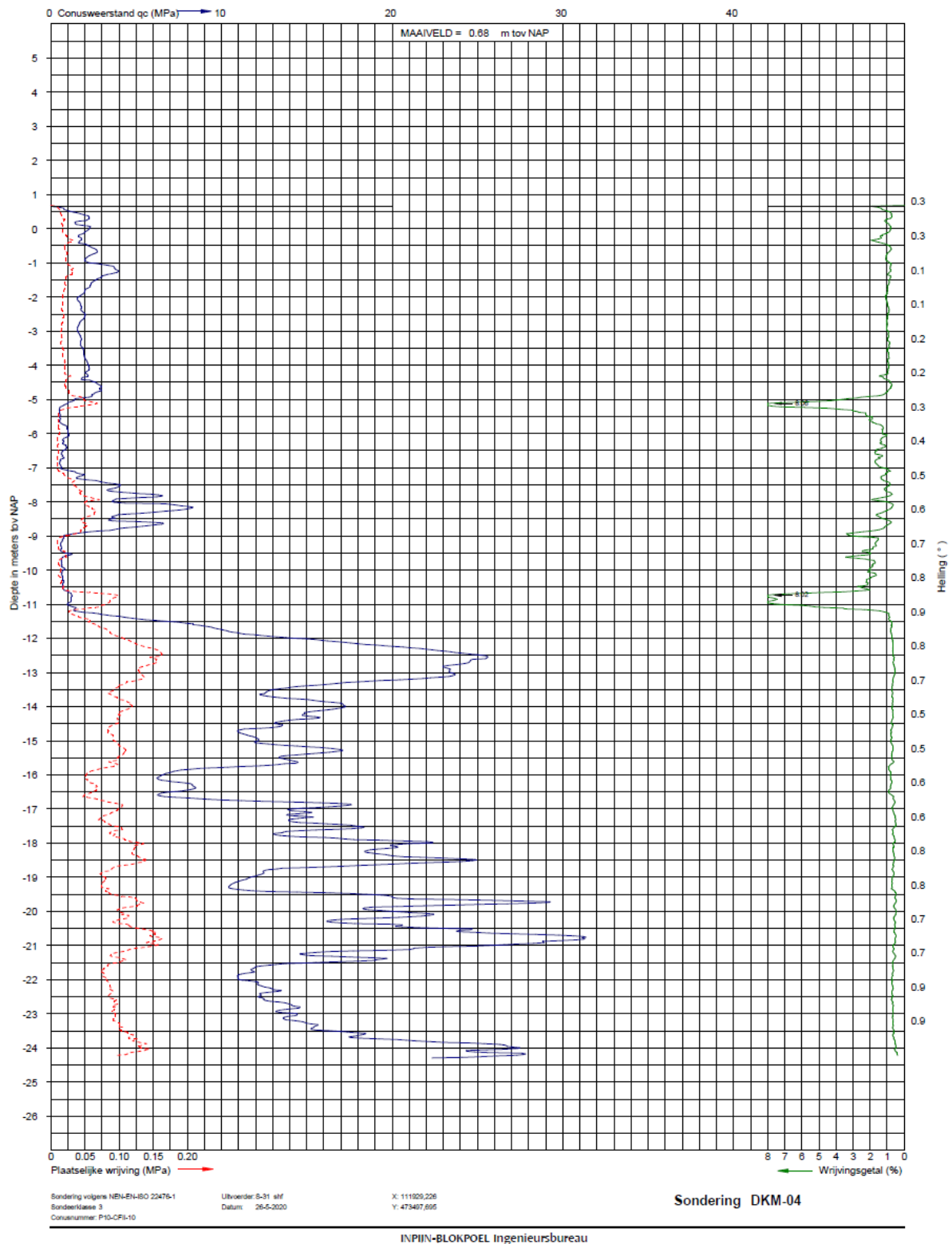
X: 111978.899
Y: 473524.957

Sondering DKM-03

INPIIN-BLOKPOEL Ingenieursbureau



Opdracht: 06P005877
Project: Nieuwbouw parkeerkelder aan de Kudelstaartseweg 96 te Kudelstaart



Bijlage 5 Boring

Opdrachtgever	Zeilfort Kudelstaart
Projectnummer	HT190066
Projectnaam	Fort Bij Kudelstaart te Aalsmeer
Datum Peilbuis	20-5-2020
Rapportage onderwerp	Boorbeschrijving
Opgesteld door	Gerson van Luijk

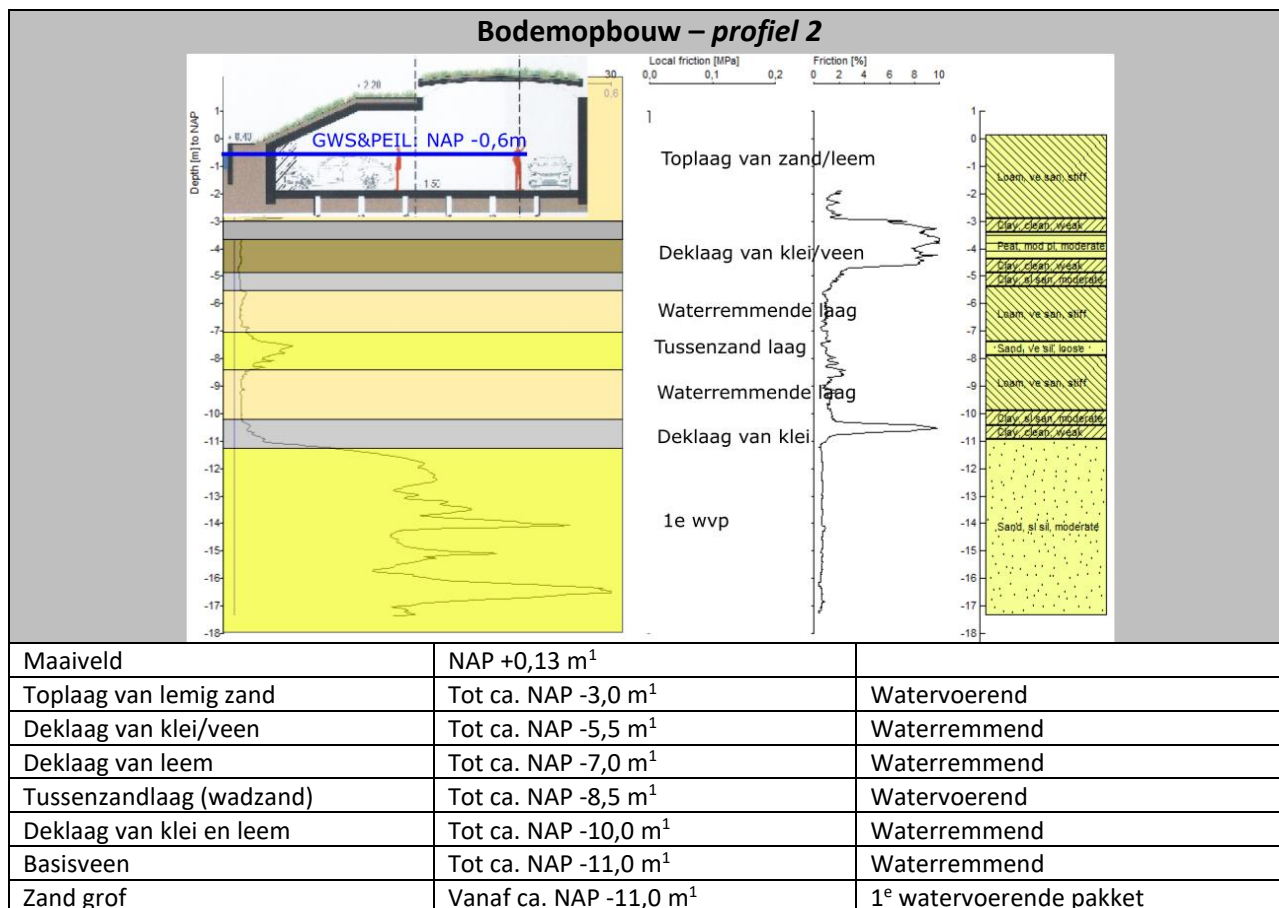
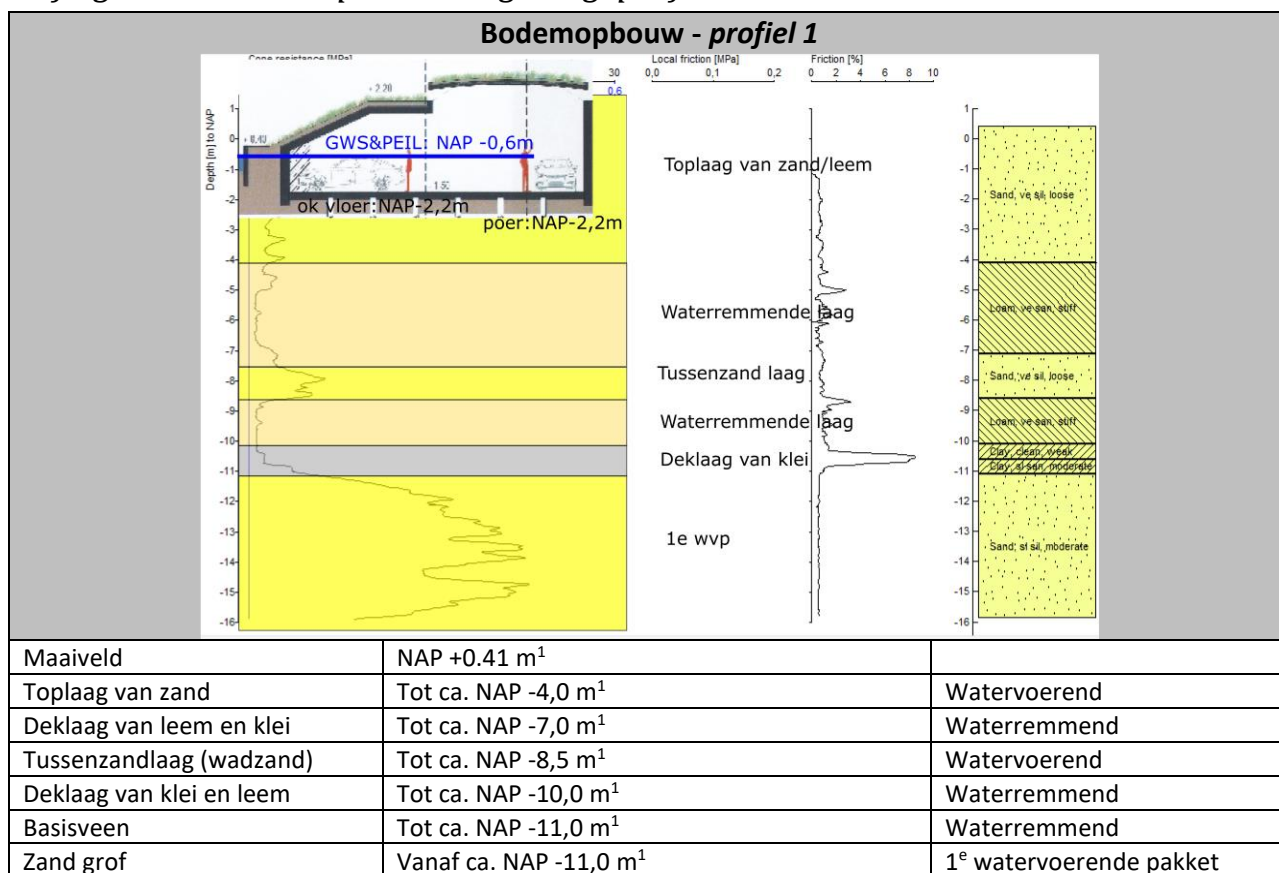


Bovenkant maaiveld	NAP	0,20	m	
Onderkant peilbuis	NAP	-2,40	m	
Stijghoogte 1e meting		0,77	m -mv	
Stijghoogte 2e meting			m -mv	-0,57

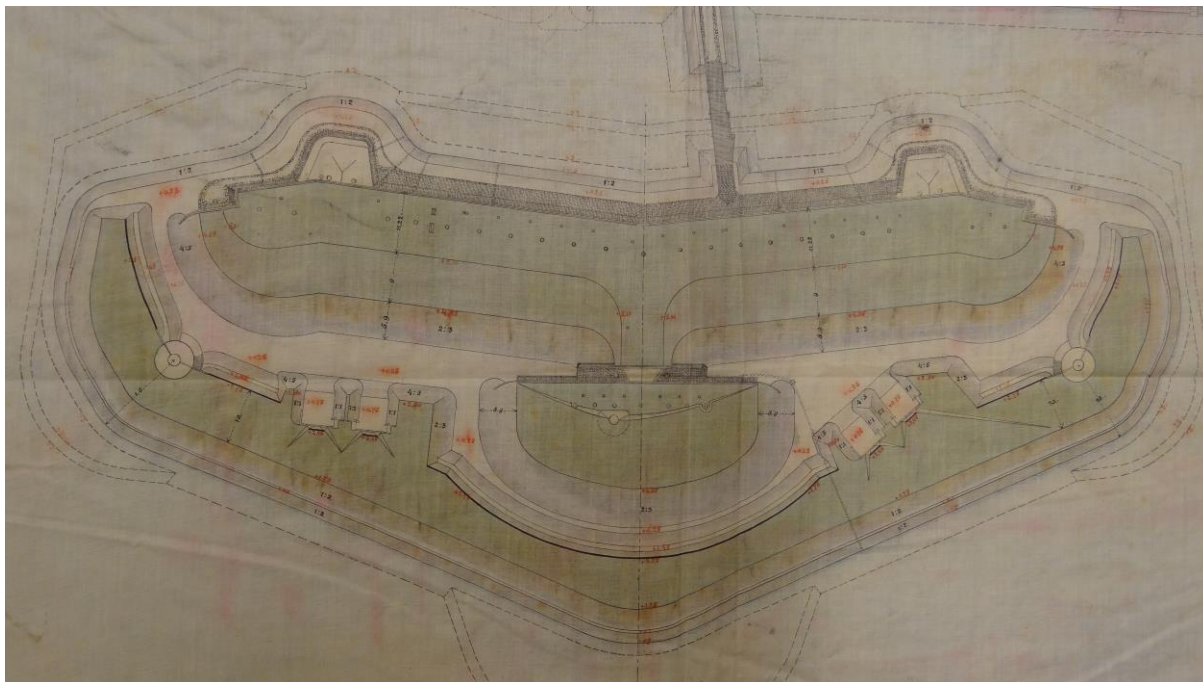
Boring 1

Maaiveld	NAP	Van - Tot	Boorbeschrijving
0,0 m -mv	0,2 m	0,2 - -0,1	Zand (geel)
0,5 m -mv		-0,1 - -0,6	Klei (zwart)
1,0 m -mv	-0,8 m	-0,6 - -0,8	Silt kleiig (geel)
1,5 m -mv		-0,8 - -2,6	Zand (grijs)
2,0 m -mv	-1,8 m		Zand (zeer losgepakt)
2,5 m -mv			
3,0 m -mv	-2,8 m	-2,6 - EINDE	

Bijlage 6 Bodemopbouw omgevingsprofielen



Bijlage 7 *Archieftekening Aardwerken*



Bijlage 8 Evenwichtsberekeningen

WATEROVEREND PAKKET => MAXIMALE ONTGRAVING = NAP -6,4m

		Projectnummer:	HT190066						
		Projectnaam:	Kudelstaart te Aalsmeer			Dichtheid taludsamenstelling:		n.v.t. kN/m³	
		Situatie:	Max. Ontgraving WVP			Dikte resterende deklaag:		n.v.t. m	
		Gebaseerd op:	sonderingen / boringen omgeving			Hoogte talud:		n.v.t. m	
		Stijghoogte watervoerend pakket:	-4,6 m NAP			Breedte helling:		n.v.t. m	
		Onderkant deklaag:	-11,00 m NAP			Radius sleuf:		n.v.t. m	
Laag	Laagcode		bovenzijde	onderzijde	laagdikte	kN/m³	kN/m²	F_schouder	kN/m²
1	O	Ontgraving	0,20	-6,40	6,60	0,00	0,00	n.v.t.	n.v.t.
2	K	Zand	-6,40	-6,40	0,00	18,00	0,00		
3	A	Veen	-6,40	-6,40	0,00	11,00	0,00		
4	C	Matig siltige klei	-6,40	-7,00	0,60	13,00	7,80		
5		Sterk zandige leem	-7,00	-9,00	2,00	19,00	38,00		
6	C	Matig siltige klei	-9,00	-10,50	1,50	13,00	19,50		
7	A	Veen	-10,50	-11,00	0,50	11,00	5,50		
		Neerwaartse grondruk watervoerendpakket					70,80 kN/m²		
		Totaal neerwaartse grondruk met veiligheid 1,1					64,36		
		Opwaartse waterspanning watervoerendpakket					64,00 kN/m²		
		Verschil	0,36	kN/m²	voldoet wel				
		Verschil - Zonder Veiligheid	6,80		voldoet wel				
		Benodigde verlaging	0,00	à	0,00	m			
			-4,60	à	-4,60	m NAP			

WATEROVEREND PAKKET => MAXIMALE POERDIEPTE / KELDervloer = NAP -7m / NAP -6m

		Projectnummer:	HT190066						
		Projectnaam:	Kudelstaart te Aalsmeer			Dichtheid taludsamenstelling:		16,5 kN/m³	
		Situatie:	Poeren (gem.)			Dikte resterende deklaag:		4,0 m	
		Gebaseerd op:	sonderingen / boringen omgeving			Hoogte talud:		1,0 m	
		Stijghoogte watervoerend pakket:	-4,5 m NAP			Breedte helling:		0,3 m	
		Onderkant deklaag:	-11,00 m NAP			Radius sleuf:		1,5 m	
Laag	Laagcode		bovenzijde	onderzijde	laagdikte	kN/m³	kN/m²	F_schouder	kN/m²
1	O	Ontgraving	-2,70	-7,00	4,30	0,00	0,00	0,52	8,62
2	K	Zand	-7,00	-7,00	0,00	18,00	0,00		
3	A	Veen	-7,00	-7,00	0,00	11,00	0,00		
4	C	Matig siltige klei	-7,00	-7,00	0,00	13,00	0,00		
5	H	Sterk zandige leem	-7,00	-9,00	2,00	19,00	38,00		
6	C	Matig siltige klei	-9,00	-10,50	1,50	13,00	19,50		
7	A	Veen	-10,50	-11,00	0,50	11,00	5,50		
		Neerwaartse grondruk watervoerendpakket					71,62 kN/m²		
		Totaal neerwaartse grondruk met veiligheid 1,1					65,10		
		Opwaartse waterspanning watervoerendpakket					65,00 kN/m²		
		Verschil	0,10	kN/m²	voldoet wel				
		Verschil - Zonder Veiligheid	6,62		voldoet wel				
		Benodigde verlaging	0,00	à	0,00	m			
			-4.50	à	-4.50	m NAP			

* Poeren zijn 1,0m hoog exclusief vloerdikte

WADZANDPAKKET => MAXIMALE ONTGRAVING = NAP -2,7m

		Projectnummer:	HT190066						
		Projectnaam:	Kudelstaart te Aalsmeer			Dichtheid taludsamenstelling:		n.v.t. kN/m³	
		Situatie:	Max. Ontgraving Wadzand			Dikte resterende deklaag:		n.v.t. m	
		Gebaseerd op:	sonderingen / boringen omgeving			Hoogte talud:		n.v.t. m	
		Stijghoogte watervoerend pakket:	-1 m NAP			Breedte helling:		n.v.t. m	
		Onderkant deklaag:	-7 m NAP			Radius sleuf:		n.v.t. m	
Laag	Laagcode		bovenzijde	onderzijde	laagdikte	kN/m³	kN/m²	F_schouder	kN/m²
1	O	Ontgraving	0,20	-2,70	2,90	0,00	0,00	n.v.t.	n.v.t.
2	K	Zand	-2,70	-5,00	2,30	18,00	41,40		
3	A	Veen	-5,00	-5,50	0,50	11,00	5,50		
4	C	Matig siltige klei	-5,50	-7,00	1,50	13,00	19,50		
		Neerwaartse grondruk watervoerendpakket					66,40	kN/m²	
		Totaal neerwaartse gronddruk met veiligheid 1,1					60,36		
		Opwaartse waterspanning watervoerendpakket					60,00	kN/m²	
		Verschil	0,36	kN/m²	voldoet wel				
		Verschil - Zonder Veiligheid	6,40		voldoet wel				
		Benodigde verlaging	0,00	à	0,00	m			
			-1.00	à	-1.00	m NAP			

WADZANDPAKKET => MAXIMALE POERDIEPTE / KELDervLOER = NAP -3,0m / NAP -2,5m

		Projectnummer:	HT190066							
		Projectnaam:	Kudelstaart te Aalsmeer				Dichtheid taludsamenstelling:	18,0 kN/m³		
		Situatie:	Poeren (gem.)				Dikte resterende deklaag:	4,0 m		
		Gebaseerd op:	sonderingen / boringen omgeving				Hoogte talud:	0,5 m		
		Stijghoogte watervoerend pakket:	-1 m NAP				Breedte helling:	0,3 m		
		Onderkant deklaag:	-7 m NAP				Radius sleuf:	1,5 m		
Laag	Laagcode		bovenzijde	onderzijde	laagdikte	kN/m³	kN/m²	F_schouder	kN/m²	
1	O	Ontgraving	-2,70	-3,00	0,30	0,00	0,00	0,53	4,79	
2	K	Zand	-3,00	-5,00	2,00	18,00	36,00			
3	A	Veen	-5,00	-5,50	0,50	11,00	5,50			
4	C	Matig siltige klei	-5,50	-7,00	1,50	13,00	19,50			
		Neerwaartse grondruk watervoerendpakket					65,79 kN/m²			
		Totaal neerwaartse gronddruk met veiligheid 1,1					59,81			
		Opwaartse waterspanning watervoerendpakket					60,00 kN/m²			
		Verschil	-0,19	kN/m²	voldoet niet					
		Verschil - Zonder Veiligheid	5,79		voldoet wel					
		Benodigde verlaging	0,02	à	0,00	m				
			-1,02	à	-1,00	m NAP				

* Poeren zijn 0,5m hoog exclusief vloerdikte



Geotechnisch Ingenieursbureau, Uw Partner in bouwputadvies en grondwatertechniek

Disciplines

Adviezen & Engineering:

- Bouwputadvies / Bemalingsadvies
- Vergunning-onderbouwende rapportage / Effecten rapportage
- Berekeningen
- Monitoringsplan
- Bestek-ondersteunende rapportage / Hulp bij aanbesteden / Bouwteam
- Second Opinion / QuickScan / Variantenstudie
- Begroting / Financiële beoordeling

Expertise & Monitoring:

- Pulsboringen / Handboringen / Sonderingen
- Peilbuizen / Dataloggers / Grondwaterstanden / Stijghoogten
- Grondwater monsters en Analyses / Pompproeven
- Trillingsmetingen
- Deformatiemetingen / Hoogtemetingen / XYZ-metingen
- Inclinometingen op Damwanden
- Bouwkundige Opname / Scheurmetingen

Begeleiding & Management:

- Meldingen / Vergunningen
- Administratie naar Overheden
- Projectmanagement / Directievoering / Detachering
- Bouwteams
- Data Management

Huisman Traject BV
De Corridor 21 H
3621 ZA Breukelen

Telefoon: 0346 – 26 33 26

Internet: www.huismantraject.nl

Email: info@huismantraject.nl