

**A4 met Vaart**  
Kostenraming

Gemeente Schiedam

20 oktober 2009

Definitief

9V1081.A0

**Haskoning Nederland B.V.**  
**Infrastructuur & Transport**

George Hintzenweg 85  
Postbus 8520  
3009 AM Rotterdam  
+31 (0)10 443 36 66 Telefoon  
010 - 44 33 688 Fax  
info@rotterdam.royalhaskoning.com E-mail  
www.royalhaskoning.com Internet  
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel A4 met Vaart  
Kostenraming  
Verkorte documenttitel A4 met Vaart  
Status Definitief  
Datum 20 oktober 2009  
Projectnaam Tunnel met Vaart A4 MD  
Projectnummer 9V1081.A0  
Opdrachtgever Gemeente Schiedam  
Referentie 9V1081.A0/R00020/600167/Rott

Auteur(s) H.C.H. Gaarman  
Collegiale toets J. de Groot  
Datum/paraaf .....  
Vrijgegeven door H.C.H. Gaarman  
Datum/paraaf .....

## INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Aanleiding	1
1.3	Rapportage	1
2	Uitvoering tunnel met vaart	2
2.1	Technisch ontwerp	2
2.2	Uitvoeringswijze	2
3	kostenraming	4
3.1	Kostenraming	4
3.1.1	Inleiding	4
3.1.2	Kosteninschatting "A4 met vaart"	4
3.2	Vergelijking met eerdere ramingen	6

## 1 INLEIDING

### 1.1 Achtergrond

Door Rijkswaterstaat is een Trajectnota/MER opgesteld voor de A4 Delft – Schiedam. Deze is op 7 mei j.l. ter inzage gelegd.

Door de gemeente Schiedam en de vereniging Midden Delfland is in 2008 aan Rijkswaterstaat verzocht een nieuwe variant mee te nemen in de TN/MER-procedure, de "A4 met vaart". Volgens verkennende kostenberekeningen was deze variant even duur als de zgn. IODS variant en scoort qua inpassing en milieueffecten aanzienlijk beter dan de IODS-variant.

Rijkswaterstaat heeft hiertoe een quickscan uitgevoerd naar deze nieuwe variant, en Royal Haskoning heeft op verzoek van Rijkswaterstaat een second opinion uitgevoerd op deze quickscan.

Op basis hiervan heeft de Minister in zijn brief aan de Tweede Kamer van 12dec08 gemeld dat hij deze variant niet in de lopende TN/MER-procedure wilde meenemen.

### 1.2 Aanleiding

De gemeente Schiedam is samen met de overige participanten in IODS-verband van mening dat een tunnel met vaart een aanzienlijke verbetering is t.o.v. de in het IODS afgesproken uitvoering van de A4 Midden Delfland, en wil deze variant door middel van een technische studie nader onderzocht hebben.

De vaartvariant van Rijkswaterstaat en dus ook de second opinion van Haskoning had andere uitgangspunten voor de verkeersconfiguratie van de tunnel, dan was aangedragen door de betrokken partijen.<sup>1</sup> Hierdoor is qua inpassing en qua kosten geen goed beeld gekregen van de ingebrachte vaartvariant.

### 1.3 Rapportage

Rapportage over de haalbaarheid heeft plaatsgevonden met rapport 9V1081.A0/R00010 d.d. 20okt09.

Op verzoek van de gemeente Schiedam is de kostenrapportage separaat gehouden; deze rapportage vindt met dit rapport plaats.

Tevens zijn in deze rapportage enkele uitvoeringstechnische aspecten opgenomen van de tunnel met vaart.

---

<sup>1</sup> Het ontwerp van Rijkswaterstaat ging uit van een profiel van 4 tunnelbuizen, elk met 2 rijstroken en een vluchtstrook, terwijl de aangedragen variant uitging van 2 tunnelbuizen: 4 rijstroken in noordelijke richting en 3 of 4 in zuidelijke richting. Hierdoor was de berekende tunnel ca. 60 m breed in plaats van ca. 35 m., en was de vaartvariant van RWS aanzienlijk korter door noodzakelijke weefbewegingen bij Delft.

## 2 Uitvoering tunnel met vaart

### 2.1 Technisch ontwerp

Het verkeerskundig ontwerp van de tunnel met vaart is in rapport R00010 reeds toegelicht; tevens is daar het technisch ontwerp globaal besproken. Voor de overzichtelijkheid wordt dit hier deels herhaald.

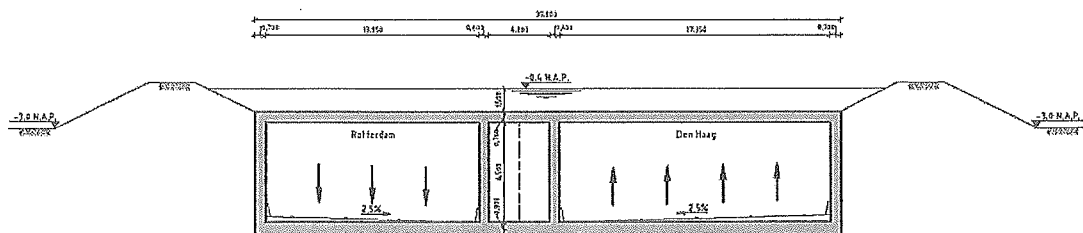
De totale tunnelbreedte volgt uit het verkeerskundig ontwerp en bedraagt circa 36m. Er is gezocht naar een maximale tunnellengte; deze is 4650m.

Uit zeer globale berekeningen blijkt dat een wanddikte van 60..70 cm voldoende is, en een vloerdikte van 90 cm.

Eventueel kan gebruik gemaakt worden van hogesterktebeton (B65) om dwarskrachtwapening te voorkomen; de hoeveelheid dwarskrachtwapening lijkt echter beperkt te blijven bij toepassing van een normale betonsterkte. In een later stadium kan dit verder geoptimaliseerd worden.

De lengte van de afgezonken tunnel is 4650 m. Dit leidt tot 26 tunnelementen met een lengte van 179 m. Deze maat is efficiënt qua bouwwijze en planning.

Een globaal dwarsprofiel is in onderstaande figuur 1 weergegeven.



Figuur 1: standaard dwarsprofiel tunnel met vaart

### 2.2 Uitvoeringswijze

De uitvoeringswijze van de vaarttunnel is gebaseerd op de ideeën van de BAM, die in een eerder stadium naar het plan heeft gekeken; daarnaast is de analyse van RWS bij de Quick Scan naar de vaarttunnel in beschouwing genomen.

Tijdens de aanleg is een totale breedte nodig van ongeveer 125 m. Dankzij de hogere ligging en geringere breedte van de vaarttunnel t.o.v. de eerdere versie blijft de breedte beperkt, en kan dit zonder gebruik van tijdelijke damwanden binnen de rijkseigendomsgrenzen worden gerealiseerd.

De diepte van de vaart is 1,5 m. Het boezempeil is 0,40m -NAP, dus de bovenkant van de tunnelementen liggen op 2m -NAP. De interne hoogte van de tunnelementen is 6,0 m. De dikte van het dak en de vloer is samen ongeveer 1,5 m. Daardoor komt de

onderkant van de tunnel op 9,5m -NAP te liggen.

De tunnelementen worden gebouwd in een bouwdok, dat in het verlengde ligt van de vaart, aan de kant van Delft. Later wordt het dok omgebouwd tot de half verdiept gelegen snelweg, waarvan het eerste gedeelte gesloten is met daarboven het tunnelgebouw en verder open.

Er kunnen achter elkaar twee elementen van 179m gebouwd worden.

Om het aantal keer vullen en legen van het bouwdok te beperken en daarmee de bouwtijd te verkorten worden er 2 of 3 tunnelementen naast elkaar in het bouwdok gebouwd.

De totale lengte van het bouwdok komt daarmee op ongeveer 400 m, de breedte op 130 m. Naast het dok ligt een loods waar de wapeningskorven worden gemaakt (50 m breed). Hierdoor is tijdelijk ongeveer 30.000 m<sup>2</sup> extra grond nodig buiten de rijkseigendomsgrenzen.

De vloerconstructie van het bouwdok bestaat uit: trekpalen, 1m dik onderwaterbeton en een grindpakket van 30 cm. Aan de vaartkant heeft het dok deuren.

De aanleg verloopt als volgt. Op het grind worden tegelijk 5 tunnelementen gebouwd, 4 normale elementen van 36m breed en 1 brede van 40m breed (met vluchthaven); de laatste keer worden 6 smalle elementen gebouwd.

Als de dokdeuren opengaan, stroomt het dok onder water en gaan de elementen drijven. Ze worden door de al gegraven vaart naar de afzinkplek getrokken. De elementen worden verzwaard met water, zakken naar de bodem en worden vastgezet met groutankers van 20 m lang. Dan ligt het element op zijn plaats. Positioneren van de tunnelementen bij het afzinken zal hiermee moeilijk zijn. Dit dient bij de verdere uitwerking nader onderzocht te worden.

### 3 kostenraming

#### 3.1 Kostenraming

##### 3.1.1 Inleiding

Op basis van de uitgangspunten in rapport 9V1081.A0/R00010 d.d. 20okt09 heeft Royal Haskoning een globale kosteninschatting gemaakt van de A4 met Vaart.

Deze raming is vergeleken met de voor de gemeente Schiedam meest realistische variant in de TN/MER, variant 1a.

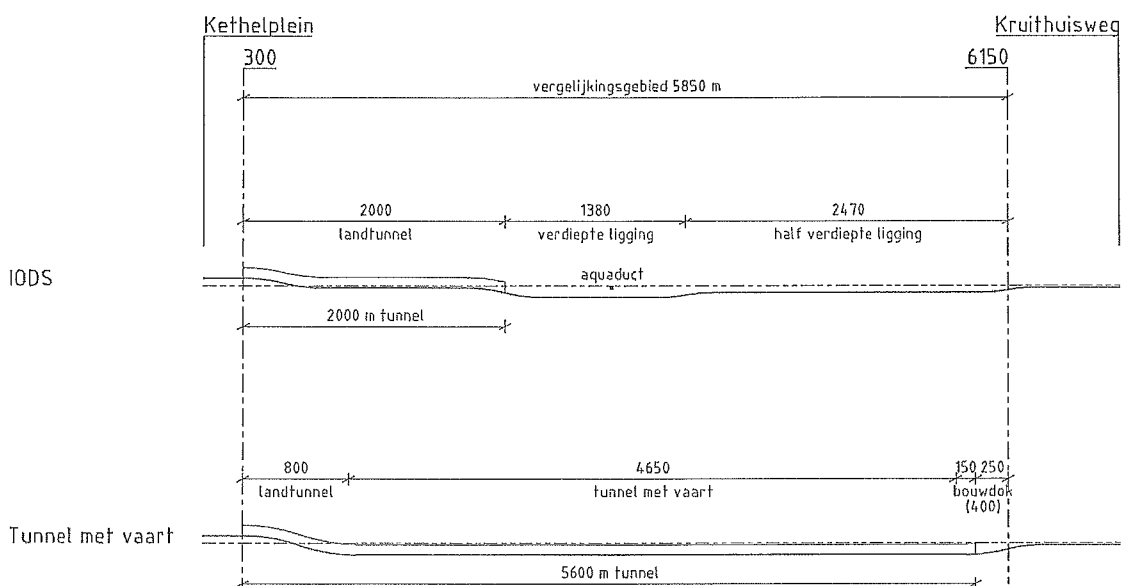
Het gaat om de *meerkosten* van de "A4 met vaart" ten opzichte van de IODS variant.

##### 3.1.2 Kosteninschatting "A4 met vaart"

Er is een vergelijking gemaakt op het onderscheidende gedeelte van de "A4 met vaart" (zie figuur). Dat is de vaarttunnel met de directe aansluiting daarvan.

De aansluitingen van de A4 bij de Kruithuisweg en bij het Kethelplein zijn immers hetzelfde in de IODS variant en de "A4 met vaart".

De vergelijkingslengte bedraagt 5850m.



Figuur 2 – Lengteprofiel van de A4 TN/MER variant 1a vergeleken met het lengteprofiel van de "A4 met vaart"

De bouwkosten voor de tunnel met vaart en de TN/MER-variant 1a in het onderscheiden gedeelte zijn weergegeven in onderstaande tabel.

[in miljoenen €]	Bouwkosten
TN/MER 1a	438
A4 met vaart	622

Bouwkosten inclusief objectonvoorzien, engineering en toezicht, exclusief project onvoorzien en BTW.

**Tabel 1: raming bouwkosten**

Op investeringskostenniveau betekent dit:

[in miljoenen €]	Investeringskosten
TN/MER 1a	573
A4 met vaart	815
verschillkosten	242

Investeringskosten inclusief 10% project onvoorzien en BTW.

**Tabel 2: raming investeringskosten**

Hierbij kan nog worden opgemerkt dat de kostenramingen met een nauwkeurigheid van +/- 25% zijn gemaakt, waardoor de verschillkosten een nog grotere onnauwkeurigheidsmarge krijgen.

De meerkosten voor de "A4 met vaart" t.o.v. de TN/MER variant 1a bedragen derhalve circa € 250 miljoen inclusief 10% projectonvoorzien en BTW.

Een nadere onderbouwing van de raming is gegeven in de bijlage.

Opgemerkt kan worden dat het niet mogelijk is in dit stadium een meer nauwkeurige raming op te stellen; de raming is immers gebaseerd op een globale studie waarin vele aspecten niet of slechts zeer summier zijn bekeken.

Hierdoor is het noodzakelijk bij de directe kosten een toeslag onvolledig plan op te nemen; de opslagen om te komen tot een bouwkostenniveau zijn ervaringspercentages en kunnen in dit stadium niet met een raming onderbouwd worden.

Helaas is het niet mogelijk gebleken met de opstellers van de eerdere raming van de tunnel met vaart, aannemer BAM, in het kader van deze studie van gedachten te wisselen.

Omdat ook de gegevens voor de vergelijkende MER-variant niet of slechts zeer beperkt voorhanden zijn is voor beide varianten dezelfde opslagpercentages gehanteerd. In een volgend stadium kan voor beide varianten een betere inschatting gemaakt worden van deze opslagpercentages.

### 3.2 Vergelijking met eerdere ramingen

In het kader van de second opinion op de Quick Scan voor de tunnel met vaart is eind vorig jaar door Royal Haskoning een globale kostenraming van zowel de IODS variant

(variant 1b) als van de "A4 met vaart" (optie 3) opgesteld.  
 Hierbij werd uitgegaan van een in de quick scan genoemde "onderscheidend gedeelte" van 3750 m.

Bouwkosten [in miljoenen €]	Quick scan RWS	Second opinion Royal Haskoning
A4 IODS	328	345
A4 met vaart	685	616

Bouwkosten inclusief objectonvoorzien, engineering en toezicht, exclusief project onvoorzien en BTW.

**Tabel 3: raming bouwkosten 2008**

Op investeringskostenniveau betekent dit:

Investeringskosten [in miljoenen €]	Quick scan RWS	Second opinion Royal Haskoning
A4 IODS	429	451
A4 met vaart	897	807
verschillkosten	468	356

Investeringskosten inclusief 10% project onvoorzien en BTW.

**Tabel 4: raming investeringskosten 2008**

De meerkosten voor de "A4 met vaart" (optie 3) t.o.v. de IODS variant (variant 1b) werden derhalve door Royal Haskoning geraamd op circa € 350 miljoen inclusief 10% projectonvoorzien en BTW.

Opgemerkt moet worden dat bij deze ramingen uitgegaan werd van het door RWS opgestelde dwars- en langsprofiel voor de tunnel met vaart. Dit betekende een tunnelbreedte van circa 60m en een totale tunnellenge van 4250m. De vaartlengte bedroeg 2750m, en lag op polderpeil (3.45 m –NAP).

Zoals reeds in de inleiding aangegeven is de scope van de tunnel met vaart in deze studie duidelijk anders, waardoor ook de kosten zullen verschillen. Inmiddels is ook de TN/MER uitgekomen, waardoor ook de vergelijkingsvariant (beperkt) gewijzigd is.

Vergelijking van de absolute bedragen met de eerdere raming uit de second opinion is moeilijk, omdat er met name een andere vergelijkingslengte is gebruikt. Het is dan beter te kijken naar de kostprijs per m'.

M1-prijs bouwkosten [€/m]	Second opinion Royal Haskoning 2008	Studie A4 met vaart Royal Haskoning 2009

<i>vergelijkingslengte</i>	<i>4250 m</i>	<i>5850 m</i>
A4 IODS (var. 1a)	92.000 €/m	75.000 €/m
A4 met vaart	164.000 €/m	106.000 €/m

Bouwkostenniveau inclusief objectonvoorzien, engineering en toezicht, exclusief project onvoorzien en BTW.

**Tabel 5: vergelijking raming 2008 en 2009**

Uit deze vergelijking blijkt dat de IODS-variant circa 20% goedkoper is geworden per m', hetgeen logisch is, aangezien in het nu beschouwde gedeelte niet alleen de landtunnel zit, die ook nog aanzienlijk smaller is geworden, maar ook de "goedkope" halfverdiepte ligging, die in 2008 slechts voor een zeer klein deel was meegenomen.

De A4 met vaart is aanzienlijk goedkoper geworden per m' (circa 50%), omdat de tunnelbreedte is verkleind (van 60m naar 36m), en tevens de tunnel een stuk hoger is gelegd (bovenkant tunnel op 2m –NAP ipv. eerder 5m –NAP).

Ondanks dat er een aanzienlijk langere tunnel wordt gerealiseerd nemen de verschillkosten af van 350 naar 250 miljoen euro.

Vergelijking met de TN/MER is niet mogelijk, aangezien daarin alleen een totaal investeringsbedrag wordt genoemd, zonder specificatie. Tevens zijn in dit bedrag de aanpassingen en aansluitingen t.p.v. Kethelplein en Kruithuisweg alsmede omgevingsinpassingen inbegrepen.

## Bijlagen

- 1 bouwkostenvergelijking varianten A4 met vaart d.d. 20okt09
- 2 bouwkostenvergelijking varianten IODS TN/MER d.d. 20okt09

=0=0=0=