Notitie

HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning

Aan: Metro en Tram, [redacted]
Van: [redacted]
Datum: 31 oktober 2018
Kopie: [redacted]
Ons kenmerk: BE5008T&PNT1810311502
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: **Beoordeling invloed fundering Namenmonument op metro Oostlijn/Waterlooplein**

---

1 Inleiding

IMd Raadgevende Ingenieurs heeft een Technisch Ontwerp gemaakt voor de hoofddraagconstructie van het Holocaust Namenmonument te Amsterdam. De beoogde locatie van het monument is gelegen ten westen van de Weesperstraat tussen de Nieuwe Herengracht en de Nieuwe Keizersgracht. Een gedeelte van het monument, dat op palen wordt gefundeerd, zal zijn gesitueerd boven of in de veiligheidszone direct naast de metrotunnel en het metrostation Waterlooplein. Belastingen van een deel van het monument worden hierbij afgedragen op de tunnel. Daarnaast worden bestaande kabels en leidingen in een uit verankerde damwanden bestaand tracé dat langs de tunnel loopt verlegd.

Door Royal HaskoningDHV is het technische ontwerp beoordeeld in de notitie “Beoordeling ontwerp Holocaust Namenmonument in relatie tot metrotunnel” (kenmerk BE5008T&PNT1807201509, dd 20-juli-2018). In een overleg met Rijnboutt en IMd zijn ontwerpoverwegingen voor de realisatie van het monument en de mogelijkheden en beperkingen ten aanzien van de tunnel besproken.

Aan de hand van dit overleg en de reactie van IMd op onze bevindingen geven in deze notitie de mogelijkheden voor fundatie van het monument en de damwandconstructie aan. Hierbij beperken wij ons tot technische aspecten die de tunnel en het station aangaan en worden haalbaarheid en risico’s voor de realisatie van het monument niet beoordeeld. Los van deze technische beschouwing dient door de eigenaar van de tunnel bepaald te worden of ingestemd kan worden met realisatie van constructieve verbindingen aan de tunnel.

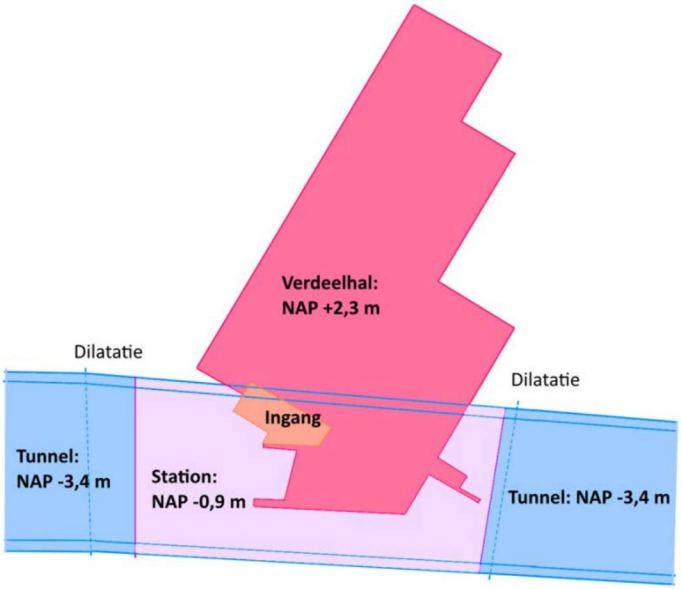
2 Tunnel en station Waterlooplein

De tunnel is opgebouwd uit caissons die door middel van snijranden vanaf het maaiveld in de grond zijn neergelaten. De onderzijde van de vloer ligt op een niveau van NAP -12,07 m, op de eerste zandlaag. De verbinding tussen de caissons bestaat uit in het werk gestort beton, waarvoor in de bouw een vriestechniek is gebruikt (bron: De Amsterdamse Metro, pag. 20-25). De dikte van de wanden en het dek van de tunnel bedraagt circa 1,0 m, zie Figuur 2.

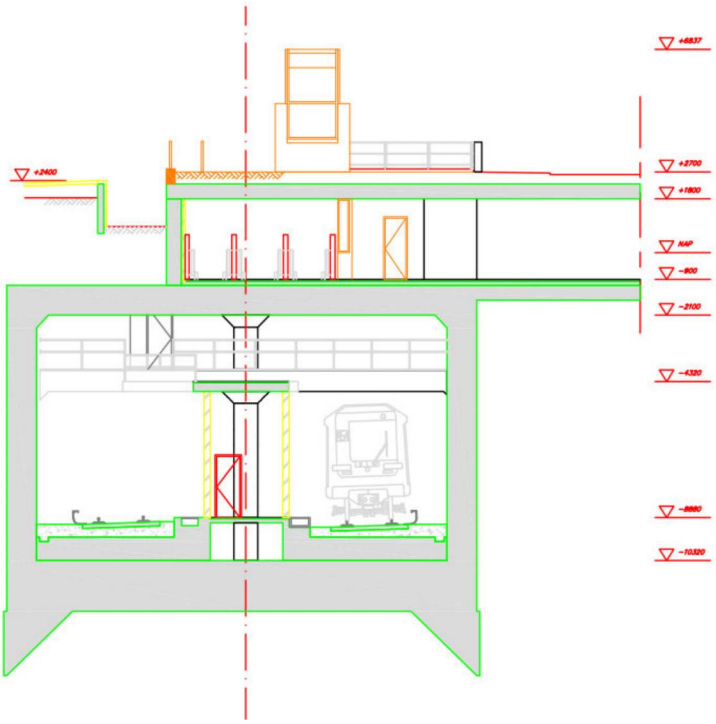
Er bevindt zich een ingang van het station Waterlooplein aan de zijde van de Nieuwe Herengracht. Hierdoor is bovenop de doorgaande tunnelbuis een verdeelhal en een ingang aanwezig, zie Figuur 1. De dikte van de wanden van de verdeelhal bedraagt circa 0,5 m.

Van de tunnel en het station zijn (globale) vormtekeningen beschikbaar, maar geen wapenings-tekeningen. Bovendien zijn er geen ontwerpberekeningen beschikbaar zodat ook niet bekend is op welke

belastingen de constructie is ontworpen. Het is hierdoor niet mogelijk de precieze sterkte van de wanden, het dek en de overige constructies te bepalen. Bij de beoordeling van de invloed van het Namenmonument op de geotechnische stabiliteit van de tunnel en de constructieve verbindingen aan de tunnel zijn daarom veilige aannamen gedaan. Indien meer gegevens bekend zijn van de constructie kan nauwkeuriger worden bepaald of een bepaalde wijziging van de constructie of belastingen al dan niet mogelijk is.



Figuur 1: Ligging Oostlijn ter plaatse van Namenmonument



Figuur 2: Doorsnede tunnel en verdeelhal

3 Beoordeling beïnvloeding door Namenmonument

Beoordeeld is alleen de invloed op de tunnel. Er is niet beoordeeld of het ontwerp haalbaar of uitvoerbaar is en of de tunneleigenaar toestemming verleent voor het afdragen van belastingen op de tunnel. Beoordeeld is:

- Globale invloed op stabiliteit/evenwicht tunnel
- Globale invloed op duurzaamheid/onderhoudbaarheid van de tunnel
- Mogelijkheid om geconcentreerde drukkrachten (puntlasten of lijnlasten) op de tunnel af te dragen
- Mogelijkheid om trekverbindingen aan de tunnel te bevestigen

1. **Globale invloed op stabiliteit/evenwicht van de tunnel**
   Uit globale berekeningen volgt dat ontgraven ten behoeve van het aanbrengen van de damwanden en verankeringen mogelijk is onder de volgende voorwaarden:
   - Tot bovenzijde tunneldak (NAP -3,4 m)
   - Ontgravingen mogen alleen plaatsvinden als de tunnel in gebruik is zodat voldoende gewicht in de tunnel aanwezig is.
   - De freatische grondwaterstand ten behoeve van de ontgraving mag tot NAP -3,4 m verlaagd worden.
   - De stijghoogte in het 1ste watervoerende pakket mag niet beïnvloed worden.

   De totale belasting op de tunnel door het monument is niet significant. Vanuit oogpunt van stabiliteit is voorgenomen realisatie derhalve mogelijk.

2. **Globale invloed op duurzaamheid/onderhoudbaarheid van de tunnel**
   Voegen moeten inspecteerbaar en onderhoudbaar blijven. De voorwaarde hiervoor is:
   - Om de mootvoegen vanaf de buitenzijde bereikbaar te houden dient een zone van 2 m aan beide zijden van een mootvoeg vrijgehouden te worden van constructies.

3. **Geconcentreerde drukkrachten:**
   In het ontwerp dragen enkele palen (puntlasten) en damwanden (lijnlasten) belasting af op de tunnel.
   - Op dit moment is niet goed na te gaan wat de effecten zijn op de krachtswerking in de tunnelconstructie door het plaatsen van het monument op de tunnel. Verwacht wordt dat de wapening in het dek in de huidige situatie volledig is uitgenut. Een extra verticale belasting in het veld kun dus niet zondermeer worden opgenomen. Derhalve worden verticale puntlasten en lijnlasten alleen toegelaten boven de wanden van de tunnel en de verdeelhal en niet boven het dek (in het veld), tenzij rekentechnisch afdoende wordt aangetoond dat de bestaande constructie van de metro in staat is de extra belastingen uit het monument op te nemen.

4. **Trekkrachten:**
   In het ontwerp wordt ervan uitgegaan dat de damwanden ten behoeve van de kabel- en leidingenstrook worden verankerd aan de wanden van de verdeelhal (zie voor locatie figuur 1). Daarnaast wordt ten behoeve van het horizontale evenwicht de teen van de damwand op het dak van de verdeelhal gefixeerd met een UNP-profiel.
   - De constructie van de verdeelhal is niet precies bekend. Volgens het ontwerp worden de ankers aangebracht in een wand van ca. 500 mm dik. Door de ankers (in combinatie met ontgraving) wordt de wand tegengesteld belast ten opzichte van de oorspronkelijke belasting. Verwacht wordt dat de wand voor de nieuwe belastingsituatie onvoldoende gewapend is. Derhalve mag de verankering van de damwand niet zondermeer aan de

wanden van de verdeelhal worden bevestigd. Derhalve dient afdoende te worden aangetoond dat de belasting van 50 kN/anker resp. 40 kN/m volgend uit de voorgestelde bevestiging, kan worden opgenomen. Verankering in het midden van het dek van de verdeelhal is vanwege schijfwerking wel mogelijk.

- Ook indien de constructie aantoonbaar in staat is deze belasting te dragen, geldt onverminderd dat de wapening van de tunnel door de ankers en in het bijzonder bij het aanbrengen hiervan niet beschadigd mag worden. Hiertoe dient men:
    i. Wapening en andere ingestorte voorzieningen te detecteren en te vermijden.
    ii. Met lucht te boren en niet met diamant
    iii. Evt gaten in beton duurzaam af te dichten
- De constructie van de ingang van het station is niet precies bekend. Daardoor is onvoldoende zeker of deze in staat is ankerkrachten op te nemen. Het aanbrengen van verbindingen aan de ingang boven de verdeelhal (zie figuur 1) is daarom niet mogelijk.

4 Conclusies

Aanleg is onder bovengenoemde voorwaarden mogelijk zonder de stabiliteit en onderhoudbaarheid van de tunnel aan te tasten. Lokale afdracht van drukkrachten en het bevestigen van (trek)verankering is niet zonder meer mogelijk. Er dient rekentechnisch te worden aangetoond dat de bestaande constructie van de metro in staat is de extra belastingen uit het monument en/of de damwanden kan opnemen. Momenteel zijn onvoldoende gegevens beschikbaar en er zijn daarom veilige aannamen gedaan. Indien meer gegevens bekend zijn van de constructie kan nauwkeuriger worden bepaald of een bepaalde wijziging van de constructie of belastingen al dan niet mogelijk is.