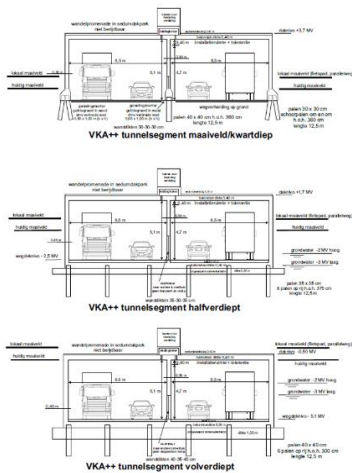


Tunnelvarianten N65, Regio Vught

VKA++ tunnel - budget begroting obv referentie

IGG Bouweconomie.

Versie D, d.d. 26-11-2021 • Definitief



Project: Tunnelvarianten N65, Regio Vught
 Onderdeel: VKA++ tunnel
 Projectnummer IGG: 20.279
 Opgesteld door: ing. S.M. Li (Sui Ming)
 Projectleider: ir. A.S. Vonk MRICS (Arno)
 Gecontroleerd door: ing. M.R. Hengstmangers (Marc)
 Opdrachtgever: Bosvariant
 Contactpersoon: de heer W. Bos (Willem)
 Versie: Versie D
 Datum: 26-11-2021

	Versie	Datum	Status	Opgesteld	Gecontroleerd
Origineel	Versie A	24-12-2020	Concept	SLI/GHE	MHE
Huidig	Versie D	26-11-2021	Definitief	SLI	MHE

DOCUMENTATIE PROJECT

Opdrachtgever: **Bosvariant**
 Fase: **initiatiefase**
 Soort begroting: **budget begroting obv referentie**
 Versie: **Versie D**
 Status: **Definitief**
 Peildatum: **december 2020**

Opgesteld door: ing. S.M. Li (Sui Ming)
 Projectleider: ir. A.S. Vonk MRICS (Arno)

ALGEMENE PROJECTGEGEVENS

Omschrijving: Aanleg **VKA++** tunnel N65
 Plaats: Vught
Lunettentunnel (m²): 36.684 totaal: 2.025 M¹ (900 op maaiveld +885 half verdiept tunnel+240 m¹ geheel verdiept tunnel), SSK onderbouwd
VKA++ tunnel (m²): 28.441 totaal: 1.570 M¹ van alle opties A t/m C op basis van de referenties SSK eenheidsprijzen
 Functie: Grond-, Weg- en Waterbouw

PROJECT / ONTWERPTEAM:

Opdrachtgever

Bosvariant
 contactpersoon: de heer W. Bos (Willem)
 e-mail: bosvariant@kpnmail.com

Constructeur

Aronsohn
 projectleider: de heer K. Cekem
 e-mail: cekem@aronsohn.nl

Kostendeskundige

IGG Bouweconomie
 projectleider: ir. A.S. Vonk MRICS (Arno)
 e-mail: a.vonk@igg.nl

GEHANTEERDE GEGEVENS

Opdrachtgever

onderwerp:	datum:
Toekomstvast N65.Lunettentunnel.doorsneden.vs9b	22 december 2020
Inkomende mails betreft opmerkingen en correcties	24 december 2020
Grondwaterpeil Vught	24 november 2020
Sonderingen Vught	24 november 2020
Inkomende mails m.b.t. VKA++ tunnel	23 augustus en 1 september 2021
VKA++ tunnel.v2	ontvangen op 1 september 2021
Toekomstvast N65.VKA++ tunnel.vs14a.samenvatting.langsdoorsnede	ontvangen op 1 september 2021
Toekomstvast N65.VKA++ tunnel.vs14a.samenvatting.dwarsdoorsnede1	ontvangen op 1 september 2021
Toekomstvast N65.VKA++ tunnel.vs14a.samenvatting.dwarsdoorsnede2	ontvangen op 1 september 2021
Inkomende mails m.b.t. suggesties leesbaarheid	9 september 2021
Inkomende mails m.b.t. aanvullingen	23 november 2021

Constructeur

onderwerp:	datum:
principe constructieve schesten en berekeningen	22 december 2020
principedoorsnede half en geheel verdiepte tunnels	23 december 2020

DOCUMENTATIE PROJECT

Leeswijzer rapport

Tijdens de Voorlopige Voorziening op 2 maart 2021 vroeg de Staatsraad aan de gemeente: "Hoe duur is een tunnel in Vught"? De respons van de gemeente ter zitting was "€412 miljoen aan investeringskosten". Tijdens deze zitting bracht appellant Stichting Comité N65 naar voren dat er 2 projecten door de gemeente gestart waren: project 19537.1 zonder zijwaarts invoegende aansluitingen in de tunnel en project 20524.1 voor "€412 miljoen" mét zijwaarts invoegende aansluitingen in de tunnel, beiden met een lengte van 1.300 meter en 2x2 rijstroken. Project 19537.1 is niet uitgewerkt tot het niveau van SSK investeringskosten.

Het onderhavige IGG rapport corrigeert deze gemeentelijke omissie met betrekking tot een tunnel zonder zijwaarts invoegende aansluitingen, waarvoor de SSK investeringskosten nu berekend zijn. Deze tunnel wordt hierna VKA++ tunnel genoemd. In dit rapport zijn een aantal opties beschouwd voor wat betreft de diepteligging van deze VKA++ tunnel. Bij alle opties is uitgegaan van 2x2 rijstroken en 1.300 m dichte lengte tussen de Vijverbosweg en Helvoirtse weg.

De VKA++ tunnel Optie Ideaal heeft een dakhoogte die nergens hoger komt te liggen dan 1,5 meter boven maaiveld, en die correspondeert met het van gemeentewege opgestelde programma van eisen voor de maximale visuele belemmering tussen de dorpsheft van Vught. Tevens komt deze hoogte overeen met de veilige valbescherming in het VKA+ plan met een open bak, hoewel opgemerkt wordt dat de geluidsschermen langs deze open bak nog hierboven uitsteken.

De andere Opties A-volverdiept, B-schermtop en C-pragmatisch liggen ofwel wat dieper of juist wat hoger dan de Optie Ideaal. De dakhoogte van alle tunnelopties zijn ter plaatse van de drie kruisingen Vijverbosweg, de Breautélaan en Helvoirtseweg afgeschermd op de hoogte die wordt aangehouden voor de VKA+ open tunnelbak. Bij de Breautélaan is zelfs een lagere dakhoogte van - 0,60 m beneden huidig MV aangehouden zodat het verkeer gemakkelijk kan oversteken.

Voor de kostencalculatie van de VKA++ tunnel is gebruik gemaakt van de objectraming van de tunnelsegmenten van de Lunettentunnel, waartoe verwezen wordt naar de bijlage van dit rapport en die reeds in eerdere rapporten in detail uitgewerkt is.

Investeringskosten VKA++ tunnel*Dakhoogte aangegeven per locatie*

Dichte tunnel tussen Boslaan en Kennedylaan lengte 1300 meter, 2 x 2 rijstroken, ontsluiting via lokale ventweg							
	Wandhoogte ten opzichte van	Boslaan	Tussenstuk (hoogste wanden)	Breautelaan	Tussenstuk (hoogste wanden)	Kennedylaan	Investering incl. BTW
VKA++ Ideaal	NAP	+ 8,00	+ 8,50	+ 6,90	+ 8,30	+ 6,80	136 mln
	MV	+ 1,30	+ 1,50	- 0,60	+ 1,50	+ 0,80	
LET OP: Hoogste wand komt langs N65 nergens hoger dan 1,5 meter t.o.v. maaiveld (MV)							

Referentie VKA+ Open bak/schermen tussen Boslaan en Kennedylaan 2 x 2 rijstroken plus invoegstroken voor lokaal wegennet							
		Boslaan	Tussenstuk (hoogste wanden)	Breautelaan	Tussenstuk (hoogste wanden)	Kennedylaan	Investering incl. BTW
VKA+ Open bak	NAP	+ 8,30	+ 9,20	+ 6,90	+ 7,95	+ 6,80	--
	MV	+ 1,60	+ 2,50	- 0,60	+ 1,95	+ 0,80	
LET OP: Geluidsschermen komen her en der hoger dan 1,5 meter t.o.v. maaiveld (MV)							

Variant-tunnels tussen Boslaan en Kennedylaan lengte 1300 meter, 2 x 2 rijstroken, ontsluiting via lokale ventweg							
	Hoogteligging ten opzichte van	Boslaan	Tussenstuk (hoogste wanden)	Breautelaan	Tussenstuk (hoogste wanden)	Kennedylaan	Investering incl. BTW
VKA++ A-volverdiept	NAP	+ 7,70	+ 7,50	+ 6,90	+ 7,30	+ 6,80	147 mln
	MV	+ 1,00	+ 0,50	- 0,60	+ 0,50	+ 0,80	
VKA++ B-schermtop	NAP	+ 8,00	+10,00	+ 6,90	+ 9,70	+ 6,80	127 mln
	MV	+ 1,30	+ 3,00	- 0,60	+ 3,00	+ 0,80	
VKA++ C-pragmatisch	NAP	+ 8,00	+ 11,50	+ 6,90	+ 11,20	+ 6,80	108 mln
	MV	+ 1,30	+ 4,50	- 0,60	+ 4,50	+ 0,80	
LET OP: De pragmatische variant is zeer waarschijnlijk GOEDKOPER dan VKA+ plan!							

Opmerkingen	
MV	maaiveld ter plaatse van huidige N65
wandhoogte	VKA++ tunnel: inclusief extra dakdikte (1,00 m totaal) t.p.v. lokale kruisingen
	VKA+ open bak: inclusief geluidsschermen ter plekke

DOCUMENTATIE PROJECT

TOTAAL INVESTERINGSKOSTENRAMINGEN

VKA++ Optie Ideaal:

Omschrijving post	L in m ¹	€/m ¹	%	Totaal
Directe kosten t.b.v. toeritten (2x 135 m ¹) t.b.v. optie Ideaal	270	23.216		€ 6.268.422
Directe kosten t.b.v. tunnel, 2x2 rijstroken (240 m ¹), geheel verdiept t.b.v. optie Ideaal	240	36.710		€ 8.810.506
Directe kosten t.b.v. tunnel, 2x2 rijstroken (1.060 m ¹), driekwart verdiept t.b.v. optie Ideaal	1.060	32.313		€ 34.251.981
Directe kosten t.b.v. afzuigventilatoren	16	35.000		€ 560.000
Directe kosten benoemd				€ 49.890.909
Directe kosten nader te detailleren			10%	€ 4.989.091
Directe kosten				€ 54.880.000
Eenmalige kosten			5%	€ 2.744.000
Uitvoeringskosten			6%	€ 3.292.800
Algemene kosten			8%	€ 4.873.344
Winst & risico			3%	€ 1.973.704
Bijdragen (RAW en overig)			0,15%	€ 55.000
Indirecte kosten				€ 12.938.848
Voorziene kosten				€ 67.818.848
Niet benoemde risico's			10%	€ 6.781.885
Bouwkosten OBJECTRAMING				€ 74.600.733
engineeringskosten - intern			3%	€ 2.238.022
engineeringskosten - extern			4%	€ 2.984.029
Engineeringskosten OBJECTRAMING				€ 5.222.051
vastgoedkosten			8%	€ 5.968.059
Vastgoedkosten OBJECTRAMING				€ 5.968.059
leges en vergunningen			1%	€ 746.007
objectrisico's ("object onvoorzien")			10%	€ 7.460.073
objectstijgende risico's ("project onvoorzien")			10%	€ 7.460.073
scheefte			1%	€ 746.007
Overige bijkomende kosten OBJECTRAMING				€ 16.412.161
Totaal investeringskosten VKA++ tunnel OBJECTRAMING t.b.v. Optie Ideaal				€ 102.203.004
Stelpost t.b.v. lokale weg (2x1 rijstroken, 2 km lang) incl. in- en uitvoegers				€ 10.000.000
Totaal investeringskosten VKA++ tunnel incl. lokale weg t.b.v. Optie Ideaal				€ 112.203.004
BTW			21%	€ 23.562.631
TOTAAL INVESTERINGSKOSTEN VKA++ TUNNEL INCL. LOKALE WEG EN BTW T.B.V. OPTIE IDEEAAL				€ 135.765.635

DOCUMENTATIE PROJECT

VKA++ Optie A - volverdiept:

Omschrijving post	L in m ¹	€/m ¹	%	Totaal
Directe kosten t.b.v. toeritten (2x 135 m ¹) t.b.v. optie A - volverdiept	270	23.216		€ 6.268.422
Directe kosten t.b.v. tunnel, 2x2 rijstroken (1.300 m ¹), geheel verdiept t.b.v. optie A - volverdiept	1.300	36.710		€ 47.723.572
Directe kosten t.b.v. afzuigventilatoren	16	35.000		€ 560.000
Directe kosten benoemd				€ 54.551.994
Directe kosten nader te detailleren			10%	€ 5.455.199
Directe kosten				€ 60.007.193
Eenmalige kosten			5%	€ 3.000.360
Uitvoeringskosten			6%	€ 3.600.432
Algemene kosten			8%	€ 5.328.639
Winst & risico			3%	€ 2.158.099
Bijdragen (RAW en overig)			0,15%	€ 55.000
Indirecte kosten				€ 14.142.529
Voorziene kosten				€ 74.149.722
Niet benoemde risico's			10%	€ 7.414.972
Bouwkosten OBJECTRAMING				€ 81.564.694
engineeringskosten - intern			3%	€ 2.446.941
engineeringskosten - extern			4%	€ 3.262.588
Engineeringskosten OBJECTRAMING				€ 5.709.529
vastgoedkosten			8%	€ 6.525.176
Vastgoedkosten OBJECTRAMING				€ 6.525.176
leges en vergunningen			1%	€ 815.647
objectrisico's ("object onvoorzien")			10%	€ 8.156.469
objectstijgende risico's ("project onvoorzien")			10%	€ 8.156.469
scheefte			1%	€ 815.647
Overige bijkomende kosten OBJECTRAMING				€ 17.944.233
Totaal investeringskosten VKA++ tunnel OBJECTRAMING t.b.v. Optie A - volverdiept				€ 111.743.631
Stelpost t.b.v. lokale weg (2x1 rijstroken, 2 km lang) incl. in- en uitvoegers				€ 10.000.000
Totaal investeringskosten VKA++ tunnel incl. lokale weg t.b.v. Optie A - volverdiept				€ 121.743.631
BTW			21%	€ 25.566.163
TOTAAL INVESTERINGSKOSTEN VKA++ TUNNEL INCL. LOKALE WEG T.B.V. OPTIE A - VOLVERDIEPT				€ 147.309.794

VKA++ Optie B - schermtop:

Omschrijving post	L in m ¹	€/m ¹	%	Totaal
Directe kosten t.b.v. toeritten (2x 135 m ¹) t.b.v. optie B - schermtop	270	23.216		€ 6.268.422
Directe kosten t.b.v. tunnel, 2x2 rijstroken (240 m ¹), geheel verdiept t.b.v. optie B - schermtop	240	36.710		€ 8.810.506
Directe kosten t.b.v. tunnel, 2x2 rijstroken (240 m ¹), driekwart verdiept t.b.v. optie B - schermtop	240	32.313		€ 7.755.166
Directe kosten t.b.v. tunnel, 2x2 rijstroken (820 m ¹), halfverdiept t.b.v. optie B - schermtop	820	27.916		€ 22.891.063
Directe kosten t.b.v. afzuigventilatoren	16	35.000		€ 560.000
Directe kosten benoemd				€ 46.285.156
Directe kosten nader te detailleren			10%	€ 4.628.516
Directe kosten				€ 50.913.671
Enmalige kosten			5%	€ 2.545.684
Uitvoeringskosten			6%	€ 3.054.820
Algemene kosten			8%	€ 4.521.134
Winst & risico			3%	€ 1.831.059
Bijdragen (RAW en overig)			0,15%	€ 55.000
Indirecte kosten				€ 12.007.697
Voorziene kosten				€ 62.921.369
Niet benoemde risico's			10%	€ 6.292.137
Bouwkosten OBJECTRAMING				€ 69.213.505
engineeringskosten - intern			3%	€ 2.076.405
engineeringskosten - extern			4%	€ 2.768.540
Engineeringskosten OBJECTRAMING				€ 4.844.945
vastgoedkosten			8%	€ 5.537.080
Vastgoedkosten OBJECTRAMING				€ 5.537.080
leges en vergunningen			1%	€ 692.135
objectrisico's ("object onvoorzien")			10%	€ 6.921.351
objectstijgende risico's ("project onvoorzien")			10%	€ 6.921.351
scheefte			1%	€ 692.135
Overige bijkomende kosten OBJECTRAMING				€ 15.226.971
Totaal investeringskosten VKA++ tunnel OBJECTRAMING t.b.v. Optie B - schermtop				€ 94.822.502
Stelpost t.b.v. lokale weg (2x1 rijstroken, 2 km lang) incl. in- en uitvoegers				€ 10.000.000
Totaal investeringskosten VKA++ tunnel incl. lokale weg t.b.v. Optie B - schermtop				€ 104.822.502
BTW			21%	€ 22.012.725
TOTAAL INVESTERINGSKOSTEN VKA++ TUNNEL INCL. LOKALE WEG EN BTW T.B.V. OPTIE B - SCHERMTOPT				€ 126.835.228

DOCUMENTATIE PROJECT

VKA++ Optie C - pragmatisch

Omschrijving post	L in m ¹	€/m ¹	%	Totaal
Directe kosten t.b.v. toeritten (2x 135 m ¹) t.b.v. optie C - pragmatisch	270	23.216		€ 6.268.422
Directe kosten t.b.v. tunnel, 2x2 rijstroken (240 m ¹), geheel verdiept t.b.v. optie C - pragmatisch	240	36.710		€ 8.810.506
Directe kosten t.b.v. tunnel, 2x2 rijstroken (80 m ¹), driekwart verdiept t.b.v. optie C - pragmatisch	80	32.313		€ 2.585.055
Directe kosten t.b.v. tunnel, 2x2 rijstroken (365 m ¹), halfverdiept t.b.v. optie C - pragmatisch	365	27.916		€ 10.189.314
Directe kosten t.b.v. tunnel, 2x2 rijstroken (615 m ¹), maaiveld t.b.v. optie C - pragmatisch	615	16.526		€ 10.163.392
Directe kosten t.b.v. afzuigventilatoren	16	35.000		€ 560.000
Directe kosten benoemd				€ 38.576.689
Directe kosten nader te detailleren			10%	€ 3.857.669
Directe kosten				€ 42.434.358
Enmalige kosten			5%	€ 2.121.718
Uitvoeringskosten			6%	€ 2.546.061
Algemene kosten			8%	€ 3.768.171
Winst & risico			3%	€ 1.526.109
Bijdragen (RAW en overig)			0,15%	€ 55.000
Indirecte kosten				€ 10.017.060
Voorziene kosten				€ 52.451.417
Niet benoemde risico's			10%	€ 5.245.142
Bouwkosten OBJECTRAMING				€ 57.696.559
engineeringskosten - intern			3%	€ 1.730.897
engineeringskosten - extern			4%	€ 2.307.862
Engineeringskosten OBJECTRAMING				€ 4.038.759
vastgoedkosten			8%	€ 4.615.725
Vastgoedkosten OBJECTRAMING				€ 4.615.725
leges en vergunningen			1%	€ 576.966
objectrisico's ("object onvoorzien")			10%	€ 5.769.656
objectstijgende risico's ("project onvoorzien")			10%	€ 5.769.656
scheefte			1%	€ 576.966
Overige bijkomende kosten OBJECTRAMING				€ 12.693.243
Totaal investeringskosten VKA++ tunnel OBJECTRAMING t.b.v. optie C - pragmatisch				€ 79.044.286
Stelpost t.b.v. lokale weg (2x1 rijstroken, 2 km lang) incl. in- en uitvoegers				€ 10.000.000
Totaal investeringskosten VKA++ tunnel incl. lokale weg t.b.v. optie C - pragmatisch				€ 89.044.286
BTW			21%	€ 18.699.300
TOTAAL INVESTERINGSKOSTEN VKA++ TUNNEL INCL. LOKALE WEG EN BTW T.B.V. OPTIE C - PRAGMATISCH				€ 107.743.586

Bijlage I

Tracé VKA++ tunnelopties
op basis van referentie tunnelsegmenten

Tracé VKA++ tunnelopties op basis van referentie tunnelsegmenten

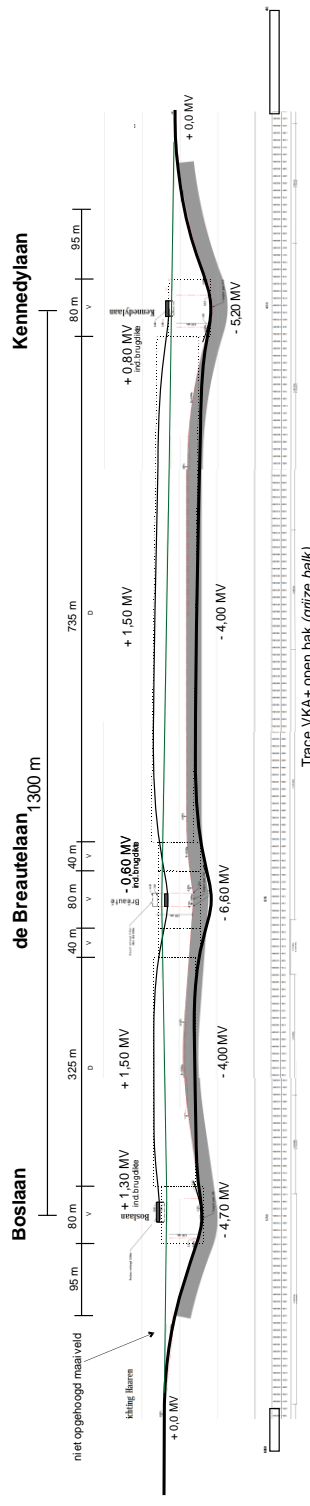
Dichte tunnel tussen Boslaan en Kennedylaan
lengte 1300 meter, 2 x 2 rijstroken, ontsluiting via lokale ventweg

Normatieve lengte van referentie tunnelsegmenten

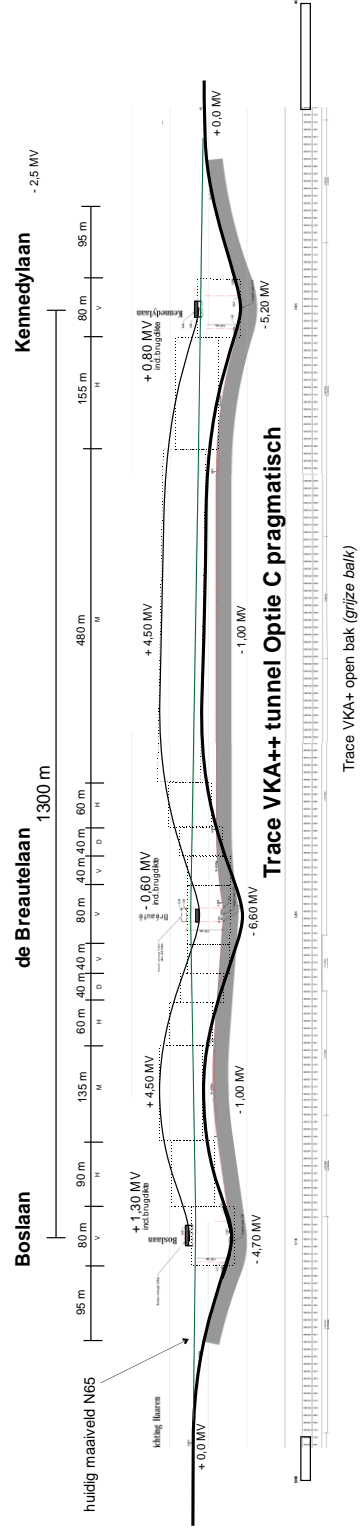
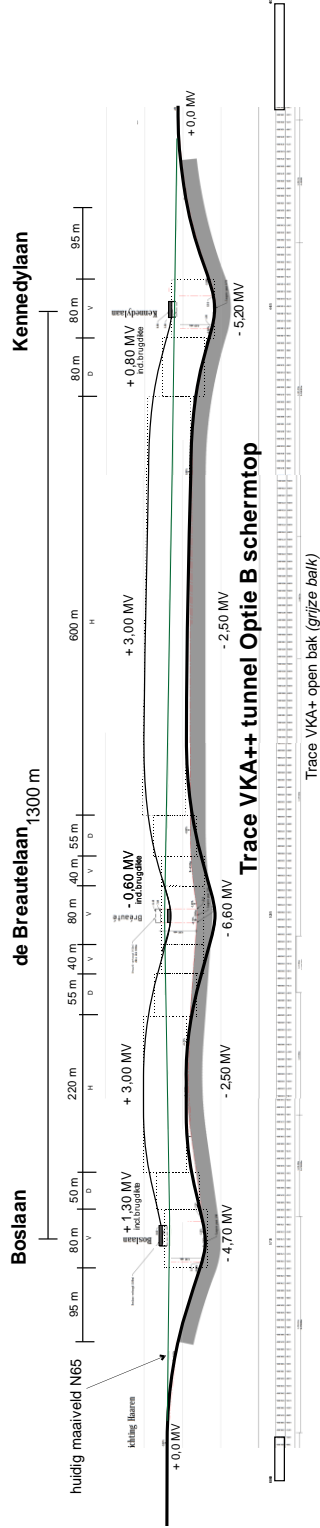
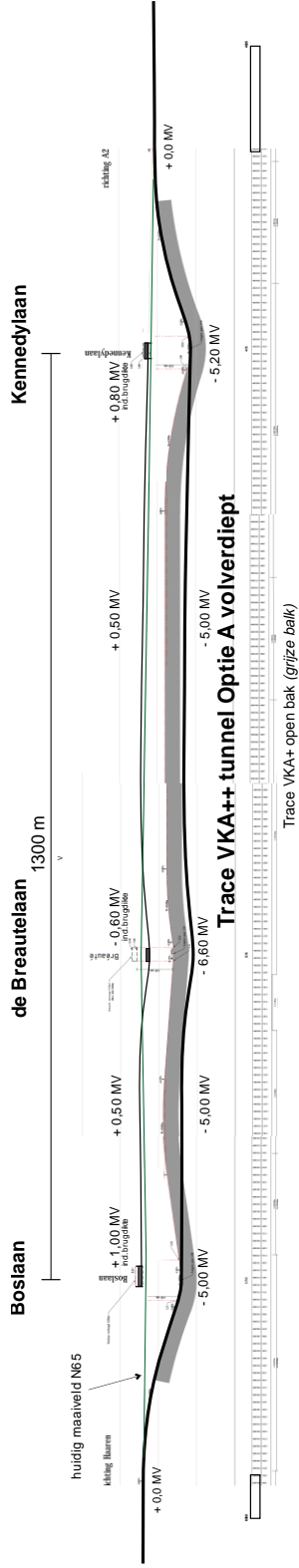
VKA++ tunneloptie	totaal	volverdiept	driekwartverdiept	halfverdiept	maaiveld/kwartdiep
Ideaal	1300 m	240 m	1060 m	-	-
A-volverdiept	1300 m	1300 m	-	-	-
B-schermtop	1300 m	240 m	240 m	820 m	-
C-pragmatisch	1300 m	240 m	80 m	365 m	615 m
Toeritten lengte: 135 m per toerit (verkorte lengte vanwege ondiepe ligging tunnel)					

Normatieve diepteligging van referentie tunnelsegmenten

	Hoogteligging ten opzichte van	volverdiept	driekwartverdiept	halfverdiept	maaiveld/kwartdiep
tunneldak hoogte	MV	+ 0,40 m	+ 1,50 m	+ 3,00 m	+ 4,50 m
wegdek niveau	MV	- 5,10 m	- 4,00 m	- 2,50 m	- 1,00 m
MV: hoogteligging ter plaatse van huidige N65					



Trace VKA++ tunnel ideaal



Bijlage II

Technische beschrijving en doorsnede van referentie tunnelsegmenten

Dubbele tunnelbuis, 2 x 2 rijstroken

Open bouwput, tunnels, grond-, weg- en waterbouw.

Tunnel op maaiveld, halfverdiept en geheel verdiept wordt gebouwd met een open bouwput principe. Bouwput tunnel op maaiveld wordt onder talud uitgevoerd. En Put bij half en geheel verdiept wordt gemaakt met tijdelijke stalen damwanden met groutankers.

Afgegraven grond wordt afgevoerd (uitgangspunt: schone grond). Bij tunnel op maaiveld worden onder de betonwanden hogere funderingsbalken met betonpalen aangebracht. En tussen de tunnelwanden wordt met wegverharding op grond aangelegd.

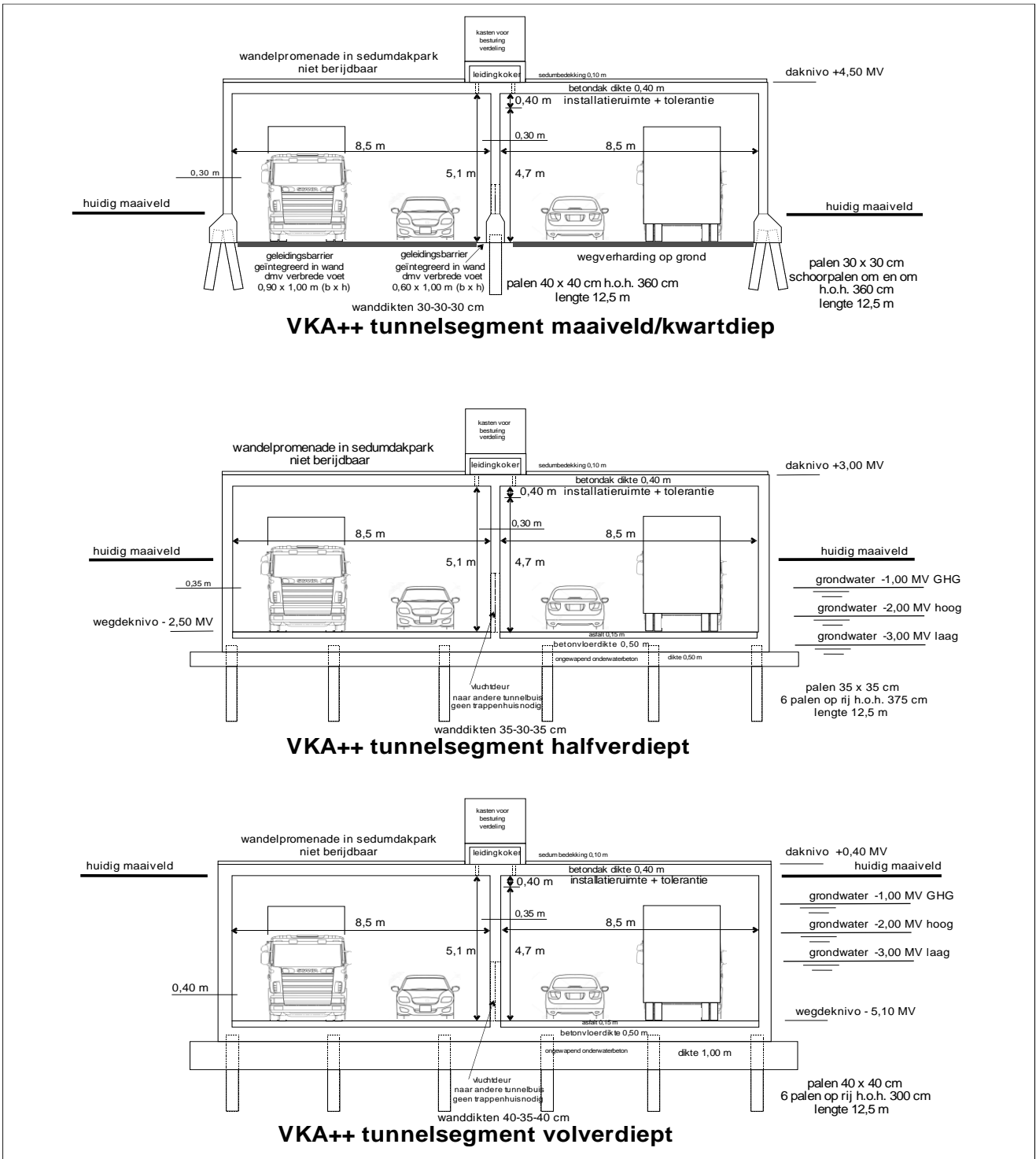
Onder de tunnelvloer bij half en geheel verdiept worden tevens betonpalen aangebracht. Bodem van de put van beide verdiepte tunnels worden bedekt met een laag onderwaterbeton. Dubbele tunnelbuis met vluchtdeuren in tunnelwand opgenomen als vluchtweg.

De vloer, wanden, dek en de pompkelder van in het werk gestort gewapend beton. Op de tunnelbak wordt sedumdak met grond aangelegd t.b.v. park.

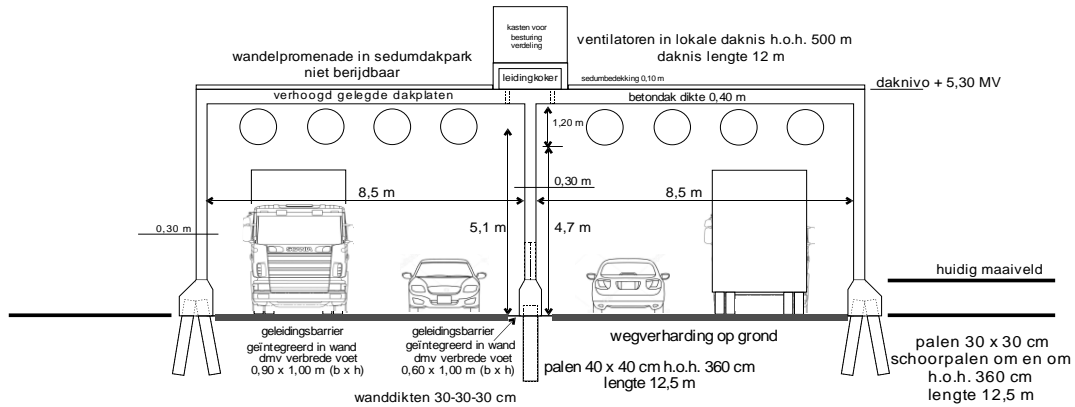
In de tunnel wordt een verlichtings- en beveiligingsinstallatie aangebracht. En tevens zijn afzuigventilatoren per tunnelbuis in de verhoogde nissen op een afstand van 500 m² opgenomen, zie tekening.

In de tunnel wordt een verlichtings- en beveiligingsinstallatie aangebracht. En tevens zijn afzuigventilatoren per tunnelbuis in de verhoogde nissen op een afstand van 500 m² opgenomen, zie tekening.

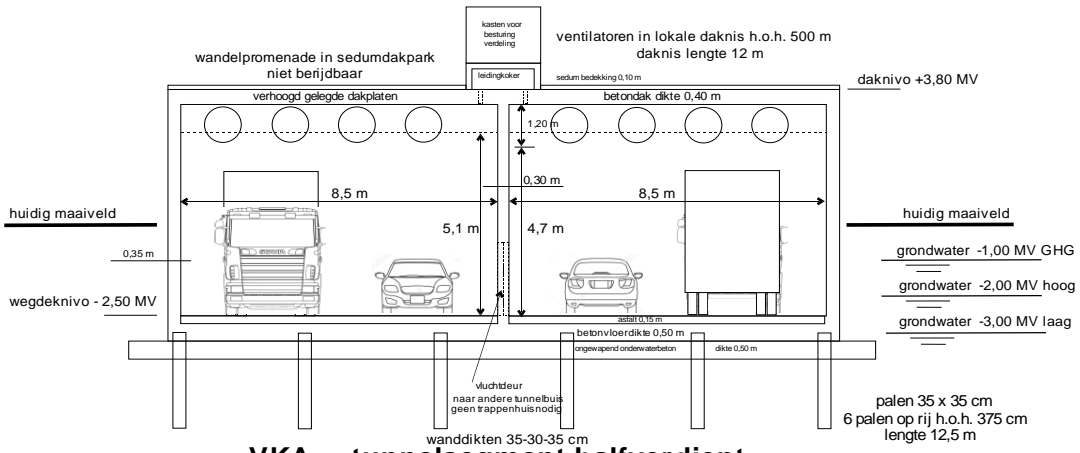
Doorsnede tunnelbuis



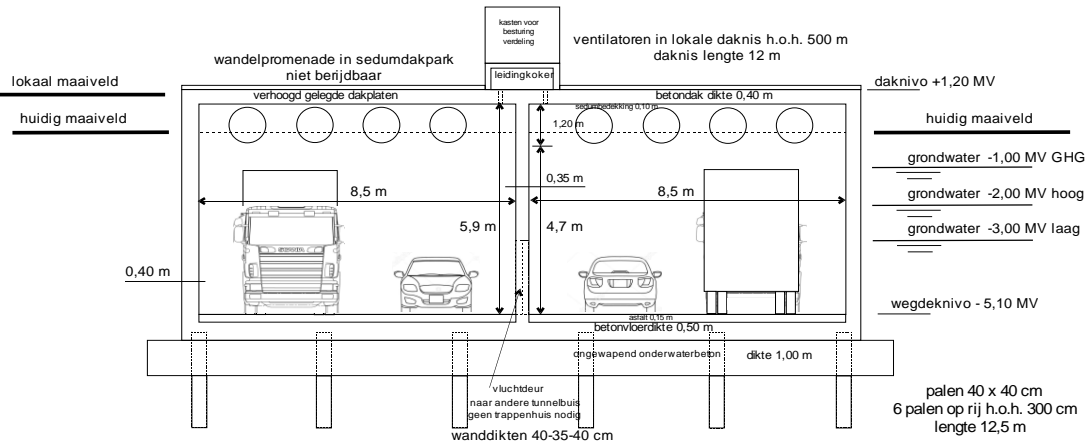
Doorsnede tunnelbus



VKA++ tunnelsegment maaiveld/kwartdiep
lokale daknis h.o.h. 500 m voor ventilatoren



VKA++ tunnelsegment halfverdiept



VKA++ tunnelsegment volverdiept

Bijlage III

Kostenraming VKA++ tunnelopties op basis van referentiekosten tunnelsegmenten

Kostenraming VKA++ tunnelopties op basis van referentiekosten tunnelsegmenten

Referentie directe kosten tunnel en toeritten					
Object	Referentie	directe kosten benoemd		m1 lengte	prijs per m1
		incl. ventilatie	excl. ventilatie		excl. ventilatie
Tunnel op maaiveld	Lunettentunnel *	15.433.257	14.873.257	900	16.525,84
Tunnel halfverdiept	Lunettentunnel *	25.265.601	24.705.601	885	27.915,93
Tunnel driekwart verdiept	Lunettentunnel	middeling half en geheel verdiept			32.313,19
Tunnel geheel verdiept	Lunettentunnel *	8.810.505	8.810.505	240	36.710,44
Toerit (omgerekend ***)	Lunettentunnel *	3.134.211	- -	135	23.216,38
Ter vergelijking					
Tunnel geheel verdiept	conventionele tunnel **	72.774.437	72.214.437	1300	55.549,57
Toerit	conventionele tunnel **	17.710.610	- -	400	44.276,53
Ventilatie	2 sets van 4 ventilatoren per tunnelbuis: totaal 16 stuks			1.300	560.000
<p>* Zie data in bijlage conform IGG rapport projectnr. 20.279 versie 24-12-2020 Lunettentunnel</p> <p>** Zie data in bijlage conform IGG rapport projectnr. 20.279 versie 30-11-2020 Conventionele tunnel</p> <p>*** Toerit VKA++ tunnel omgerekend van twee Lunettentunnel tunnelsegmenten: - directe kosten 3.134.211 mln per 135 m toerit als volgt samengesteld: - geheel verdiept tunnelsegment: 40 m x 0,86 x 36.710 - halfverdiept tunnelsegment: 95 m x 0,69 x 28.549 - factor 0,86 en 0,69 vanwege vervallen (dak)deel betonconstructie, pompput, afzuigventilatoren</p>					

Bijlage IV

SSK Budget begroting t.b.v. Lunettentunnel

*bijlage van het IGG rapport, versie B, 24-12-2020:
SSK budget begroting t.b.v. Lunettentunnel
Tunnellengte: 2.025 meter*

Lunnettentunnel, 2.025 m lengte

Omschrijving post	L in m ¹	€/m ¹	%	Totaal
Directe kosten t.b.v. tunnel, 2x2 rijstroken (240 m ¹), geheel verdiept t.b.v. Lunnettentunnel	240	36.710		€ 8.810.506
Directe kosten t.b.v. tunnel, 2x2 rijstroken (885 m ¹), halfverdiept t.b.v. Lunnettentunnel	885	28.549		€ 25.265.600
Directe kosten t.b.v. tunnel, 2x2 rijstroken (900 m ¹), maaiveld t.b.v. Lunnettentunnel	900	17.148		€ 15.433.254
Directe kosten benoemd				€ 49.509.359
Directe kosten nader te detailleren			10%	€ 4.950.936
Directe kosten				€ 54.460.295
Eenmalige kosten			5%	€ 2.723.015
Uitvoeringskosten			6%	€ 3.267.618
Algemene kosten			8%	€ 4.836.074
Winst & risico			3%	€ 1.958.610
Bijdragen (RAW en overig)			0,15%	€ 100.872
Indirecte kosten				€ 12.886.189
Voorziene kosten				€ 67.346.484
Niet benoemde risico's			10%	€ 6.734.648
Bouwkosten OBJECTRAMING				€ 74.081.132
engineeringskosten - intern			3%	€ 2.222.434
engineeringskosten - extern			4%	€ 2.963.245
Engineeringskosten OBJECTRAMING				€ 5.185.679
vastgoedkosten			8%	€ 5.926.491
Vastgoedkosten OBJECTRAMING				€ 5.926.491
leges en vergunningen			1%	€ 740.811
objectrisico's ("object onvoorzien")			10%	€ 7.408.113
objectstijgende risico's ("project onvoorzien")			10%	€ 7.408.113
scheefte			1%	€ 740.811
Overige bijkomende kosten OBJECTRAMING				€ 16.297.849
Totaal investeringskosten OBJECTRAMING t.b.v. Lunnettentunnel				€ 101.491.151
Stelpost t.b.v. lokale weg (2x1 rijstroken, 2 km lang) incl. in- en uitvoegers				€ 10.000.000
Totaal investeringskosten Lunnettentunnel incl. lokale weg				€ 111.491.151
BTW			21%	€ 23.413.142
TOTAAL INVESTERINGSKOSTEN LUNETTENTUNNEL INCL. LOKALE WEG EN BTW				€ 134.904.293

Het kostenoverzicht t.b.v. Lunnettentunnel, 2.025 meters:

Object	Totaal excl. BTW	m ² object	Prijs per m ²
Tunnel op maaiveld	€20.993.516	16.110	€ 1.303
Tunnel half verdiept	€34.368.234	15.930	€ 2.157
Tunnel geheel verdiept	€11.984.734	4.644	€ 2.581
Tunnels	€67.346.484	36.684	€ 1.836

Uitgangspunten begroting:

Alle bedragen zijn in euro en exclusief BTW (tenzij uitdrukkelijk anders vermeld)

Deze begroting bevat alleen de kosten t.b.v. het bouwen van de volgende tunnels, totaal 2,025 km lang:

- 0,9 km bovengrondse tunnel (tunnel op maaiveld);
- 0,885 km bovengrondse tunnel (tunnel half verdiept);
- 0,24 km ondergrondse tunnel (tunnel geheel verdiept en dek 0,5 +M.V.).

De overige rubrieken van de norm maken GEEN onderdeel uit van deze begroting en vallen onder de investerings- en/of exploitatiekosten.

Overige uitgangspunten t.b.v. de begroting

Uit de ontvangende gegevens m.b.t. grondwaterstand en sonderingen komen wij tot de conclusie dat er voor dit project een open bouwput uitvoeringmethode wordt gekozen. Deze methode heeft als voordelen dat de tunnel aan de waterdichtheid voldoet.

De tijdelijke damwanden zijn van stalen damwandplanken met groutankers, h.o.h. 2,5 m¹, uitsluitend bij de verdiepte tunnels.

En de werkruimte tussen de betonwanden en damwanden bedraagt 1 m¹.

De grondwaterstand (GWS) ligt 2 meter minus maaiveld en tijdens de uitvoering is hiervoor bronbemalingen gerekend t.b.v. het droog werken.

De ontgravingsdiepten t.b.v. de tunnels variëren tussen 0,9 en 7,2 m¹, afgestemd op de diepte van de onderconstructies.

Bij de verdiepte tunnels wordt er onderwaterbeton (ongewapend) aangebracht:

- bij halfverdiepte tunnel: 0,5 m¹ dik;
- bij geheel verdiepte tunnel: 1 m¹ dik.

De palen zijn volgens opgave adviseur constructies gerekend:

- prefab betonpalen, afm. 300x300 mm als schoorpalen t.p.v. 2-paalspoer, 12,5 m¹ lang toegepast bij tunnel op maaiveld;
- prefab betonpalen, afm. 400x400 mm tpv middenbalk, 12,5 m¹ lang toegepast bij tunnel op maaiveld;
- prefab betonpalen, afm. 350x350 mm onder betonvloer, 15,5 m¹ lang toegepast bij tunnel half verdiept;
- prefab betonpalen, afm. 400x400 mm onder betonvloer, 17,5 m¹ lang toegepast bij tunnel geheel verdiept;

De constructies van de tunnels bestaan uit gewapend beton. En de dimensionering en wapeningshoeveelheden van de betonconstructies zijn bepaald door de adviseur constructies en door uw verstrekte informatie m.b.t. grondwaterstand en sonderingen.

Hieronder de dikte van de betonconstructies:

- funderingsbalk, afm. 600x1.000 mm met 100 kg/m³ wapening onder de buitenwanden t.p.v. tunnel op maaiveld (ook als geleiderbarrière).
- funderingsbalk, afm. 900x1.000 mm met 100 kg/m³ wapening onder de middenwand t.p.v. tunnel op maaiveld (ook als geleiderbarrière).
- onderwaterbeton, 500/ 1.000 mm dik, ongewapend t.p.v. de verdiepte tunnels.
- betonnen keldervloer tunnel, 500 mm dik met 120 kg/m³ wapening t.p.v. de verdiepte tunnels.
- betonnen buitenwand tunnel, 300 mm dik met 70 kg/m³ wapening t.p.v. tunnel op maaiveld.
- betonnen kelderwand tunnel, 350 mm dik met 75 kg/m³ wapening t.p.v. tunnel half verdiept.
- betonnen kelderwand tunnel, 400 mm dik met 120 kg/m³ wapening t.p.v. tunnel geheel verdiept.
- betonnen tunneldek, 400 mm dik met 130 kg/m³ wapening bij alle tunnels.
- betonnen middenwand in tunnel op maaiveld, 300 mm dik met 70 kg/m² wapening.
- betonnen middenwand in tunnel half verdiept, 300 mm dik met 70 kg/m² wapening.
- betonnen middenwand in tunnel geheel verdiept, 350 mm dik met 70 kg/m² wapening.

Indien de betonconstructies van de tunnels constructief voldoende zijn uitgehard conform de gestelde eisen, worden de werkruimtes en tunnels met grond aangevuld. De tijdelijke stalen damwanden worden dan ook uitgetrokken en afgevoerd.

De installatiekosten zijn op basis van de kengetallen en referentieprojecten tot stand gekomen:

- in de tunnel wordt de LED-verlichting op de onderzijde tunneldek aangebracht.
- de tunnelwanden worden voorzien van de noodverlichtingen.
- afzuigventilatoren per tunnelbuis opgenomen.
- vuilwater afvoerinstallatie voorzien van een reservoir en pomp.
- in de beveiligingsinstallaties zijn de volgende voorzieningen inbegrepen:
 - brandmeldinstallatie.
 - communicatie-installatie incl. verbinding met de centrale.
 - CO₂-detecties.
 - brandbestrijdingsmiddelen.

IGG ziet mogelijk optimalisaties:

- Onderwaterbeton storten kan wellicht achterwege blijven in verband met kleilagen;
- Onderzoek natuurlijke ventilatie, bijv. openingen op dek, spleten t.b.v. ventilatie e.d. (Alle deken zijn boven maaiveld).

De volgende onderdelen zijn exclusief:

- Slopen N65 wegen in verband met onbekende exacte locatie.
- Ontkoppelen en verwijderen terreininstallaties incl. lantaarnpalen van N65 autoweg.
- Aanpassen en/of verleggen ondergrondse kabels en leidingen.
- Bodemsanering.
- Aanpassen en/of verleggen N65 autoweg inclusief verkeerborden.
- Voorzieningen t.b.v. de verkeersreglaars, omleidingen en dergelijke tijdens de uitvoering.
- Verkeersinstallaties.
- Geotechnische onderzoeken.
- Ontwerp- en engineeringkosten.
- Managementkosten.
- Vergunningen.
- Sedum dakpakket;
- Buitenwandafwerkingen t.p.v. bovengrondse tunnel;
- Object overstijgende onvoorzien.
- Overige bijkomende kosten.

OBJECTRAMING

Tunnel op Maaiveld lengte 900 meter

Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal excl btw
11.11	Opruimen terrein t.b.v. tunnel	16.110	m ²	€ 1,75	€ 28.193
22.01	Grondwerk compleet incl. ontgraven, aanvullen en afvoeren	15.014	m ³	€ 18,00	€ 270.261
41.03.01	Prefab betonpalen, afm. 300x300 mm	6.250	m ¹	€ 40,00	€ 250.000
41.03.02	Prefab betonpalen, afm. 400x400 mm	3.125	m ¹	€ 54,00	€ 168.750
43.31.01	Betonnen funderingsbalken, afm. 900x1.000 mm (ook als geleiderbarrière)	1.800	m ¹	€ 385,00	€ 693.000
43.31.04	Betonnen funderingsbalken, afm. 600x1.000 mm (ook als geleiderbarrière)	900	m ¹	€ 300,00	€ 270.000
43.31.06	Betonnen buitenwand, d= 300 mm incl. schoor naar werkruimte	7.399	m ²	€ 172,00	€ 1.272.662
43.31.07	Betonnen binnenwanden, d= 300 mm incl. deursparing vluchtdeur	3.709	m ²	€ 155,00	€ 574.926
43.31.08	Deurkozijn incl. schuifdeur t.b.v. vluchten	4	st	€ 2.750,00	€ 11.000
43.31.09	Toeslag onderslagconstructies tunnelkisten i.v.m. grond (geen betonvloer) incl. aanpassing kist t.b.v. balken	16.110	m ²	€ 37,50	€ 604.125
43.31.10	Betonnen dekvloer, d= 400 mm	16.110	m ²	€ 195,00	€ 3.141.450
43.31.11	Leidingkoker	900	m ²	€ 750,00	€ 675.000
25.02	Leidingwerken incl. PVC buizen, vuilwaterafvoeren, afvoerkolken en reservoir	16.110	m ²	€ 72,50	€ 1.167.975
26.02	Kabelwerken energiegrodkabels	16.110	m ²	€ 15,00	€ 241.650
31.21	Aanbrengen asfaltverharding	16.110	m ²	€ 45,00	€ 724.950
32.01	Wegbebakening incl. markeringen	16.110	m ²	€ 3,25	€ 52.358
34.02	LED-verlichting	16.110	m ²	€ 55,00	€ 886.050
48.02	Afzuigventilatoren	16	st	€ 35.000,00	€ 560.000
48.02	Beveiligingsinstallaties incl. brandmeldinstallatie / CO2-detectie / communicatie / brandbestrijdingsmiddelen	16.110	m ²	€ 130,00	€ 2.094.300
74.02	Glad afwerken onderzijde tunneldek	15.300	m ²	€ 65,00	€ 994.500
75.01	Glad afwerken betonwanden	18.360	m ²	€ 42,50	€ 780.300
Directe kosten benoemd					€ 15.433.257
Directe kosten nader te detailleren		10	%	€ 15.433.256,54	€ 1.543.326
Directe kosten					€ 16.976.582
Enmalige kosten		5	%	€ 16.976.582,19	€ 848.829
Uitvoeringskosten		6	%	€ 16.976.582,19	€ 1.018.595
Algemene kosten		8	%	€ 18.844.006,23	€ 1.507.520
Winst & risico		3	%	€ 20.351.526,73	€ 610.546
Bijdragen (RAW en overig)		0,15	%	€ 20.962.072,53	€ 31.443
Indirecte kosten					€ 4.016.933
Voorziene kosten					€ 20.993.516
Bouwkosten OBJECTRAMING					€ 20.993.516

OBJECTRAMING

Tunnel half verdiept lengte 885 meter						
<i>Objectraming investeringskosten</i>						
Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs		Totaal excl btw
11.11	Opruimen terrein t.b.v. tunnel	15.930	m ²	€ 1,75	€	27.878
41.11	Tijdelijke damwanden, 12 m ¹ lang incl. groutankers hoh 2,5 m ¹	4.644	m ²	€ 225,00	€	1.044.900
22.01	Grondwerk compleet incl. natte ontgraven, aanvullen en afvoeren	66.914	m ³	€ 22,50	€	1.505.574
41.03	Prefab betonpalen met ribbenprofilering t.b.v. aanhechting onderwaterbeton en betonvloer, afm. 350x350 mm, gemiddeld 15,50 m ¹	21.948	m ¹	€ 47,50	€	1.042.530
42.31.01	Betonnen funderingsbalken, afm. 900x1.000 mm (ook als geleiderbarrière)	17.700	m ³	€ 85,00	€	1.504.500
42.31.02	Leegpompen bouwput	19.242	m ³	€ 1,50	€	28.863
21.02	Bronbemalingen t.b.v. droog werken betonconstructies	19.242	m ³	€ 15,00	€	288.630
42.31.01	Betonvloer, d= 500 mm	15.930	m ²	€ 170,00	€	2.708.100
43.31.02	Betonnen buitenwand, d= 350 mm incl. schoor naar werkruimte	17.700	m ²	€ 205,00	€	3.628.500
42.31.03	Betonnen binnenwanden, d= 300 mm incl. deursparing vluchtdeur	9.046	m ²	€ 155,00	€	1.402.161
43.31.04	Deurkozijn incl. schuifdeur t.b.v. vluchten	4	st	€ 2.750,00	€	11.000
42.31.05	Betonnen dekvloer, d= 400 mm	15.930	m ²	€ 195,00	€	3.106.350
43.31.06	Leidingkoker	885	m ²	€ 750,00	€	663.750
25.02	Leidingwerken incl. PVC buizen, vuilwaterafvoeren, afvoercolken en reservoir	15.930	m ²	€ 72,50	€	1.154.925
26.02	Kabelwerken energiegrondkabels	15.930	m ²	€ 15,00	€	238.950
31.21	Aanbrengen asfaltverharding incl. schramprandbeton	15.930	m ²	€ 85,00	€	1.354.050
32.01	Wegbebakening incl. markeringen	15.930	m ²	€ 3,25	€	51.773
34.02	LED-verlichting	15.930	m ²	€ 55,00	€	876.150
47.02	Pompen incl. pompputten	15.930	m ²	€ 17,50	€	278.775
48.02	Afzuigventilatoren	16	st	€ 35.000,00	€	560.000
48.02	Beveiligingsinstallaties incl. brandmeldinstallatie / CO2-detectie / communicatie / brandbestrijdingsmiddelen	15.930	m ²	€ 130,00	€	2.070.900
74.02	Glad afwerken onderzijde tunneldek	15.045	m ²	€ 65,00	€	977.925
75.01	Glad afwerken betonwanden	18.054	m ²	€ 42,50	€	767.295
Directe kosten benoemd					€	25.265.601
Directe kosten nader te detaileren		10	%	€ 25.265.600,50	€	2.526.560
Directe kosten					€	27.792.161
Enmalige kosten		5	%	€ 27.792.160,55	€	1.389.608
Uitvoeringskosten		6	%	€ 27.792.160,55	€	1.667.530
Algemene kosten		8	%	€ 30.849.298,21	€	2.467.944
Winst & risico		3	%	€ 33.317.242,07	€	999.517
Bijdragen (RAW en overig)		0,15	%	€ 34.316.759,33	€	51.475
Indirecte kosten		0			€	6.576.074
Voorziene kosten					€	34.368.234
Bouwkosten OBJECTRAMING					€	34.368.234

OBJECTRAMING**Tunnel Geheel Verdiept lengte 240 meter**

Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal excl btw
<i>NB. Geen afzuigventilatoren gerekend gezien 240 m¹, uitgaande afgezoogen door overige tunnels.</i>					
11.11	Opruimen terrein t.b.v. tunnel	4.644	m ²	€ 1,75	€ 8.127
41.11	Tijdelijke damwanden, 15 m ¹ lang incl. groutankers hoh 2,5 m ¹	7.520	m ²	€ 275,00	€ 2.068.069
41.03	Betonnen funderingsbalken, afm. 900x1.000 mm (ook als geleiderbarrière)	8.400	m ¹	€ 51,50	€ 432.600
42.31.01	Onderwaterbeton, d= 1,0 m ¹	5.112	m ³	€ 125,00	€ 639.000
42.31.02	Leegpompen bouwput	28.116	m ³	€ 1,50	€ 42.174
21.02	Bronbemalingen droog werken betonconstructies	28.116	m ³	€ 15,00	€ 421.740
42.31.01	Betonvloer, d= 500 mm	5.112	m ²	€ 170,00	€ 869.040
43.31.02	Betonnen buitenwand, d= 400 mm incl. schoor naar werkruimte	2.467	m ²	€ 230,00	€ 567.456
42.31.03	Betonnen binnenwanden, d= 350 mm incl. deursparing vluchtdeur	2.467	m ²	€ 180,00	€ 444.096
43.31.04	Deurkozijn incl. schuifdeur t.b.v. vluchten	1	st	€ 2.750,00	€ 2.750
42.31.05	Betonnen dekvloer, d= 400 mm	4.644	m ²	€ 195,00	€ 905.580
43.31.06	Leidingkoker	240	m ²	€ 750,00	€ 180.000
25.02	Leidingwerken incl. PVC buizen, vuilwaterafvoeren, afvoerkolken en reservoir	4.644	m ²	€ 72,50	€ 336.690
26.02	Kabelwerken energiegrondkabels	4.644	m ²	€ 15,00	€ 69.660
31.21	Aanbrengen asfaltverharding incl. schramprandbeton	4.644	m ²	€ 85,00	€ 394.740
32.01	Wegbebakening incl. markeringen	4.644	m ²	€ 3,25	€ 15.093
34.02	LED-verlichting	4.644	m ²	€ 55,00	€ 255.420
47.02	Pompen incl. pompputten	4.644	m ²	€ 17,50	€ 81.270
48.02	Beveiligingsinstallaties incl. brandmeldinstallatie / CO2-detectie / communicatie / brandbestrijdingsmiddelen	4.644	m ²	€ 130,00	€ 603.720
74.02	Glad afwerken onderzijde tunneldek	4.080	m ²	€ 65,00	€ 265.200
75.01	Glad afwerken betonwanden	4.896	m ²	€ 42,50	€ 208.080
Directe kosten benoemd					€ 8.810.505
Directe kosten nader te detailleren		10	%	€ 8.810.504,75	€ 881.050
Directe kosten					€ 9.691.555
Eenmalige kosten		5	%	€ 9.691.555,23	€ 484.578
Uitvoeringskosten		6	%	€ 9.691.555,23	€ 581.493
Algemene kosten		8	%	€ 10.757.626,30	€ 860.610
Winst & risico		3	%	€ 11.618.236,40	€ 348.547
Bijdragen (RAW en overig)		0,15	%	€ 11.966.783,50	€ 17.950
Indirecte kosten		0			€ 2.293.178
Voorziene kosten					€ 11.984.734
Bouwkosten OBJECTRAMING					€ 11.984.734

Bijalge V

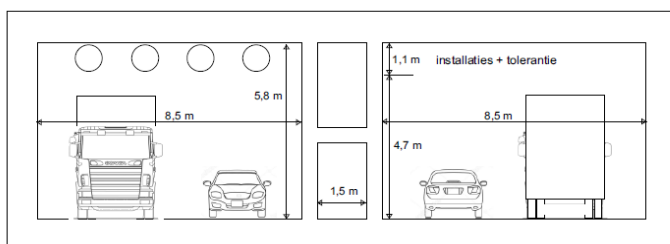
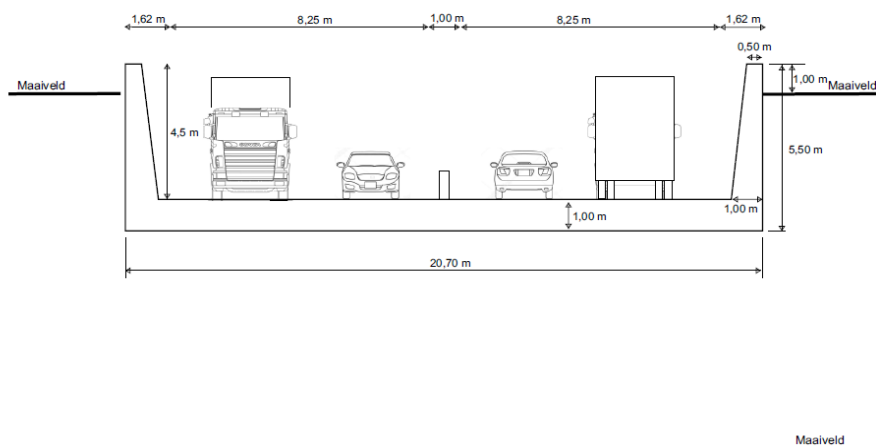
SSK Budget begroting t.b.v. Conventionele tunnel

*Bijlage van het IGG rapport, versie B, d.d. 30-11-2020:
SSK budget begroting t.b.v. Conventionele tunnel
Tunnellengte 1.300 meter*

Conventionele tunnel, 1.300 m lengte

Omschrijving post	L in m ¹	€/m ¹	%	Totaal
Directe kosten t.b.v. toeritten, 2x2 rijstroken (2x 200m ¹) t.b.v. Conventionele tunnel	400	44.277		€ 17.710.612
Directe kosten t.b.v. tunnel, 2x2 rijstroken (1.300 m ¹), geheel verdiept t.b.v. Conventionele tunnel	1.300	55.980		€ 72.774.442
Directe kosten benoemd				€ 90.485.054
Directe kosten nader te detailleren			10%	€ 9.048.505
Directe kosten				€ 99.533.559
Eenmalige kosten			5%	€ 4.976.678
Uitvoeringskosten			6%	€ 5.972.014
Algemene kosten			8%	€ 8.838.580
Winst & risico			3%	€ 3.579.625
Bijdragen (RAW en overig)			0,15%	€ 92.424
Indirecte kosten				€ 23.459.321
Voorziene kosten				€ 122.992.880
Niet benoemde risico's			10%	€ 12.299.288
Bouwkosten OBJECTRAMING				€ 135.292.168
engineeringskosten - intern			3%	€ 4.058.765
engineeringskosten - extern			4%	€ 5.411.687
Engineeringskosten OBJECTRAMING				€ 9.470.452
vastgoedkosten			8%	€ 10.823.373
Vastgoedkosten OBJECTRAMING				€ 10.823.373
leges en vergunningen			1%	€ 1.352.922
objectrisico's ("object onvoorzien")			10%	€ 13.529.217
objectstijgende risico's ("project onvoorzien")			10%	€ 13.529.217
scheefte			1%	€ 1.352.922
Overige bijkomende kosten OBJECTRAMING				€ 29.764.277
Totaal investeringskosten OBJECTRAMING t.b.v. Conventionele tunnel				€ 185.350.270
Stelpost t.b.v. lokale weg (2x1 rijstroken, 2 km lang) incl. in- en uitvoegers				€ 10.000.000
Totaal investeringskosten Conventionele tunnel incl. lokale weg				€ 195.350.270
BTW			21%	€ 41.023.557
TOTAAL INVESTERINGSKOSTEN CONVENTIONELE TUNNEL INCL. LOKALE WEG EN BTW				€ 236.373.827

Doorsnede tunnelbuis



Dubbele tunnelbuis, 2 x 2 rijstroken

Open bouwput, tunnels, grond-, weg- en waterbouw.

Verdiepte tunnel gebouwd met een open bouwput principe. Put wordt gemaakt met tijdelijke stalen damwanden en een horizontale stempelconstructie.

Afgegraven grond wordt afgevoerd (uitgangspunt: schone grond). Onder de tunnelvloer worden betonpalen aangebracht.

Bodem van de put wordt bedekt met een laag onderwaterbeton. Dubbele tunnelbuis met vluchtweg tussen de tunnelbuizen.

De vloer, wanden, dek en de pompkelder van in het werk gestort gewapend beton. Op de tunnelbak wordt grond aangebracht t.b.v. tegendruk.

In de tunnel wordt een verlichtings- en beveiligingsinstallatie aangebracht. En tevens 8 stuks afzuigventilatoren per tunnelbuis opgenomen.

Het kostenoverzicht t.b.v. conventionele tunnel :

Object	Totaal excl. BTW	m ² object	Prijs per m ²
Toeritten (2x 200 m ¹)	€ 24.092.709	8.280	€ 2.910
Tunnel (1.300 m ¹)	€ 98.900.180	26.910	€ 3.675
Tunnel incl. toeritten	€ 122.992.890	35.190	€ 3.495

Uitgangspunten begroting:

Alle bedragen zijn in euro en exclusief BTW (tenzij uitdrukkelijk anders vermeld)

Deze begroting bevat alleen de kosten t.b.v. het bouwen van de ondergrondse tunnel, 1,30 km en 2x0,20 km toeritten.

De overige rubrieken van de norm maken GEEN onderdeel uit van deze begroting en vallen onder de investerings- en/of exploitatiekosten.

Overige uitgangspunten t.b.v. de begroting

Uit de ontvangende gegevens m.b.t. grondwaterstand en sonderingen komen wij tot de conclusie dat er voor dit project een open bouwput uitvoeringmethode wordt gekozen. Deze methode heeft als voordelen dat de tunnel aan de waterdichtheid voldoet.

De tijdelijke damwanden zijn van stalen damwandplanken met horizontale stempels.

En de werkruimte tussen de betonwanden en damwanden bedraagt 4 m¹.

De grondwaterstand (GWS) ligt 2 meter minus maaiveld en tijdens de uitvoering hiervoor bronbemalingen gerekend t.b.v. het droog werken.

De ontgravingsdiepte t.b.v. de tunnel bedraagt 11,40 m¹, opgebouwd uit 2+0,8+5,8+6+1,2+1= 11,4 m¹. (2 m¹ grond op dek, 0,8 m¹ als dek, 5,8 m¹ netto hoogte tunnelbuis, 0,6 m¹ keldervloer, 1,2 m¹ onderwaterbeton en 1 m¹ zand onder onderwaterbeton.

De ontgravingsdiepte van de toerit is gemiddeld 9,05 m¹ van maaiveld stapsgewijs naar tunnelbuis.

De palen zijn van prefab betonpalen, afmeting 450x450 mm, tevens afgeleid van de referentieprojecten. En deze palen zijn voorzien met ribben t.b.v. aanhechting met onderwaterbeton en keldervloer.

Op basis van de ontvangende sonderingen hebben wij de gemiddelde paallengte van 17,5 m¹ aangenomen.

De constructies van de tunnel en toerit bestaan uit gewapend beton. En de dimensionering, betonsterkteklassen en wapeningshoeveelheden van de betonconstructies is afgeleid van de soortgelijke referentieprojecten en door uw verstrekte informatie m.b.t. grondwaterstand en sonderingen.

Hieronder de dikte van de betonconstructies:

- onderwaterbeton, 1.200 mm dik, ongewapend onder zowel tunnel als toeritten.
- betonnen keldervloer tunnel, 600 mm dik met 130 kg/m³ wapening.
- betonnen kelderwand tunnel, 1.000 mm dik met 90 kg/m³ wapening.
- betonnen tunneldek, 800 mm dik met 130 kg/m³ wapening.
- betonvloer toerit, 600 mm dik, 130 kg/m³ wapening van autoweg dalend naar mond tunnel, 200 m¹ (2 stuks t.p.v. in- en uitgang tunnel).
- betonnen buitenwand toerit, 800 mm dik met 90 kg/m³ wapening.
- betonnen tussenwand in tunnel, 500 mm dik met 80 kg/m³ wapening.
- betonnen tussenvloer in tunnel, 400 mm dik met 90 kg/m² wapening.

Indien de betonconstructies van de tunnel en toeritten constructief voldoende zijn verhard conform de gestelde eisen, worden de werkruimtes en tunnels met grond aangevuld. En de gronddekking is 2 meter.

De tijdelijke stalen damwanden worden dan ook uitgetrokken en afvoerd.

De installatiekosten zijn op basis van de kengetallen en referentieprojecten tot stand gekomen:

- in de tunnel wordt de LED-verlichting op de onderzijde tunneldek aangebracht.
- de tunnelwanden worden voorzien van de noodverlichtingen.
- 8 stuks afzuigventilatoren per tunnelbuis opgenomen.
- vuilwater afvoerinstallatie voorzien van een reservoir en pomp.
- in de beveiligingsinstallaties zijn de volgende voorzieningen inbegrepen:
 - brandmeldinstallatie.
 - communicatie-installatie incl. verbinding met de centrale.
 - CO₂-detecties.
 - brandbestrijdingsmiddelen.

Bij elke toerit zijn de volgende installatie-onderdelen bij de beveiligingsinstallaties opgenomen:

- portaal met informatiebord.
- slagboom.
- camera's.
- communicatie-installaties.

LED-verlichting zijn zowel op de wanden als in de middenberm geplaatst.

De volgende onderdelen zijn exclusief:

- Slopen N65 wegen in verband met onbekende exacte locatie.
- Ontkoppelen en verwijderen terreininstallaties incl. lantaarnpalen van N65 autoweg.
- Aanpassen en/of verleggen ondergrondse kabels en leidingen.
- Bodemsanering.
- Aanpassen en/of verleggen N65 autoweg inclusief verkeerborden.
- Voorzieningen t.b.v. de verkeersregelaars, omleidingen en dergelijke tijdens de uitvoering.
- Verkeersinstallaties.
- Geotechnische onderzoeken.
- Ontwerp- en engineeringskosten.
- Managementkosten.
- Vergunningen.
- Object overstijgende onvoorzien.
- Overige bijkomende kosten.

OBJECTRAMING**Toerit conventionele tunnel lengte 2 x 200 meter**

Code	Omschrijving post	Hoeveelheid	Eenheid	Prijs	Totaal excl btw
11.11	Opruimen terrein t.b.v. tunnel	11.710	m ²	€ 1,75	€ 20.492
41.11	Tijdelijke damwanden incl. horizontale stempels, l= 18 m ¹	14.544	m ²	€ 275,00	€ 3.999.600
22.01	Grondwerk compleet incl. natte ontgraven, aanvullen en afvoeren	103.923	m ³	€ 17,50	€ 1.818.647
41.03	Prefab betonpalen met ribbenprofilering t.b.v. aanhechting onderwaterbeton en betonvloer, afm. 450x450 mm, gemiddeld 17,50 m ¹	12.250	m ¹	€ 57,50	€ 704.375
42.31.01	Onderwaterbeton, d= 1,20 m ¹	9.936	m ³	€ 165,00	€ 1.639.440
42.31.02	Leegpompen bouwput	94.136	m ³	€ 1,00	€ 94.136
21.02	Bronbemalingen t.b.v. droog werken betonconstructies	94.136	m ³	€ 15,00	€ 1.412.040
42.31.04	Betonvloer, d= 600 mm incl. daling ter aansluiting mond tunnelbuis	8.280	m ²	€ 225,00	€ 1.863.000
42.31.05	Betonnen buitenwand, d= 800 mm	4.000	m ²	€ 425,00	€ 1.700.000
42.31.06	Deurkozijn incl. deur t.b.v. vluchten	4	st	€ 1.850,00	€ 7.400
25.02	Leidingwerken incl. PVC buizen en straatkolken	8.280	m ²	€ 72,50	€ 600.300
26.02	Kabelwerken energiegrodkabels t.b.v. middenberm en wanden	8.280	m ²	€ 32,50	€ 269.100
31.21	Aanbrengen asfaltverharding	8.280	m ²	€ 112,50	€ 931.500
32.01	Wegbebakening incl. markeringen	8.280	m ²	€ 3,50	€ 28.980
33.02	Afschermingsvoorzieningen	8.280	m ²	€ 47,50	€ 393.300
34.02	LED-verlichting	8.280	m ²	€ 62,50	€ 517.500
48.02	Beveiligingsinstallaties incl. portaal met informatiebord, slagboom, camers's t.p.v. mond tunnel (ingang)	8.280	m ²	€ 185,00	€ 1.531.800
75.01	Glad afwerken betonwanden	4.000	m ²	€ 45,00	€ 180.000
Directe kosten benoemd					€ 17.711.610
Directe kosten nader te detailleren		10	%	€ 17.711.610,05	€ 1.771.161
Directe kosten					€ 19.482.771
Eenmalige kosten		5	%	€ 19.482.771,06	€ 974.139
Uitvoeringskosten		6	%	€ 19.482.771,06	€ 1.168.966
Algemene kosten		8	%	€ 21.625.875,87	€ 1.730.070
Winst & risico		3	%	€ 23.355.945,94	€ 700.678
Bijdragen (RAW en overig)		0,15	%	€ 24.056.624,32	€ 36.085
Indirecte kosten		0			€ 4.609.938
Voorziene kosten					€ 24.092.709
Bouwkosten OBJECTRAMING					€ 24.092.709

OBJECTRAMING**Conventionele tunnel lengte 1.300 meter**

Code	Objectraming investeringskosten Omschrijving post	Hoeveel- heid	Eenheid	Prijs	Totaal excl btw
11.11	Opruimen terrein t.b.v. tunnel	37.310	m ²	€ 1,75	€ 65.293
41.11	Tijdelijke damwanden incl. horizontale stempels, l= 18 m ¹	46.944	m ²	€ 255,00	€ 11.970.720
22.01	Grondwerk compleet incl. natte ontgraven, aanvullen en afvoeren	425.334	m ³	€ 22,50	€ 9.570.015
41.03	Prefab betonpalen met ribbenprofilering t.b.v. aanhechting onderwaterbeton en betonvloer, afm. 450x450 mm, gemiddeld 17,50 m ¹	63.000	m ¹	€ 57,50	€ 3.622.500
42.31.01	Onderwaterbeton, d= 1,20 m ¹	32.292	m ³	€ 165,00	€ 5.328.180
42.31.02	Leegpompen bouwput	305.942	m ³	€ 1,00	€ 305.942
21.02	Bronbemalingen droog werken betonconstructies	305.942	m ³	€ 12,50	€ 3.824.275
42.31.04	Betonvloer, d= 600 mm	26.910	m ²	€ 215,00	€ 5.785.650
42.31.05	Betonnen buitenwand, d= 1.000 mm	15.080	m ²	€ 450,00	€ 6.786.000
42.31.06	Betonnen binnenwanden, d= 500 mm	15.076	m ²	€ 255,00	€ 3.844.380
42.31.07	Betonnen tussenvloer, d= 400 mm	1.950	m ²	€ 195,00	€ 380.250
42.31.08	Betonnen dekvloer, d= 800 mm	26.910	m ²	€ 305,00	€ 8.207.550
42.31.09	Deurkozijn incl. deur t.b.v. vluchten	12	st	€ 1.850,00	€ 22.200
25.02	Leidingwerken incl. PVC buizen, vuilwaterafvoeren, afvoerkolken en reservoir	26.910	m ²	€ 72,50	€ 1.950.975
26.02	Kabelwerken energiegrondkabels	26.910	m ²	€ 15,00	€ 403.650
31.21	Aanbrengen asfaltverharding incl. schramprandbeton	26.910	m ²	€ 82,50	€ 2.220.075
32.01	Wegbebakening incl. markeringen	26.910	m ²	€ 3,25	€ 87.458
34.02	LED-verlichting	26.910	m ²	€ 55,00	€ 1.480.050
47.02	Pompen incl. pompputten	26.910	m ²	€ 17,50	€ 470.925
48.02	Afzuigventilatoren	16	st	€ 35.000,00	€ 560.000
48.02	Beveiligingsinstallaties incl. brandmeldinstallatie / CO2-detectie / communicatie / brandbestrijdingsmiddelen	26.910	m ²	€ 130,00	€ 3.498.300
74.02	Glad afwerken onderzijde tunneldek	26.910	m ²	€ 65,00	€ 1.749.150
75.01	Glad afwerken betonwanden	15.080	m ²	€ 42,50	€ 640.900
Directe kosten benoemd					€ 72.774.437
Directe kosten nader te detaileren		10	%	€ 72.774.437,00	€ 7.277.444
Directe kosten					€ 80.051.881
Eenmalige kosten		5	%	€ 80.051.880,70	€ 4.002.594
Uitvoeringskosten		6	%	€ 80.051.880,70	€ 4.803.113
Algemene kosten		8	%	€ 88.857.587,58	€ 7.108.607
Winst & risico		3	%	€ 95.966.194,58	€ 2.878.986
Bijdragen (RAW en overig)		0,15	%	€ 98.845.180,42	€ 55.000
Indirecte kosten		0			€ 18.848.300
Voorziene kosten					€ 98.900.180
Bouwkosten OBJECTRAMING					€ 98.900.180