

Bentham Crowwel

MEMO

Aan : Gemeente Delft
Van : René Kuiper
Kopie : Steven Delfgaauw, Archief
Dossier : W2924-30-351
Project : Spoortunnel Delft
Betreft : Handhaven Bacinol gebouw

Ons kenmerk : IE-SE20053611
Datum : 12 december 2005

Algemeen

De Delftse spoortunnel doorsnijdt aan de noordzijde het op het terrein van DSM-Gist gelegen Bacinol-gebouw. Vooralsnog is als uitgangspunt gehanteerd dat dit gebouw gesloopt wordt, voordat de tunnel wordt aangelegd. De gemeente Delft heeft ons onlangs verzocht om de mogelijkheden en kosten te onderzoeken voor het (grotendeels) handhaven van het Bacinol-gebouw bij de bouw van de spoortunnel. Hierbij is het uitgangspunt de realisatie van variant 3: een 2-sporige tunnel, met 4-sporige ruwbouw en een verhoogde noordelijke toerit.

Oplossing

Een substantiële verschuiving van het spooralignement is niet mogelijk. Het is dan ook onmogelijk om het volledige gebouw in zijn huidige staat te handhaven. Handhaving is alleen mogelijk wanneer het westelijke deel van de kelder- en begane grondverdieping worden opgeofferd en het gesloten deel van de tunnel verder wordt doorgezet. Het gebouw wordt vervolgens op het dak van de tunnel gefundeerd. Dit is een complexe operatie, aangezien één tunnelwand met fundatie en een deel van het dak in een beperkte ruimte (hoogte) gemaakt moet worden. Het langer doorzetten van het gesloten tunneldeel vraagt extra maatregelen i.v.m. bouwen naast bestaand spoor. Verder zal het alignement van de later te realiseren westelijke sporen (spoor 3 en 4) moeten worden aangepast.

De waterkelder kan op de huidige positie (Kampveldweg) onder het bedieningsgebouw gesitueerd blijven. Het water stroomt dan in de tunnel over 60 m door voordat het de waterkelder bereikt.

De tekening met de oplossing is bijgevoegd in bijlage 3.

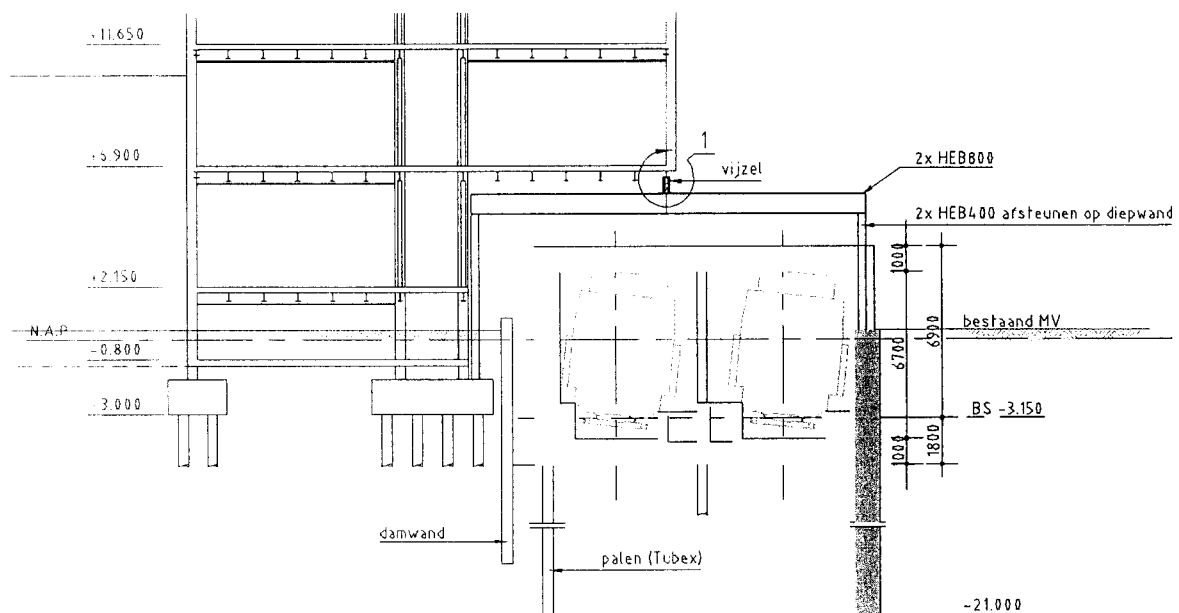
Werkwijze

Onderstaand zijn puntsgewijs de activiteiten weergegeven voor de ondersteuning van het gebouw, zie ook onderstaande kenmerkende dwarsdoorsnede:

- Westelijke diepwand maken en damwand, in delen, binnen het gebouw aanbrengen;
- Stalen portaalconstructie opbouwen: benen portaalconstructie afsteunen op bestaande poer gebouw, en op de westelijke diepwand;
- Gaten in de gevel maken t.p.v. bestaande stalen kolommen en vervolgens consoles ophangen;
- Liggers portaal door de gevel ter hoogte van de bestaande kolomondersteuning;
- Ter plaatse van de kopgevels de liggers aan de binnenzijde plaatsen met verbindingen met de kopgevel;
- Vijzels tussen portaalconstructie en gevel plaatsen en op spanning brengen;
- Bestaande constructie onder het portaal slopen;
- Fundatiepalen in beperkte ruimte maken t.b.v. tunnelconstructie (Tubex-systeem);
- Betonconstructie tunnel bouwen;
- Tijdelijke ondersteuning gevel, vervangen door blijvende ondersteuning met vitzelvoorziening. De gevel verder afbouwen uit beton/metselwerk direct op het tunneldak.

In totaal zullen 6 verdiepingvloeren in de bouwfase moeten worden opgevangen. De overspanning van het portaal bedraagt 15 m. Het gehele gebouw zal tijdens de werkzaamheden ontruimd moeten worden.

De globale constructieberekening is weergegeven in bijlage 1.



DOORSNEDE A-A
Schaal 1:200

Kostenraming

De investeringskosten voor het behouden van het Bacinol gebouw, inclusief de noodzakelijke aanpassingen aan de tunnel, worden geschat op € 6,0 milj (excl BTW). Nogmaals wordt vermeld dat de functie van de het westelijk deel van de kelder en de begane grond vloer vervallen.

De kostenraming is bijgevoegd in bijlage 2.

Conclusie en aanbeveling

Het is technisch mogelijk om het Bacinol-gebouw, uitgezonderd het westelijk deel van de kelder en de begane grondvloer, te handhaven na aanleg van de spoortunnel. De kosten worden geraamd op EUR 6,0 miljoen, exclusief BTW. Tijdens de werkzaamheden zal het gehele pand ontruimd moeten worden. Het effect van trillingen vanuit de spoortunnel naar het bovenliggende pand dient nog onderzocht te worden. In dat kader dienen tevens de comfort- c.q acceptatiegrenzen van de gebruikers te worden vastgesteld.

Bijlage 1 Globale constructieve berekening

Voor het gebouw is gerekend met een variabele belasting op de vloeren en het dak van: 3 kN/m²(dak), 3*5 kN/m²(3 verdiepingen), 2*7,5 kN/m²(2 verdiepingen) en 2*10 kN/m² (2 verdiepingen).

Uitgangspunt tijdens de verbouwing is dat het gebouw leeg is en niet gebruikt mag worden. De breedte van de verdiepingsvloer is 8 m en de h.o.h. afstand van de poeren/kolommen is 6,6 m. Het eigen gewicht van de verdiepingsvloeren wordt voorlopig geschat op 7,5 kN/m². De gelijkmatige belasting bij een portaalafstand van 6,6 m bedraagt: $6,6 * 7,5 = 50$ kN/m.

De puntlast t.p.v de ondersteuning is dan:

$$F = 1/2 * 8 * 50 = 200 \text{ kN/ per vloer};$$

$$6 \text{ verdiepingen en dak opvangen} \Rightarrow F = (6+1) * 200 = 1400 \text{ kN};$$

$$M = 1/4 * F * l = 1/4 * 1400 * 15 = 5250 \text{ kNm/m};$$

Voorlopig $\sigma_s < 355$ N/mm², doorbuiging opvangen middels vijzels portaal en gevel;

$$W = M / \sigma_s = 5250 * E / 355 = 14800 * E^3 \text{ mm}^3 \Rightarrow 2 * \text{HEB } 800 (= 17960 * E^3 \text{ mm}^3).$$

Lasverbinding console: $F = 1400$ kN, $\sigma_s = 235$ N/mm² vanwege de bestaande kolom.

Las $a = 5$ mm $\Rightarrow L > 1400 * E^3 / (5 * 235) = 1200$ mm, las per zijde = 600 mm.

Profiel benen van het portaal voorlopig 2*HEB400.

Benen en ligger vastzetten in het knooppunt, dit geeft (toevallige) inklemmingsmomenten.

Consoles in de westgevel maken ter hoogte van de bestaande kolommen in de gevel. Deze consoles worden vervolgens m.b.v vijzels afgesteund op de portalen. Op de Noordelijk kopgevel ondersteuning m.b.v een extra vijzel ter plaatse van de kolom in het trappenhuis.

Hoeveelheden

Portaalconstructie:

$$\text{Benen: } 2 * \text{HEB}400 = 6 * 2 * 4,5 * 155 = 8370 \text{ kg};$$

$$\text{Ligger: } 2 * \text{HEB}400 = 6 * 2 * 6 * 155 = 11160 \text{ kg};$$

$$\text{Ligger: } 2 * \text{HEB}800 = 6 * 2 * 15 * 262 = 47160 \text{ kg}.$$

$$\text{Console: } 7 * (600 * 600 * 10 + 2 * 600 * 240 * 10) = 175 \text{ kg}.$$

Totaal aan constructiestaal: ca. 70 ton.

Laswerk (in het werk) = $7 * 2 * 600 = 8,4$ m;

Vijzels (tijdelijk) = 7 stuks

Vijzels (blijvend) = 7 stuks;

Tubex palen (hoh 3 m) = $35/3 = 12$ stuks (rond 500 mm, L=14 m) $\Rightarrow 33$ m³;

Dmw in beperkte ruimte aanbrengen ipv diepwanden \Rightarrow zit in prijs tunnelconstructie;

Sloopwerk gevel ca 300 m²;

Nieuw te maken gevel ca 150 m²;

Slopen vloeren en poeren ca 560 m².

Bijlage 2 Kostenraming

Opdrachtgever	Gemeente Delft	<h1>concept</h1>	Datum:	
Project	Spoorzone Delft		Print datum:	12-dec-05
Onderdeel	Bijlage bij Memo IE-SE200553611		Dossier nr.	W2924-30.351
	Raming behoud Bacinol gebouw		Status:	concept
			Niveau raming:	SO
			Gemaakt door:	CW

Bouwkosten

Directe kosten

tunnel

post	omschrijving	eenheid	hoeveelheid	prijs	totaal
	extra lengte gesloten 2 sporen tunnel	m ¹	60	€ 35.000,0	€ 2.100.000,0
	aanpassing lengte open constructie / bestaand spoor	pst	1	€ 100.000,0	€ 100.000,0
	vervallen diepwand	m ³	-660	€ 320,0	€ 211.200,0
	extra betonnen buitenwand, in kleine ruimte	m ³	176,9	€ 440,0	€ 77.827,2
	aanbrengen dak in kleine ruimte	m ³	33	€ 30,0	€ 990,0
	aanbrengen permanente tubex palen hoh 3 m ¹ , lengte 14 m ¹ , in kleine ruimte	m ¹	163,3	€ 300,0	€ 49.000,0
	aanbrengen permanente damwand, in kleine ruimte	m ²	330	€ 110,0	€ 36.300,0

totaal tunnel

€ 2.152.917,2

Bacinol gebouw

	sloop vloer	m ³	86,6	€ 100,0	€ 8.662,5
	sloop wand, langsrichting	m ³	54,45	€ 100,0	€ 5.445,0
	sloop wand, kop 1	m ³	6,6	€ 101,0	€ 666,6
	sloop wand, kop 2	m ³	10,7	€ 102,0	€ 1.094,0
	slopen poeren, incl verwijderen fundatiepalen	st	6,0	€ 5.000,0	€ 30.000,0
	ondersteuningsconstructie	ton	70	€ 5.000,0	€ 350.000,0
	vijzelen	pst	1	€ 100.000,0	€ 100.000,0

totaal Bacinol gebouw

€ 495.868,1

subtotaal dir.kosten

€ 2.648.785,3

nader te detailleren

pct

25% € 2.648.785,3 € 662.196,3

subtotaal directe kosten

€ 3.310.981,6

Indirecte kosten

	eenmalige + bouwplaats + uitvoeringskosten	pct	18,0%	€ 3.310.981,6	€ 595.976,7
	AK	pct	8%	€ 3.906.958,2	€ 312.556,7
	WR	pct	5%	€ 4.219.514,9	€ 210.975,7
	bijdragen (o.a. RAW/FCO)	pct	0,00%	€ 4.430.490,6	€ -

subtotaal indirecte kosten

33,81% € 1.119.509,1

Bijzondere gebeurtenissen en object onvoorzien

		kxg		€	-
		kxg		€	-
		kxg		€	-
	object onvoorzien	pct	15%	€ 4.430.490,6	€ 664.573,6
	subtotaal objectonvoorzien			€	€ 664.573,6

Totaal Bouwkosten

€ 5.095.064,2

Opdrachtgever	Gemeente Delft	<h1>concept</h1>	Datum:		
Project	Spoorzone Delft		Print datum:	12-dec-05	
Onderdeel:	Bijlage bij Memo IE-SE200553611 Raming behoud Bacinol gebouw		Dossier nr.:	W2924-30.351	
			Status:	concept	
			Niveau raming:	SO	
			Gemaakt door:	CW	
post	omschrijving	eenheid	hoeveelheid	prijs	totaal

Vastgoed

grondverwerving	pst	niet in de raming opgenomen		
compensatie natuurwaarden	pst	niet in de raming opgenomen		
schadevergoedingen	pst	niet in de raming opgenomen		
			€	-
			€	-
Totaal Vastgoed			€	-

Engineering, Voorbereiding, Administratie en Toezicht

projectmanagement	pct	1%	€	5.095.064,2	€	50.950,64
engineering	ptc	12%	€	5.095.064,2	€	611.407,71
begeleiding tijdens de bouw (toezicht)	ptc	1%	€	5.095.064,2	€	50.950,64
studies en onderzoeken (explosieve / grondmechanisch/ archeo)	pct	1%	€	5.095.064,2	€	50.950,64
					€	-
					€	-
					€	-
Subtotaal Engineering, Voorbereiding, Administratie en Toezicht					€	764.259,6

Overige bijkomende kosten

leges, vergunningen	pct	1,00%	€	5.095.064,2	€	50.950,6
verzekeringen	pct	1,00%	€	5.095.064,2	€	50.950,6
Subtotaal Overige bijkomende kosten					€	101.901,3

Project onvoorzien

<i>Bijzondere gebeurtenissen en project onvoorzien</i>	kxg				€	-
	kxg				€	-
	kxg				€	-
<i>project onvoorzien</i>	pct	0%	€	5.961.225,2	€	-
Subtotaal Project onvoorzien					€	-

Samenvatting Investeringskosten

Bouwkosten	€	5.095.064,2
Vastgoedkosten	€	-
Engineering, Administratie en Toezicht	€	764.259,6
Overige bijkomende kosten	€	101.901,3
Project onvoorzien	€	-
Totaal Investeringskosten excl. BTW		€ 5.961.225,2
BTW over alle kosten behalve vastgoed (19%)	€	1.132.632,8
Totaal Investeringskosten incl. BTW		€ 7.093.857,9

Bijlage 3 Tekening opvangconstructie Bacinol gebouw