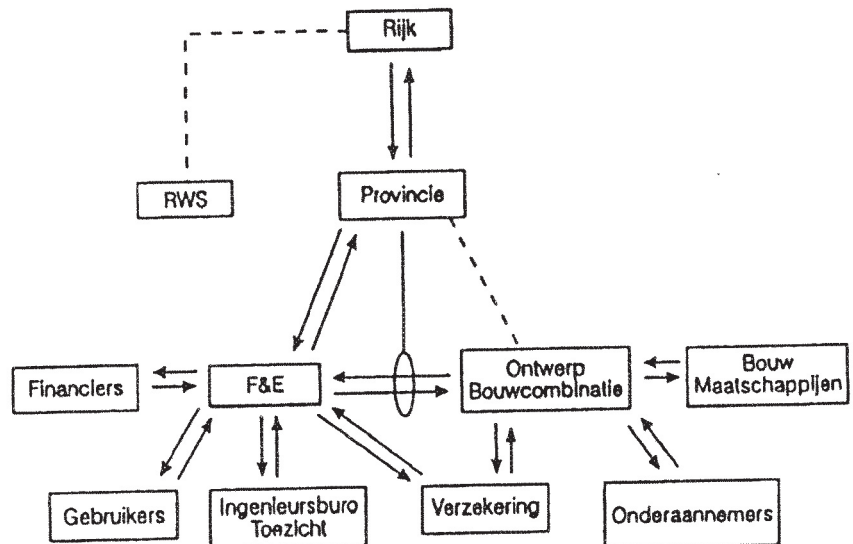


Westerschelde Oeververbinding

Risico- analyse van het ontwerp, de bouw,
de financiering en de exploitatie

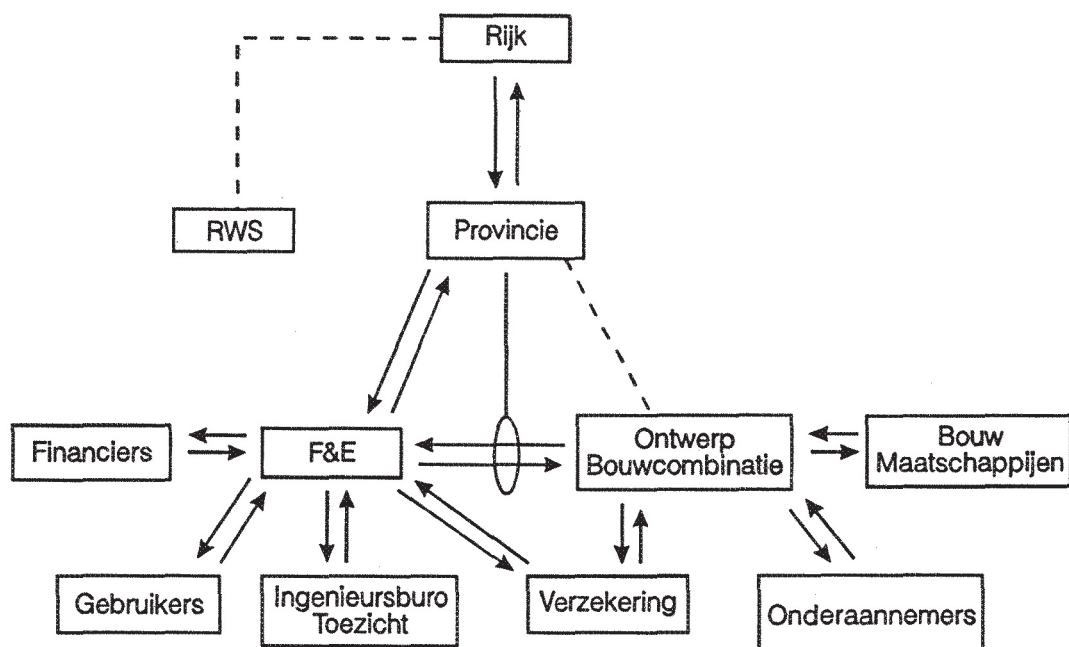
september 1993

Prof. drs. ir. J.K. Vrijling e.a.



Westerschelde Oeververbinding

Risico-analyse van het ontwerp, de bouw, de financiering en de exploitatie



ANALYSE VAN HET ONTWERP, DE BOUW, DE FINANCIERING EN DE EXPLOITATIE VAN DE WESTERSCHELDE OEVERVERBINDING MET BIJZONDERE AANDACHT VOOR RISICO'S

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	-1-
1.1	Algemeen	-1-
1.2	Doel van de analyse	-2-
1.3	Omvang van de analyse	-2-
1.4	Aanpak van de analyse	-3-
2	BESCHRIJVING VAN HET PROJECT	-7-
2.1	Algemeen	-7-
2.2	Toetsontwerp	-7-
2.3	Geboorde tunnel	-8-
2.4	Bouwcontract	-8-
2.5	Concept exploitatie overeenkomst	-8-
2.6	Financieringsstructuur	-9-
3	DE TECHNISCHE RISICO'S IN DE EINDFASE	-11-
3.1	Algemeen	-11-
3.2	Risico's in de eindfase	-11-
4	DE TECHNISCHE RISICO'S IN DE BOUWFASE	-12-
4.1	Algemeen	-12-
4.2	Grondonderzoek en grondmechanica	-12-
4.3	Het boorproces	-12-
4.4	Instabiliteit van het Boorfront	-13-
4.5	Risico's bij onderhoud diep onder water	-13-
4.6	Vergelijking met bestaande projecten.	-15-
5	DE RISICO'S IN DE ONTWIKKELINGS- EN VOORBEREIDINGSFASE	-16-
5.1	Algemeen	-16-
5.2	Invloed van vergunnings- en grondverwervingsprocedures	-16-
6	ANALYSE VAN DE AANBIEDINGEN DER COMBINATIES	-19-
6.1	Globale beschrijving van de aangeboden ontwerpen	-19-
6.2	De beoordeling van de aanbiedingen	-20-
6.3	Technische Beoordeling van de risico's	-21-

7	DE VERVOERSVRAAG	-24-
7.1	Algemeen	-24-
7.2	Ontwikkeling van de vervoersvraag bij opening	-24-
7.3	Ontwikkeling van de vervoersvraag door gegenereerde regionale ontwikkeling	-25-
7.4	Vervoersgroei gedurende exploitatie	-25-
7.5	Toltarief en elasticiteit	-26-
8	DE CONTRACTEN	-27-
8.1	Algemeen	-27-
8.2	De uitgangspunten voor de bouwovereenkomst	-27-
8.3	Financierings- en exploitatie overeenkomst	-29-
9	DE RISICO'S IN BOUWTIJD EN BOUWKOSTEN	-31-
9.1	Algemeen	-31-
9.2	Bouwtijd en bouwkosten	-31-
9.3	Commentaar op de aanbiedingen	-31-
10	DE RISICO'S BIJ FINANCIERING & EXPLOITATIE	-32-
10.1	Algemeen	-32-
10.2	Bouwtijd en investeringsbedrag	-32-
10.3	Verkeersprognose	-33-
10.4	Analyse van financiële haalbaarheid	-33-
10.5	Analyse van het effect van mogelijke tegenvallers	-34-
10.6	Analyse van kans en effect van mee- en tegenvallers	-34-
10.7	Afweging private en publieke financiering	-35-
11	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	-37-

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Op 14 december 1992 heeft de Directeur van de Dienst Milieu en Waterstaat van de Provincie Zeeland in zijn functie als projektdirecteur van de Westerscheldeoververbinding (WOV) prof.ir.drs. J.K.Vrijling van de faculteit der Civiele Techniek van de Technische Universiteit Delft (TUD) benaderd met het verzoek een risico-analyse van het WOV-project uit te voeren. Het zwaartepunt zou daarbij moeten liggen bij de financiële risico's. Doch een oordeel over de technische risico's in bouw- en eindfase maakte in het licht van mogelijke overschrijdingen van bouwtijd en kosten ook deel uit van het verzoek.

De aanpak van het probleem van de risico-beheersing bij het WOV-project kan in drie fasen worden verdeeld:

- | | |
|--------|--|
| Fase 1 | Een principiële risico-analyse op grond van de op dit moment beschikbare informatie. Een kwalitatief en kwantitatief inzicht in de risico's op basis van de concept-overeenkomst betreffende de financiering en de exploitatie (F&E) van de WOV en het toetsontwerp van de geboorde tunnel van Rijkswaterstaat |
| Fase 2 | Een risico-analyse van de offertes van de gegadigden voor de financiering en exploitatie en de aanbiedingen van de twee bouwcombinaties. Bepaling van de actuele risico-profielen van de betrokken partijen. |
| Fase 3 | Het opzetten en implementeren van een risico-beheerssysteem, bedoeld om tijdens de loop van het project de risico's te beheersen en te registreren. |

In dit rapport wordt Fase 1 van de analyse uitgevoerd en het deel van Fase 2 dat de door de bouwcombinaties ingediende ontwerpen betreft. Fase 2 kan pas worden afgerond als de concrete aanbiedingen F&E ter beschikking staan.

Ten einde de analyse uit te voeren is door de Technische Universiteit Delft het volgende team gevormd:

Prof.ir. J.K.Vrijling	projectleiding/algemeen, T.U.Delft
Prof.ir.A.Vrouwenvelder	technische aspecten, T.U.Delft/TNO-Bouw
Prof.dr.ir.A.Verruyt	geotechnische aspecten, T.U.Delft
ir. F.R.Redeker	financiële aspecten, Redeker&Partners
mr.L.A.Smid	contractuele aspecten, Redeker&Partners

Het team is waar nodig aangevuld met deskundigen, waarvan met name Prof.dr.ir.J.C. Walraven en Prof.mr.J.Wessel van de T.U.Delft en ir. K.J.Bakker van Bouwspeurwerk genoemd kunnen worden. Aanvankelijk was ook ir. L. de Bruyn bij de analyse betrokken.

De eindrapportage is geredigeerd door Prof. Vrijling

Het dagelijkse opdrachtgeverschap werd door de projectdirecteur van de WOV aanvankelijk gedelegeerd aan ir. H. Post, projectmanager van het project en ir. M. Meulblok van Rijkswaterstaat. Later trad de heer J.C. van Houte in de plaats van de ir. H. Post.

1.2 Doel van de analyse

Het doel van de risico-analyse is inzicht te krijgen in:

- de risico's voor de Overheid (in deze omvattend de Provincie en het Rijk)
- de mogelijkheden om deze risico's te beperken

De ontwerp- en bouwriscio's worden eveneens in de analyse betrokken, doch in het totale raamwerk richt de aandacht zich vooral op de mogelijke uitloop van bouwtijd en bouwkosten. In de studie moet een opzet van de WOV met private financiering gesteld worden naast een opzet met publieke financiering door de Overheid. De laatste mogelijkheid geldt als vergelijking en als ijkpunt in de onderhandelingen.

De analyse dient om de realisatie van de WOV te bewerkstelligen bij een aanvaardbaar risiconivo voor de Provincie en het Rijk.

1.3 Omvang van de analyse

Gezien de doorlooptijd van de analyse was het niet mogelijk alle elementen van het project zelf te onderzoeken. Daarom werd na lezing van de documenten in een aantal interviews met de belangrijkste specialisten meer gedetailleerde informatie verkregen.

Voor gedetailleerde informatie over de financieringsstructuur, die de Provincie in gedachten heeft, vond een aantal gesprekken plaats met de financieel deskundige van de Provincie en de financieel adviseur van het project Coopers en Lybrand. Dit geldt ook voor informatie omtrent de juridische positie van de projectpartijen. Evenzo werden voor informatie over verkeersprognoses en andere van belang zijnde specialismen de betrokken deskundigen geïnterviewd.

De technische risico-analyse omvat een onderzoek van het door de Bouwdienst Rijkswaterstaat gemaakte toetsontwerp voor een geboorde tunnel en een analyse van de aanbiedingen van de twee bouwcombinaties op basis van de beoordelingsrapporten van het projectburo WOV.

De aanbiedingsprijzen van de twee bouwcombinaties waren tijdens de studie slechts vertrouwelijk bekend. In de analyse van de bouwkosten is daarom uit gegaan van een bedrag van 100.

1.4 Aanpak van de analyse

Het streven naar een bij voorkeur private financiering en exploitatie van de WOV leidt tot betrekkelijk ingewikkeld netwerk van partijen en een daarmee samenhangende complexe verdeling van de risico's.

De partijen die een hoofdrol spelen bij de totstandkoming en de exploitatie van de WOV zijn weergegeven in Figuur 1.1

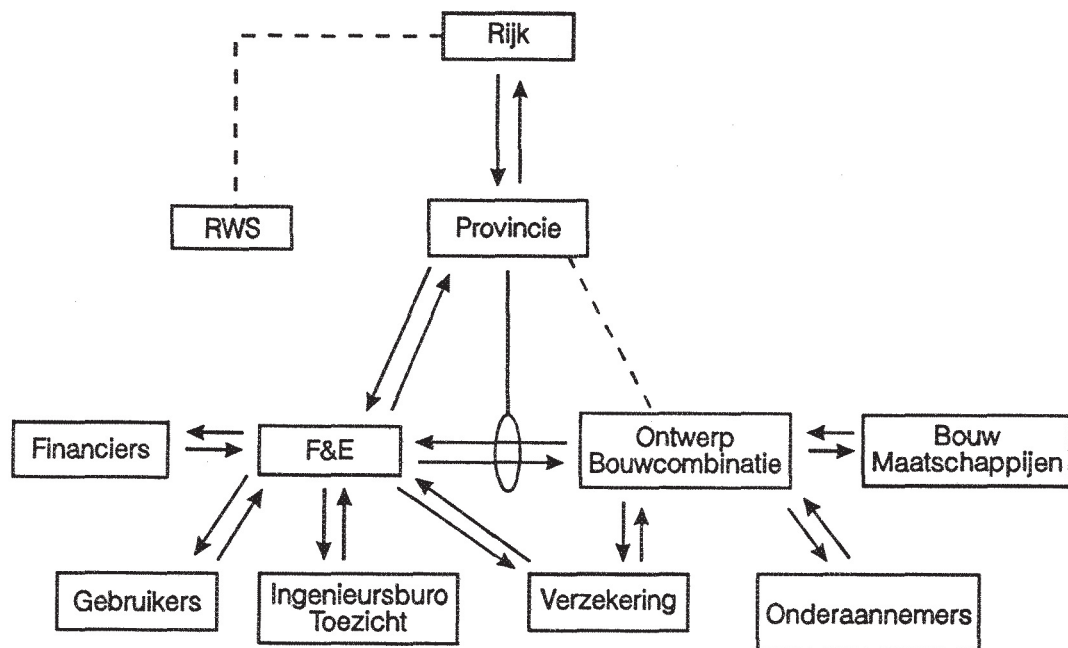


Fig 1.1 De betrokken partijen en hun contractuele relaties

Tussen deze partijen worden formele overeenkomsten gesloten, zoals passageovereenkomst, bouwovereenkomst, concessieovereenkomst etc. De overeenkomsten vormen het raamwerk voor de uitwisseling van prestaties en geldstromen tussen de partijen. De omvang van deze stromen is in beginsel gedefinieerd, doch door toevallige of onvoorziene omstandigheden kunnen zij aanzienlijk afwijken van de aanvankelijk gedachte omvang. Dit betekent een risico voor de deelnemende partijen en uiteindelijk ook voor de realisatie van de WOV als de draagkracht van een der partijen wordt overschreden. De overeenkomsten of contracten worden in het kader van de analyse als filters voor risico gezien.

Andere partijen hebben een minder scherp gedefinieerde relatie met het project : gemeenten, dorps-belangengroepen, verzekering, Rijkswaterstaat (o.a. adviseur, rivierbeheerder, toezichthouder-waterkering, subsidiënt), fiscus, milieugroeperingen, België etc.

Het identificeren van risico's is een hoofdelement in deze studie. Hierbij onderscheidt men bronnen (begingebourtenissen met de bijbehorende kans) en gevolgen (gebeurtenissen die het gevolg zijn van een of meer begingebourtenissen). Een risico bestaat uit een gevolg en de bijbehorende bronnen.

De risico's zijn in dit rapport systematisch ingedeeld naar de projectfase: ontwikkelings- en voorbereidings-fase (OV), detailontwerpfase (DO), bouwphase (B), exploitatie- en onderhoudsfase (E) en de rest van de levensduur (R). Omdat het detailontwerp en de bouw aan de bouwcombinatie wordt uitbesteed zijn er zakelijk gezien vier fasen. Alle gebeurtenissen worden door middel van een logisch schema, een foutenboom, in verband gebracht met het meest ongewenste gevolg: **het falen van het WOV-project**. Dit kan gebeuren omdat het gehele WOV project in een van de genoemde vier zakelijke fasen faalt.

In de hoofdfoutenboom zijn deze mogelijkheden in tijdsvolgorde van links naar rechts weergegeven. Daarbij zijn, als gezegd, ontwerp en bouw samengevoegd. De vermelde gebeurtenissen worden op vergelijkbare wijze verder geanalyseerd naar de samenstellende gebeurtenissen totdat het nivo van de bronnen, de basisgebeurtenissen, is bereikt. De relaties tussen deze gebeurtenissen worden schematisch weergegeven in deel-foutenbomen. Een globaal verslag van de analyse van de voorbereidings-, de ontwerp- en de exploitatiefase wordt gegeven in de hierna volgende hoofdstukken. Vervolgens vindt een toetsing van de aangeboden ontwerpen plaats. De deel-foutenbomen alsmede de rapportage van gevolgen en maatregelen is opgenomen in annex A.

De verbinding tussen de uitvoeringsfase en de exploitatiefase wordt kwalitatief beschreven in termen van overschrijding van bouwtijd en bouwkosten, nader uitgewerkt in annex B.

Daarna komen de inkomsten- en uitgavenstromen van de F&E-maatschappij aan de orde. De verkeersprognoses zouden naast alle andere bronnen van grote invloed kunnen zijn, hetgeen bijzondere aandacht rechtvaardigt. Dit is nader uitgewerkt in annex C.

Hoe de huidige verdeling van de risico's over de partijen is, wordt bepaald door de hoofdregel:

Wie de schade treft draagt hem, tenzij wettelijk of contractueel anders bepaald is.

Voor het uitspreken van een voorkeur is het definiëren van de hoofdrisicocriteria per partij noodzakelijk, Daarbij is voorlopig uitgegaan van de volgende vier criteria:

gebruiker	tariefhoogte
Provincie	contante waarde van de kosten
exploitatiemij	rendement eigen vermogen
bouwcombinatie	bouwkosten

Voor het Rijk spelen de hoogte van de subsidie en de exploitatiekosten na 30 jaar een rol. In het laatste hoofdstuk zijn de bevindingen en conclusies, die het resultaat zijn van de totale studie verzameld.

RAS/FAILURE

Project : WOV

Scenario: 1

Date : 30-August-1993

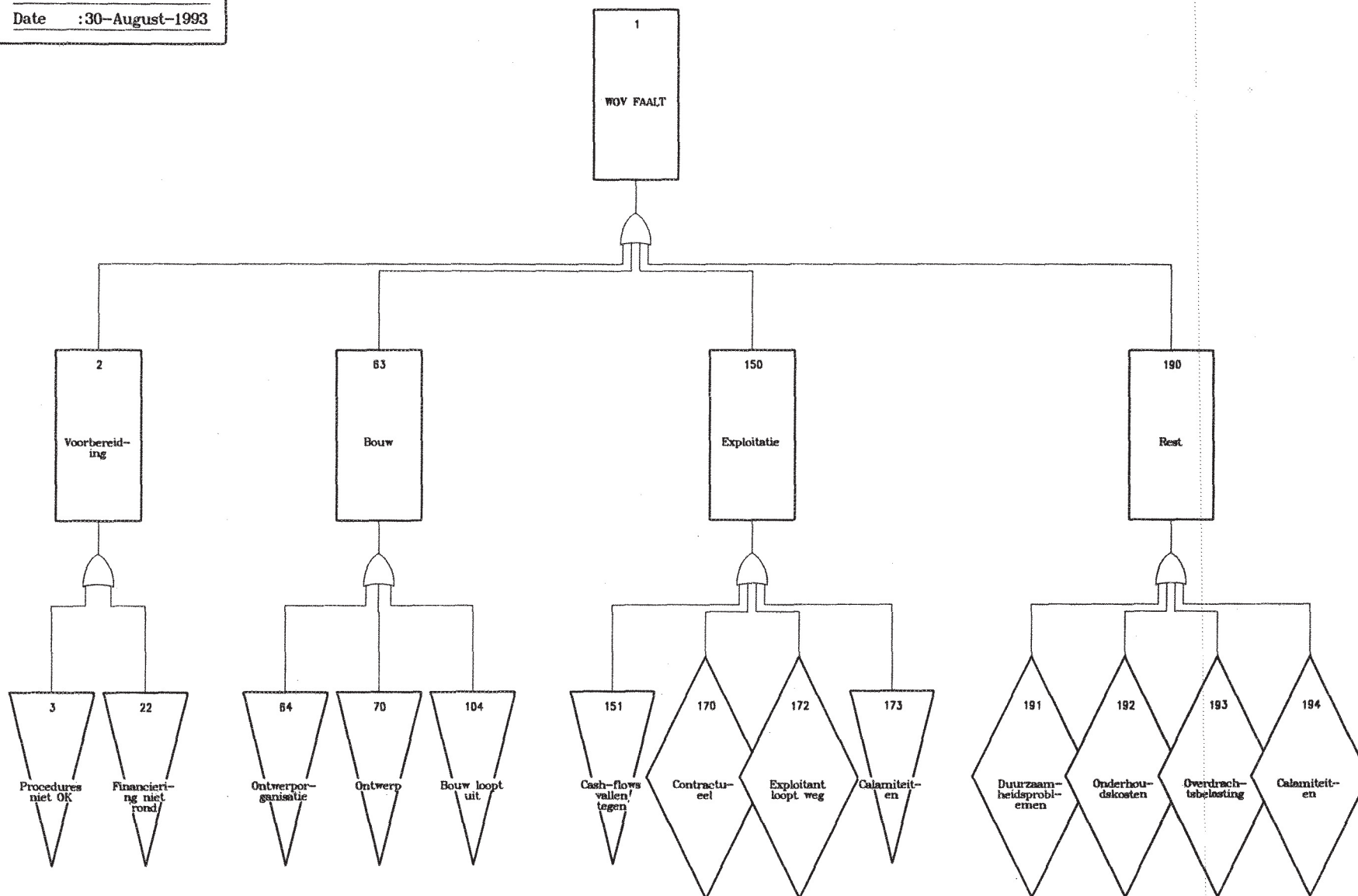


fig. hoofdfoutenboom

2 BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

2.1 Algemeen

De bestaande veerverbindingen over de Westerschelde vormen een barrière in de Zeeuwse infrastructuur. Bovendien is de exploitatie van de veren kostbaar. Het Provinciaal bestuur van Zeeland heeft het initiatief genomen om tot een vaste oeververbinding te komen teneinde de verkeersplanologische positie van Zeeland te verbeteren. Voor het vaststellen van het tracé WOV en de toeleidende wegen is op grond van Wet Algemene Bepalingen Milieuhygiëne een MER-rapportage uitgevoerd. Het eindrapport is in januari 1990 verschenen.

Kenmerken van de huidige opzet van de oeververbinding zijn dat deze privaat gefinancierd moet worden en dat de huidige veerdiensten worden opgeheven bij opening van de oeververbinding. Tussen Vlissingen en Breskens zal een fiets/voetveer worden ingesteld op het moment van de opheffing van de huidige veerdiensten.

Er zijn enige wijzigingen in de randvoorwaarden opgetreden en in 1992 is daarom aan verschillende belangstellenden gevraagd een nieuwe aanbieding te doen voor het ontwerpen en bouwen van een WOV. Een tweetal bouwcombinaties heeft de uitnodiging aanvaard en een aanbieding gedaan. Deze aanbiedingen komen in hoofdstuk 6.0 aan de orde.

Voor de exploitatie en financiering werd separaat om een aanbieding gevraagd. De exploitatie & financieringsaanbiedingen worden op 1 september 1993 verwacht.

2.2 Toetsontwerp

Ter ondersteuning van de beoordeling van de bouwaanbiedingen is door de Projectorganisatie Westerschelde Oever Verbinding een toetsontwerp gemaakt van de boortunnelvariant (oktober 1992). Hierin zijn twee alternatieven ontwikkeld. Hier wordt alleen de boortunnel bestaande uit twee buizen met 2 rijstroken per buis beschouwd. Het brug-tunnel alternatief was zoals hieronder zal blijken niet van toepassing

Kenmerken van deze variant zijn:

- boren aan een stuk, start boren Zuid-Beveland
- lengte : 6500m
- diameter 13 m
- buizen met elkaar verbonden d.m.v. dwarsverbindingen.
- ligging diepste punt NAP-62m
- boormachine met bentonietschild
- toerit zuid is een poldervariant met bentoniet cementschermen, toerit noord is een gewapend betonnen bak
- de produktiefabriek van betonnen segmenten staat op het industriegebied Vlissingen-Oost

2.3 Geboorde tunnel

Twee bouwcombinaties hebben uiteindelijk op 11 december 1992 een bouwaanbieding gedaan. In beide gevallen betreft het een boortunnel. In deze analyse wordt daarom alleen de boortunnel van het toetsontwerp beschouwd voor wat betreft de ontwerp - en uitvoeringsrisico's. Daarnaast worden de aangeboden tunnel-ontwerpen in detail onderzocht in hoofdstuk 6.0. Dit onderzoek werd gebaseerd op de beoordelingsrapporten "Eindrapportage beoordeling offertes" WOVDs-R-9345, 46, 47 en 48 van het projectburo WOV.

2.4 Bouwcontract

Het bouwcontract wordt gesloten tussen de F&E-maatschappij en de Bouwcombinatie onder door de Provincie goed te keuren voorwaarden. Het bouwcontract omvat het ontwerpen, bouwen en onderhouden van de WOV inclusief de toeleidende wegen. In de bouwaanbieding zijn tevens de onderhouds- en herstelwerkzaamheden gedurende de eerste 10 jaar na ingebruikname van de WOV betrokken.

De F&E-maatschappij is vrij om al dan niet met de geselecteerde Bouwcombinatie een onderhoudsovereenkomst voor de rest van de exploitatieduur te sluiten.

De bouwaanbiedingen zijn op 11 december 1992 gedaan en kennen een gestandsdoeningsperiode van tweemaal 6 maanden tot 11 december 1993. Na de eerste periode van 6 maanden krijgen de aanbieders geen beoordeling van hun aanbieding, aangezien dit in overleg met de F&E-maatschappijen zal gebeuren.

Het bouwcontract is gebaseerd op de bepalingen van de UAV 1989 met een groot aantal vervangende en aanvullende bepalingen.

De bouwcombinatie moet een zekerheid in de vorm van een bankgarantie ten bedrage van 5% van de bouwsom stellen voor de duur van het werk.

Voor elke dag dat het werk te laat wordt opgeleverd wordt een korting van fl. 300.000 toegepast. De maximale korting bedraagt 30 Mfl. (100 dagen)

2.5 Concept exploitatie overeenkomst

Voor de realisatie van de WOV wordt gedacht aan een private financiering. Hiertoe wordt een overeenkomst gesloten tussen de Provincie en de F&E-maatschappij. De F&E-maatschappij heeft tot taak de WOV te realiseren en krijgt gedurende een periode van in beginsel 30 jaar het recht de WOV te exploiteren en tol te heffen. In de overeenkomst wordt o.a. geregeld onder welke voorwaarden aanpassing van de tarieven en/of de concessieduur mogelijk is. Tevens worden daarin de hoogte van de bijdrage door Rijk en Provincie en de aanpassing daarvan op basis van de prijsindex GWW-sector gedurende 30 jaar vastgelegd.

Na deze 30 jaar gaat de WOV om niet over naar de Rijksoverheid. De F&E-maatschappij staat ervoor in dat de verbinding gedurende 100 jaar naar behoren functioneert.

De overeenkomst heeft bovendien ten doel de verdeling van de rechten en plichten alsmede de risico-verdeling tussen de Provincie en de F&E-maatschappij vast te leggen. Zo is bepaald dat in de praktijk blijvende afwijkingen van de door de Provincie verschaftte grondmechanische en geologische gegevens voor rekening en risico van de Provincie zijn.

Momenteel bereiden de F&E gegadigden hun aanbieding voor ter indiening op 1 september 1993.

2.6 Financieringsstructuur

In het kader van de risico-analyse is het vooral van belang om onderscheid te maken in structuren die voor partijen een verschillende risico-verdeling inhouden. Daarnaast spelen uiteraard ook de door de financieringsstructuur bepaalde kosten een rol, aangezien deze sterk bepalend zijn voor het slagen van de financiering.

Van private projectfinanciering is formeel sprake indien de enige garantie voor de financiers gelegen is in de kas-stromen van de exploitatie maatschappij. Voor een dergelijke financiering is een onderscheid te maken in drie financieringstypen, met een afnemende mate van risico:

- Aandelen kapitaal (eigen, risicodragend vermogen)
- Achtergestelde leningen (vreemd, risicodragend vermogen)
- Gewone leningen (vreemd, niet risicodragend vermogen)

Gedurende de looptijd van het project wordt bij kastekorten eerst de rente en aflossing op de gewone leningen voldaan waarna de achtergestelde lening aan de beurt komt. Het kan zijn dat op de achtergestelde lening wel rente betaald wordt, er zijn echter ook vormen waarbij bij kastekort de renteverplichting wordt bijgeteld bij de hoofdsom. Pas nadat de verplichtingen op beide typen leningen zijn voldaan wordt er winst uitgekeerd aan de aandeelhouders in de vorm van dividend.

Partijen, die als financier betrokken kunnen worden bij de financiering van een project, zijn:

	Aandelen Kapitaal	lening	Achtergest. lening	Gewone korte lening	Gewone lange
Ondernemer	X		X	.	.
Bouwcombinatie	X		X	.	.
Provincie	X		X	.	.
Bank	X		X	X	.
Pensioenfonds	.		.	.	X

Uit het bovenstaande overzicht blijkt dat als eigen vermogensverschaffers primair ondernemers of de belanghebbenden in aanmerking komen. Gezien de beperkte winstgevendheid is het WOV-project voor ondernemers niet aantrekkelijk, zodat de Provincie en/of de bouwcombinatie mogelijk eigen vermogen moeten verschaffen. De overige vermogensverschaffers nemen uitsluitend deel in het aandelenkapitaal als dat een voorwaarde is voor de verkoop van een lange lening.

Voor het nemen van risico wordt een prijs gevraagd. Het minste risico bieden staatsleningen. Voor gewone leningen wordt een rente gevraagd van 1% - 2% boven het "risicoloze" rentenivo van staatsleningen. Voor achtergestelde leningen zal dit nog 1% - 2% hoger zijn. De verschaffer van eigen vermogen denkt meer aan een cumulatief rendement van 12% na vennootschapsbelasting.

De criteria per financier zijn pas echt van belang als de precieze structuur bekend is. Voor deze analyse is de gemiddelde vermogenskostenvoet een betere parameter. Dit is de rente die op de totale financiering moet worden betaald. Per financieringsstructuur kan afgeschat worden hoe hoog de gemiddelde vermogenskostenvoet zal zijn. Daaraan moet voor die structuur het projectrendement voldoen.

Voor een private financiering conform de concept F&E overeenkomst is een totaal aan risicodragend vermogen bij einde bouw van 20% vereist. Dit kan gesplitst worden gedacht in 5% aandelenkapitaal en 15% achtergestelde lening.

De rente waarvoor banken bij de Nederlandse Bank geld kunnen lenen, is 8.1% (1-4-1993). Dit nivo vormt de basis voor de rendementseisen van de verschillende vermogensverschaffers. Voor een klassieke private financiering kan men uitgaan van de volgende structuur:

	fractie	rentevoet
gewone lening	(80%)	8.0%,
achtergestelde lening	(15%)	9.0%,
eigen vermogen	(5%)	10.5% (na Vpb)

Dit komt neer op een vermogenskostenvoet van ca 9%, uiteraard afhankelijk van de verdere ontwikkelingen op de kapitaalmarkt.

De publieke financieringsstructuur bestaat uit financiering uit overheidsleningen. Bij financiering over ca 30 jaar via staatsleningen kan gedacht worden aan een nivo iets hoger dan de laatste 10-jarige staatslening à 6.5%. Het rendement op de 30-jarige staatslening is circa 7% (1-4-1993). Wanneer men voor de eenvoud aanneemt dat de Provincie op dezelfde voorwaarden kan lenen als de Staat, zou een publieke financiering nu dus een vermogenskostenvoet van ca 7% opleveren. Ook hier geldt de sterke afhankelijkheid van de ontwikkelingen op de kapitaalmarkt.

Bouwkosten 15.9.15.1995
is 8.3 / pr. 9%

3 DE TECHNISCHE RISICO'S IN DE EINDFASE

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zullen globaal de technische risico's die het veilig functioneren van de WOV in de exploitatiefase en de rest van de levensduur bedreigen, worden geïnventariseerd.

Het is de taak van de ontwerper de tunnel en de bijkomende constructies in de detailontwerpfase, zodanig vorm te geven en te berekenen, dat de veiligheid gegarandeerd is. Wanneer aan de technische details voldoende aandacht wordt geschonken zijn zij zeker oplosbaar.

3.2 Risico's in de eindfase

De betonnen wand van de tunnel zal sterk genoeg moeten worden gekozen om de gronddruk te kunnen weerstaan. Bij het boren van de eerste tunnel is de druk meestal laag, omdat de omringende grond door boogwerking een deel van de druk opneemt.

Bij het boren van de tweede tunnel loopt de druk op de eerste tunnel meestal op tot de oorspronkelijk terrein spanning. Die druk kan asymmetrische zijn, zodat extra buiging in de wand ontstaat.

De tunnel zal in de eindtoestand waarschijnlijk lichter zijn dan het gewicht van de uitgekomen grond. Derhalve bestaat het gevaar van opdrijven. Dit gevaar is het grootst als door erosie (morfologische processen, oever en plaatvallen e.d.) tijdens de levensduur de gronddekking afneemt.

In het ontwerp moet daarom worden zorg gedragen voor een voldoende gronddekking.

Omdat de tunnel diep gelegen zal zijn, wordt een hoge waterdruk van maximaal 60 meter water kolom op de tunnelwand uitgeoefend. Als waterafdichting wordt tussen de segmenten van de wand gewerkt met rubber afdichtingsprofielen, die echter naar de ervaring bij de Kanaaltunnel leert, niet gemakkelijk dergelijke hoge drukken weerstaan.

De hoeveelheid lekwater stelt eisen aan het ontwateringssysteem en kan een rol spelen bij de kosten van exploitatie.

De tunnel zal vooral ook een zekere robuustheid moeten vertonen ten aanzien van duurzaamheidsaspecten als zich een calamiteit (brand, explosie, aardbeving) voordoet, waarbij grote vervormingen optreden. Herstel van beschadigingen aan de buitenzijde van de tunnel is bijzonder moeilijk in dit soort gevallen.

Het is zaak in de ontwerpfase uitputtende aandacht aan de verschillende bezwijkmechanismen onder invloed van gewone en bijzondere belastingen van de tunnel te geven.

Het verdient aanbeveling een lijst van de te onderzoeken mechanismen en belastingen op te nemen in het kader van het kwaliteitssysteem.

4 DE TECHNISCHE RISICO'S IN DE BOUWFASE

4.1 Algemeen

In het algemeen loopt men de grootste risico's tijdens de bouwfase. Niet alleen omdat in deze fase, vanwege de aanwezigheid van materiaal en materieel op de bouwplaats, grotere risico's verantwoord zijn, maar ook omdat men in de praktijk vaak nalaat de bouwfase qua sterkte en stabiliteit net zo grondig te bestuderen als de eindfase.

Ook hier geldt dat de problemen zeker oplosbaar zijn mits daaraan voldoende toegewijde aandacht wordt besteed.

4.2 Grondonderzoek en grondmechanica

Vanwege de hoge kosten van grondonderzoek is een beperkt aantal boringen uitgevoerd. Later wordt het onderzoek aangevuld met een groter aantal boringen en sonderingen. Dit betekent dat dan meer informatie over de grond beschikbaar komt. Deze informatie zal een nieuw licht werpen op de aangeboden tunnelontwerpen. Toch blijft er onzekerheid.

De samenhang en de sterkte van de Boomse klei is waarschijnlijk behoorlijk goed. Op grond van literatuurgegevens van de in Antwerpen gebouwde "premetro-tunnel" kan men een goede grondslag voor boren verwachten.

Hoewel de bouwcombinatie in eerste instantie de schade draagt bij afwijkingen van de grondeigenschappen, is het niet denkbeeldig dat de Provincie daarvan toch een belangrijk deel voor haar rekening krijgt. Het F&E contract legt ten minste een deel van het grondrisico bij de Provincie.

4.3 Het boorproces

Het boren van tunnels in niet-samenhangende grond is een ontwikkeling die voortspruit uit de techniek om tunnels in rots aan te leggen. Bij de aanleg van tunnels in stevige rots kan door het weghakken van materiaal een tunnel worden gemaakt. Door een herverdeling van spanningen in de rots blijft het gat in stand. In minder sterke rots werd geconstateerd, dat stukken uit de rots in het geboorde gat vielen. Ook bij het passeren van scheuren of breukzone's, waarin een grote waterdruk heerst, bleek het niet mogelijk om het gat ongesteund in stand te houden.

Om dit te overwinnen ging men er toe over om de gehele omtrek van het geboorde gat te steunen. Nu bleek het goed mogelijk om ook in minder sterke rots of in stijve kleilagen tunnels te boren. Op deze manier zijn bijvoorbeeld in de "London Clay" verschillende metro-tunnels geboord. In klei drukte men een stalen cilinder, die door middel van hydraulische vijzels werd afgezet op de reeds gemaakte tunnelwand, door de grond voort.

Bij het vergroten van de diameter bleek, dat afhankelijk van de samenhang van de klei en bij de aanwezigheid van watervoerende zand- of silt-lagen, het boorfront soms instortte. Daarbij

werd als het ware de tunnelmachine begraven. Slechts met grote inspanning kreeg men dan het tunnel-boorproces weer op gang.

Om aan de problemen met het boven beschreven open boorfront het hoofd te bieden is men met een gesloten boorfront gaan werken. Men ontwikkelde een boormachine waarbij door middel van een rond draaiende graafkop de grond wordt afgegraven en gedeeltelijk gesteund. De steundruk wordt gecreëerd door de kop al draaiend vooruit te persen.

Voor het boren in minder samenhangende grond komen twee typen gesloten tunnelboormachines in aanmerking. Daarbij wordt de boorkamer rond de graafkop onder druk gehouden: Het gronddruk schild; (Earth Pressure Balance shield) en het bentoniet schild, (Slurry shield)

Bij het gronddruk schild (EPB) wordt de grond door de graafkop losgemaakt. Vervolgens wordt de grond achter de graafkop door middel van een schroefvijzel, door het tussenschot dat de boorkamer van het inwendige van de tunnel scheidt, de tunnel in getransporteerd.

Voor meer doorlatende grond is het bentoniet schild (slurry shield) ontwikkeld. Hierbij wordt middels een bentoniet/klei steunvloeistof met een soortelijk gewicht zwaarder dan water, druk op het boorfront uitgeoefend. De in de boorkamer heersende druk moet evenwicht maken met de gronddruk over de hoogte van het schild.

4.4 Instabiliteit van het Boorfront

Tijdens de bouwfase ontstaat op momenten dat de boormachine om welke reden dan ook, niet voortbeweegt een kans op verlies van stabiliteit van het boorfront.

Bij het open boorfront waar zonder steundruk wordt gewerkt, is het evident. Maar ook bij het bentoniet schild en bij het gronddruk schild speelt dit probleem. Zonder voortgang wordt het boorfront door consolidatie instabiel en dat kan tot gevolg hebben, dat het boorfront instort. De onderzijde van de boorkamer van de tunnelboormachine wordt dan gevuld met grond.

Door de diepe ligging van de tunnel onder het wateroppervlak van de Westerschelde, ontstaat echter bij een open boorfront een potentieel risico. De waterdruk op de bovenkant van de kleilaag zal vrijwel volledig overeenkomen met de waterdiepte van de Westerschelde. Als de tunnelboormachine (TBM) vlak onder de bovenkant van de Boomse klei langs gaat, kan het water via een oud boorgat of na breuk van de kleilaag de open boormachine en de tunnel binnen stromen. Overstromen van de tunnel en grote schade kunnen het gevolg zijn. Ook bij een gelaagd boorfront is het zeer riskant om nog in open mode te blijven werken.

4.5 Risico's bij onderhoud diep onder water

De graafkop is onderhevig aan slijtage. Afhankelijk van de grondsoort zal deze slijtage sneller of langzamer gaan dan gemiddeld. Zand en grind geven meer slijtage dan slappe klei. Hierop van invloed is ook het aantal ongerechtigheden, zoals keien en vreemde voorwerpen (oerbossen, scheepswrakken) dat men tegenkomt.

Indien het nodig is om in verband met onderhoud of blokkering van de graafkop herstelwerkzaamheden aan de graafelementen van de kop te plegen, dan wordt het schild stil gezet. Men moet vervolgens de ruimte rond de graafkop toegankelijk maken voor herstel werkzaamheden. Daartoe is het noodzakelijk de steundruk in de boorkamer af te laten en de grond/slurry te verwijderen. In de situatie die dan ontstaat is de stabiliteit van het (ongesteunde) boorfront problematisch.

Daarom moeten maatregelen worden genomen. Hiertoe komen in aanmerking

- Luchtdruk in de boorkamer (verkeer via luchtsluis)
- Waterdruk in de boorkamer (verkeer via druksluis)
- Chemische injectie van het boorfront
- Bevriezen van het boorfront
- Ontwatering door drainage van buitenaf
- Speciale vijzel platen om de ruimte tussen de graafarm te vullen en zo het totale front mechanisch te steunen

Vaak zal men pogen door middel van luchtdruk de boorkamer droog en stabiel te krijgen. De maximale luchtdruk waarin nog gewerkt mag worden is 3.5 Atmosfeer. Dit betekent dat deze oplossing slechts mogelijk is tot 35 m. waterkolom.

Bij stabilisatie d.m.v. luchtdruk bestaat gevaar voor een z.g.n. "Blow-out" instabiliteit. Als men de luchtdruk gelijk kiest aan de druk aan de onderkant, wordt het water aan de bovenkant weggeperst en zullen luchtbellens ontsnappen als de grond doorlatend is. Deze luchtbellens kunnen elders de grond doen opbarsten. Veel erger is het wanneer de grond direct boven de boorkop opbarst door de overdruk (blow out).

Het lukt vaak niet om de boorkamer bij graven in zand met luchtdruk te stabiliseren. Een oplossing is het onderwater uitvoeren van werkzaamheden in de boorkamer met hulp van duikers. Ook in dat geval bestaan beperkingen aan de duur van de werkzaamheden in verband met decompressie e.d. zeker op 60 m waterdiepte.

Het toepassen van chemische injectie of van vriestechnieken lijkt in die situatie nog de minste risico's met zich te brengen, maar dit is kostbaar en tijdrovend.

Het is ook mogelijk door het slaan van bronnen rond de boorkop de waterdruk weg te malen. Tot slot kan men het boorfront ook stabiliseren door het grondmassief te stutten op de oude mijnwerkersmanier. Ook deze werkwijze lijkt alleen in noodgevallen aangewezen.

In de praktijk blijkt de aannemer onderhoud door mechanische slijtage aan de graafkop vaak als onvoorzien te bestempelen en te wijten aan onverwacht slechte grond condities. De literatuur geeft echter aan dat in 25 tot 30 procent van de projecten met zowel bentoniet als gronddruk schilden, "onvoorziene" maatregelen zoals onderhoud aan de boorkop dienen plaats te vinden.

Dit leidt tot de conclusie dat de aannemer in de detailontwerpfase een betrouwbare oplossing voor het onderhoud ontwikkeld moet hebben.

Tussen binnenkant boormachine en buitenkant van de tunnelwand zal als bewegingsruimte een zekere speling bestaan. Om het ongecontroleerd binnenstromen van grond maar met name water te voorkomen zal hier een waterdichte afdichting aanwezig dienen te zijn. **Vanwege de grote**

waterdruk in het WOV-project moet speciale aandacht worden gegeven aan een type afdichting dat tot 6 à 7 ato waterdruk kan keren, en dat voldoende slijtvast of vervangbaar is om het gehele traject te blijven functioneren.

4.6 Vergelijking met bestaande projecten

Het eerste gedeelte van de service-tunnel van het Kanaaltunnel project werd met een open boorfront in goede kalksteen aangelegd. Helaas stootte men al snel op gescheurde met water gevulde gedeelten. Daar stroomde het water binnen en beschadigde de elektrische uitrusting van de tunnelboormachine. Men moest in dit gedeelte met klassieke mijnwerkers-technieken verder werken.

Bij het boren onder de Grote Belt in Denemarken, waar de geologie en diepte ligging overeenkomst vertonen met die onder de Westerschelde, is tijdens het met "open front" boren of onderhouden een doorbraak van water ontstaan. Uiteindelijk zijn de twee tunnelbuizen onder water gelopen. Een ander probleem was daar dat bij het boren met een gronddruk schild grote stenen zijn aangetroffen. Daarbij stagneerde de grondafvoer via de grondvijzels en ontstond bovenmatige slijtage aan de boorkop. Revisie van de kop was nodig. Het bleek vervolgens niet mogelijk om de boorkamer met behulp van luchtdruk te stabiliseren. Er ontstond lekkage van lucht naar het wateroppervlak. De diepte ligging belemmerde het werken met duikers. Uiteindelijk heeft men, na het aanbrengen van een hulpeiland, van bovenaf een schacht naar de boormachine gegraven om de graafkop te reviseren.

Naar zeggen is hierdoor een vertraging opgetreden van ongeveer twee jaar. Er werd geboord met vier tunnel machines om twee buizen met elk een lengte van 7.8 km. aan te leggen. De aanneemsom voor dit werk bedroeg Dkr 3.3 miljard. De additionele kosten zouden Dkr 1 miljard bedragen. (Construction Today dec. '92). Inmiddels zouden deze kosten nog verder zijn opgelopen. (100 Dkr = +/- fl 30,-)

Indien contractueel onvoldoende is vastgelegd wie verantwoordelijk is voor adequaat grondonderzoek, kan dit een bron van conflicten tussen opdrachtgever en opdrachtnemer opleveren.

5 DE RISICO'S IN DE ONTWIKKELINGS- EN VOORBEREIDINGSFASE

5.1 Algemeen

In de ontwikkelings- en voorbereidingsfase zijn door de twee bouwcombinaties schetsontwerpen voor een geboorde tunneloplossing voor de WOV ingediend. Een aantal aanbieders zal begin september a.s. een F&E-aanbieding doen. Het voornemen is de meest aantrekkelijke bouwaanbieder samen te brengen met de gunstigste F&E-aanbieder, waarna een bouwovereenkomst tussen beiden gesloten wordt.

Voordat het zover is moet een aantal activiteiten worden uitgevoerd. De bouwaanbiedingen moeten technisch en financieel worden beoordeeld. De F&E-aanbiedingen moeten worden beoordeeld en gerangschikt. In contacten met het Rijk moet het stelsel van afspraken en brieven in een overeenkomst worden omgezet. Tevens moet het totaal van de vergunningen en procedures in beeld worden gebracht. Waar mogelijk moeten procedures worden opgestart, voorzover dat inmiddels nog niet is gedaan. Parallel aan het gehele proces dient de instemming van de bestuurlijke organen verkregen te worden.

Het WOV-project is historisch gezien nauw verweven met de politiek. In 1994 zullen gemeenteraads- en Tweede Kamer verkiezingen plaatsvinden. Op dat moment bevindt het project zich in een beslissende fase. Met name voor de afronding van de afspraken en de risicoverdeling met het Rijk kan dit zowel een gunstige als een ongunstige tijd zijn. Mogelijk kunnen in het nieuwe regeerakkoord de noodzakelijke financieringsmiddelen worden vastgelegd, daartoe zou het contract Rijk-Provincie eind 1993 gereed moeten zijn.

Gezien de grote belangen die op het spel staan kunnen ook de bouwcombinaties en de F&E-maatschappij verrassende initiatieven ontwikkelen in een tijd, waarin politieke beïnvloeding mogelijk is.

Financieel zijn eveneens onverwachte ontwikkelingen mogelijk. De rentestand is momenteel bijzonder gunstig, doch dit kan betrekkelijk snel veranderen. Door het uitlopen van het project in de ontwikkelingsfase en een verandering in de rentestand kan een willige F&E-gegadigde in een onwillige veranderen.

5.2 Invloed van vergunnings- en grondverwervingsprocedures

Voor het realiseren van grote werken in Nederland is een groot aantal vergunningen vereist en moeten tal van procedures worden doorlopen. Bovendien kent elke procedure mogelijkheden tot bezwaar en beroep, die primair bedoeld zijn om de rechtszekerheid te garanderen maar die door tegenstanders van het project kunnen worden aangegrepen om de voortgang te belemmeren. De F&E-maatschappij dient zich ervoor in te spannen dat tijdig over alle voor de WOV benodigde vergunningen wordt beschikt. De Provincie zal naar vermogen de afgifte van de bedoelde vergunningen bevorderen.

*M. Kool G.H. Kool
Voor de WOV
Kool 11025
12 feb 1994
12 feb 1994*

In het bouwcontract wordt gesteld dat in geval van vertraging beide partijen zich zullen inspannen om een oplossing te vinden. In het uiterste geval vindt ontbinding van de bouwovereenkomst plaats. Om de voortgang in deze te bevorderen heeft de Provincie een overzicht gemaakt van de "Eisen vergunningsaanvragen" en is zij met de nodige procedures gestart.

Uiteraard bedreigt iedere vertraging het doorgaan van de WOV. Doch er ontstaat pas een aanzienlijk risico voor de Provincie als de bouwcombinatie aanzienlijke uitgaven doet (bijv. aanschaf Tunnelboormachines), voordat alle vergunningen verworven zijn. De Provincie heeft te kennen gegeven dat dit risico vermeden zal worden.

Zowel in Terneuzen als in Borsele moet het bestemmingsplan worden aangepast, alvorens een bouwvergunning kan worden verstrekt. De bouwvergunning in Borsele ligt op het kritieke pad. Het is volstrekt niet zeker dat deze vergunning op tijd zal worden verstrekt. In september 1993 zal de Raad van State advies uitbrengen aan de Kroon. De Provincie verwacht dat eind december 1993 een Koninklijk Besluit zal volgen, waarin het beroep van de gemeente Borsele ongegrond zal worden verklaard. Tot nu toe blijft de reële mogelijkheid open dat het beroep van de gemeente Borsele gehonoreerd wordt. Dit kan een aanzienlijke vertraging met zich brengen. De bestemmingsplanprocedure Terneuzen kan ook nog voor problemen zorgen indien de eisen van DOW op dit gebied niet worden ingewilligd. DOW eist dat de Provincie DOW vrijwaart voor alle mogelijke claims ten gevolge van een ongeluk bij DOW waardoor schade aan de WOV of aan derden wordt toegebracht. Indien de Provincie hiermee niet accoord gaat dient DOW alsnog bezwaarschrift in. Volgens de Provincie heeft dit bezwaar een grote kans gehonoreerd te worden.

Momenteel is het NIMBY-wetje in voorbereiding. Op grond van deze wet wordt het mogelijk impasses, bij de realisering van concrete, spoedeisende en uitvoeringsgerede ruimtelijke ordeningsprojecten van nationaal niveau, te doorbreken. Het is nog niet exact duidelijk wanneer deze wet in werking zal treden. Het bereik is zeer ruim en zal zich naast de bestemmingsplanprocedure uitstrekken tot andere vergunningen en bestuursrechtelijke toestemmingen. Bij uitstel van het WOV project zal deze wet een rol kunnen gaan spelen.

De grondverwerving start in principe pas na het sluiten van het bouwcontract. Grondverwerving zal bij voorkeur geschieden op basis van minnelijke verkrijging. Indien de aanwijzing, m.b.t. het bestemmingsplan Borsele, door de Kroon in december 1993 wordt goedgekeurd, en daarmee onherroepelijk is geworden, levert dit een titel voor onteigening op. De onteigingsprocedure neemt maximaal ca 1,5 jaar in beslag. Het betreft i.c. een groot aantal eigenaars waardoor het niet waarschijnlijk is dat dit korter zal duren. Dit zou betekenen dat de procedure medio 1995 afgerond kan zijn, een half jaar na de geplande aanvang van de bouw.

Uiteraard verdient de aanwezigheid van grondverontreiniging (schoongrond verklaring) speciale aandacht.

Een extra bron van onzekerheid is dat op 1 maart 1993 de nieuwe Wet Milieubeheer in werking trad. Met de toepassing van deze wet heeft men nog geen ervaring. Beroepsinstantie wordt de afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State. Er is nog geen ervaring met de duur van de procedures.

Het is de bedoeling dat 1 januari 1994 de Algemene wet bestuursrecht van kracht wordt, waaronder in principe alle vergunningaanvragen zullen vallen, inclusief de procedures uit de nieuwe wet

Milieubeheer. Het is de verwachting dat met betrekking tot ruimtelijke ordeningszaken geen additionele beroepsmogelijkheden zullen worden gecreëerd.

In het algemeen bestaat de indruk dat het verloop van de procedures in de planning van de WOV optimistisch is ingeschat en dat, in geval iemand in verweer komt, vertragingen van een jaar of zelfs veel langer zeer goed mogelijk zijn. Dit geldt voor de ontgrondingsvergunning, de bemalingsvergunning en de grondverwervingsprocedure. Met nadruk wordt gewezen op het feit dat in het kader van deze analyse slechts in algemene zin aandacht is besteed aan de vergunningsprocedures. Gezien het specialistisch karakter van de materie verdient het aanbeveling hier t.z.t. een expert voor in te schakelen.

Het totaal overziende lijkt het bijzonder moeilijk de openingsdatum van 1-1-2000 te realiseren. Het is absoluut noodzakelijk in een diagram de gunstigste en de minder gunstige gangen van de procedures weer te geven met bijbehorende data. Ook dient te worden getoetst of de lijst van vergunningen en procedures compleet is. Daarbij behoort, gezien de lange looptijd van het WOV-project, ook aandacht te worden geschonken aan wetsvoorstellen die bij de Tweede Kamer ter behandeling liggen en aan EEG richtlijnen in voorbereiding.

Dit wordt vooral van belang als een der partijen financiële verplichtingen aangaat, voordat alle vergunningen zijn verkregen. Dan wordt bij een ongunstige afloop de inspanningsverplichting van de Provincie op de proef gesteld.

6 ANALYSE VAN DE AANBIEDINGEN DER COMBINATIES

6.1 Globale beschrijving van de aangeboden ontwerpen

Ten einde de vertrouwelijkheid te bewaren worden de aanbieders hieronder aangeduid als A en B.

A : De zuidelijke toeleidende weg sluit aan op de Hoekse weg (S21) en kruist middels een viaduct de Herbert Dow weg (KW 11).

De tunnel toerit bestaat uit een open ingraving, een open bakconstructie met een daglicht rooster en een gesloten overgangsgedeelte. De waterkering wordt gerealiseerd door een kanteldijk. De toerit wordt gerealiseerd in een open bouwput middels een definitief bentonietscherm tot op de Boomse klei. De gehele toerit wordt als een polder bemalen.

De tunnelverbinding bestaat uit twee 6300 m lange buizen met een binnendiameter van 11.40 m. De afstand tussen de buizen bedraagt circa een diameter (13 m) en de gronddekking minimaal 12 m. Ter plaatse van de toeritten wordt de afstand gereduceerd tot 6 m. Ter vergroting van de gronddekking worden tijdens het boren aanvullingen aangebracht in de Pas van Terneuzen en op de vooroever van de Ellewoutse dijk, die later gedeeltelijk worden verwijderd. De blijvende gedeelten worden met fosforslakken bestort. De tunnelbuizen worden elke 500 m met elkaar verbonden. De dwarsverbindingen worden met behulp van een vriestechniek gebouwd. De tunnel wordt tot aan het wegdek gevuld met zand voorzien van een drainagevoorziening.

De noordelijke tunneltoerit (tevens ontvangtschacht voor de boormachine) wordt als een pneumatisch caisson gebouwd inclusief ruimten voor pompen en andere installaties. Verder lijkt de toerit op de zuidelijke.

De toeleidende weg sluit aan op de Bernardweg (S10), de Frankrijkgeweg, de Sloeweg en de Borselse dijk. Het dijkvak Staartse Nol wordt omgelegd waardoor een terrein wordt verkregen, waarop de weg, het tolplein, het busstation en het carpoolpunt worden aangelegd.

De tunnel wordt bediend en bestuurd vanuit het gebouw op de Zeeuwsch-Vlaamse oever.

B : De zuidelijke toeleidende weg sluit aan op de Hoekse weg (S21) en kruist de Herbert Dowweg. De zuidelijke en de noordelijke toeritten zijn nagenoeg gelijk en bestaan uit drie delen; een open trogvormige betonconstructie met een daglichtrooster als overgang naar het gesloten deel, dat als een driecellige koker is uitgevoerd. Het geheel is als gewichtsconstructie ontworpen. De toeritten bevatten hefdeuren als waterkering.

De tunnelverbinding bestaat uit twee 6700 m lange buizen met een binnendiameter van 11.20 m. De afstand tussen de buizen bedraagt ruim een diameter (15 m). De gronddekking bedraagt eveneens minimaal 15 m, maar wordt bepaald door het streven om zoveel mogelijk de gunstige eigenschappen van de Boomse klei te benutten. De grotere aanlegdiepte leidt tot de grotere lengte. Ter plaatse van de toeritten wordt de afstand gereduceerd tot 9 m.

X De tunnelbuizen worden elke 1000 m met elkaar verbonden. De dwarsverbindingen worden met behulp van bergtunneltechniek gebouwd.

De tunnel wordt tot aan het wegdek gevuld met zand voorzien van een drainagevoorziening.

De noordelijke toeleidende weg sluit aan op de Bernardweg (S10), de Frankrijkgweg, de Sloeweg en de Borselse dijk.

Het dijkvak Staartse Nol wordt omgelegd waardoor een terrein wordt verkregen, waarop de weg het tolplein, het busstation en het carpoolpunt worden aangelegd. Tevens is hier een werkhaven voorzien.

De tunnel wordt bediend en bestuurd vanuit het gebouw op de Zeeuwsch-Vlaamse oever.

A/B :Dit variantontwerp is gelijk aan de varianten A en B afgezien van een open weggedeelte en een tweetal toeritten op de Middelpilaat.

De beide toeritten zijn ontworpen als polderoplossingen. Het damvak is voorzien van een dijkprofiel met een berm op MHW.

6.2 De beoordeling van de aanbiedingen

De aanbiedingen zijn beoordeeld door het projectburo WOV. Het toetsteam heeft zich voor zijn oordeel gebaseerd op de nota's van het projectburo en geen inzage gehad in de stukken der aanbieders. De beoordeling van het projectburo is zeer systematisch opgezet. Als randvoorwaarden bij de beoordeling zijn aangehouden de documenten Nota Randvoorwaarden (zinktunnel), november 1991 en Nota Randvoorwaarden Boortunnel, april 1992

De beoordelingsaspecten zijn als volgt vastgesteld en onderverdeeld:

a de kwaliteit van het ontwerp

- dimensionering en betrouwbaarheid
- inspectie en onderhoud
- technische haalbaarheid
- uitvoeringsaspecten
- doelmatigheid

b de kwaliteit van het uitvoeringsplan

- uitvoeringstechnische haalbaarheid
- risico's
- bouwtijd
- bouwfase effecten

c effecten voor milieu, landschap en rivier

- grond- en oppervlaktewater
- landschap
- geluid en trillingen
- vegetatie en fauna
- geo-morfologie
- luchtverontreiniging

d het kwaliteitsplan

kwaliteitsdoelstelling
organisatiestructuur
produktverificatie
registratie

De aanbiedingen zijn op alle punten grondig getoetst en beoordeeld door het Projectburo. Het resultaat is gerapporteerd in de rapporten "Eindrapportage beoordeling offertes" WOVDS-R-9345, 46, 47 en 48, die aan het toetsteam ter beschikking zijn gesteld.

De waardering der aanbiedingen op de technische aspecten luidt:

	naam	cijfer	vereiste aanpassingen
1	A	5.8	geotechniek, boormethodiek, tunnelinstallaties
2	B	5.5	hefdeuren, plaats dwarsverbindingen, toleranties

Het alternatief A/B viel qua waardering tussen de twee aanbieders.

De betrekkelijk lage scores ontstaan omdat de onderbouwing en de uitwerking ontbreekt.

Beide combinaties dienen technische aanpassingen aan te brengen alvorens tot opdracht kan worden overgegaan.

Het toetsteam onderschrijft in grote lijnen het oordeel van het projectburo dat de aanbiedingen in technisch opzicht (juist) voldoende zijn. Daarbij wordt evenwel de kanttekening gemaakt dat de door A aan te brengen aanpassingen (geotechniek, boormethodiek) sterker de kern van het ontwerp lijken te raken dan de door B uit te voeren wijzigingen. De korte tijd, die de bouwcombinaties voor het ontwerp ter beschikking stond, dient evenwel bij de beoordeling betrokken te worden.

6.3 Technische Beoordeling van de risico's

Wanneer men de opmerkingen, die door het projectburo gemaakt zijn bij de drie ontwerpen, legt naast de in de hoofdstukken 3.0, 4.0 en 5.0 aangewezen aandachtspunten, zijn de volgende observaties te maken

Risico's in de eindfase

A: In de berekening van de doorsnede van de tunnelbuis zijn de effecten van kruip en consolidatie van de grond alsmede de invloed van de aanleg van de tweede buis niet opgenomen. Tevens ontbreken berekeningen van de dwarsverbindingen.

B: In de berekening van de tunnelbuis zijn behalve de bovengenoemde effecten ook de effecten van bouwafwijkingen niet opgenomen. De berekening van de buis van de dwarsverbindingen ontbreekt.

De diameter van de tunnelbuizen lijkt in relatie tot de bouwtoleranties 0.20 m te klein.

A: Berekeningen in zake het verticale evenwicht (opdrijven) van de tunnel ontbreken, men heeft slechts het berekeningsprincipe aangegeven. Dit vormt een risico omdat de gronddekking over grote lengte minimaal (min. 12 m) is en ter plaatse van de zeedijk Zuid-beveland zeer gering. De aanwezige dekking wordt plaatselijk vergroot door aanvullingen doch een controle ontbreekt.

Corr. Conf. 14/10 1984
Pr. N. C. H. P. 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 2681, 2682, 2683, 2684, 2685, 2686, 2687, 2688, 2689, 2690, 2691, 2692, 2693, 2694, 2695, 2696, 2697, 2698, 2699, 2700, 2701, 2702, 2703, 2704, 2705, 2706, 2707, 2708, 2709, 2710, 2711, 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2717, 2718, 2719, 2720, 2721, 2722, 2723, 2724, 2725, 2726, 2727, 2728, 2729, 2730, 2731, 2732, 2733, 2734, 2735, 2736, 2737, 2738, 2739, 2740, 2741, 2742, 2743, 2744, 2745, 2746, 2747, 2748, 2749, 2750, 2751, 2752, 2753, 2754, 2755, 2756, 2757, 2758, 2759, 2760, 2761, 2762, 2763, 2764, 2765, 2766, 2767, 2768, 2769, 2770, 2771, 2772, 2773, 2774, 2775, 2776, 2777, 2778, 2779, 2780, 2781, 2782, 2783, 2784, 2785, 2786, 2787, 2788, 2789, 2790, 2791, 2792, 2793, 2794, 2795, 2796, 2797, 2798, 2799, 2800, 2801, 2802, 2803, 2804, 2805, 2806, 2807, 2808, 2809, 2810, 2811, 2812, 2813, 2814, 2815, 2816, 2817, 2818, 2819, 2820, 2821, 2822, 2823, 2824, 2825, 2826, 2827, 2828, 2829, 2830, 2831, 2832, 2833, 2834, 2835, 2836, 2837, 2838, 2839, 2840, 2841, 2842, 2843, 2844, 2845, 2846, 2847, 2848, 2849, 2850, 2851, 2852, 2853, 2854, 2855, 2856, 2857, 2858, 2859, 2860, 2861, 2862, 2863, 2864, 2865, 2866, 2867, 2868, 2869, 2870, 2871, 2872, 2873, 2874, 2875, 2876, 2877, 2878, 2879, 2880, 2881, 2882, 2883, 2884, 2885, 2886, 2887, 2888, 2889, 2890, 2891, 2892, 2893, 2894, 2895, 2896, 2897, 2898, 2899, 2900, 2901, 2902, 2903, 2904, 2905, 2906, 2907, 2908, 2909, 2910, 2911, 2912, 2913, 2914, 2915, 2916, 2917, 2918, 2919, 2920, 2921, 2922, 2923, 2924, 2925, 2926, 2927, 2928, 2929, 2930, 2931, 2932, 2933, 2934, 2935, 2936, 2937, 2938, 2939, 2940, 2941, 2942, 2943, 2944, 2945, 2946, 2947, 2948, 2949, 2950, 2951, 2952, 2953, 2954, 2955, 2956, 2957, 2958, 2959, 2960, 2961, 2962, 2963, 2964, 2965, 2966, 2967, 2968, 2969, 2970, 2971, 2972, 2973, 2974, 2975, 2976, 2977, 2978, 2979, 2980, 2981, 2982, 2983, 2984, 2985, 2986, 2987, 2988, 2989, 2990, 2991, 2992, 2993, 2994, 2995, 2996, 2997, 2998, 2999, 3000, 3001, 3002, 3003, 3004, 3005, 3006, 3007, 3008, 3009, 3010, 3011, 3012, 3013, 3014, 3015, 3016, 3017, 3018, 3019, 3020, 3021, 3022, 3023, 3024, 3025, 3026, 3027, 3028, 3029, 3030, 3031, 3032, 3033, 3034, 3035, 3036, 3037, 3038, 3039, 3040, 3041, 3042, 3043, 3044, 3045, 3046, 3047, 3048, 3049, 3050, 3051, 3052, 3053, 3054, 3055, 3056, 3057, 3058, 3059, 3060, 3061, 3062, 3063, 3064, 3065, 3066, 3067, 3068, 3069, 3070, 3071, 3072, 3073, 3074, 3075, 3076, 3077, 3078, 3079, 3080, 3081, 3082, 3083, 3084, 3085, 3086, 3087, 3088, 3089, 3090, 3091, 3092, 3093, 3094, 3095, 3096, 3097, 3098, 3099, 3100, 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3106, 3107, 3108, 3109, 3110, 3111, 3112, 3113, 3114, 3115, 3116, 3117, 3118, 3119, 3120, 3121, 3122, 3123, 3124, 3125, 3126, 3127, 3128, 3129, 3130, 3131, 3132, 3133, 3134, 3135, 3136, 3137, 3138, 3139, 3140, 3141, 3142, 3143, 3144, 3145, 3146, 3147, 3148, 3149, 3150, 3151, 3152, 3153, 3154, 3155, 3156, 3157, 3158, 3159, 3160, 3161, 3162, 3163, 3164, 3165, 3166, 3167, 3168, 3169, 3170, 3171, 3172, 3173, 3174, 3175, 3176, 3177, 3178, 3179, 3180, 3181, 3182, 3183, 3184, 3185, 3186, 3187, 3188, 3189, 3190, 3191, 3192, 3193, 3194, 3195, 3196, 3197, 3198, 3199, 3200, 3201, 3202, 3203, 3204, 3205, 3206, 3207, 3208, 3209, 3210, 3211, 3212, 3213, 3214, 3215, 3216, 3217, 3218, 3219, 3220, 3221, 3222, 3223, 3224, 3225, 3226, 3227, 3228, 3229, 3230, 3231, 3232, 3233, 3234, 3235, 3236, 3237, 3238, 3239, 3240, 3241, 3242, 3243, 3244, 3245, 3246, 3247, 3248, 3249, 3250, 3251, 3252, 3253, 3254, 3255, 3256, 3257, 3258, 3259, 3260, 3261, 3262, 3263, 3264, 3265, 3266, 3267, 3268, 3269, 3270, 3271, 3272, 3273, 3274, 3275, 3276, 3277, 3278, 3279, 3280, 3281, 3282, 3283, 3284, 3285, 3286, 3287, 3288, 3289, 3290, 3291, 3292, 3293, 3294, 3295, 3296, 3297, 3298, 3299, 3300, 3301, 3302, 3303, 3304, 3305, 3306, 3307, 3308, 3309, 3310, 3311, 3312, 3313, 3314, 3315, 3316, 3317, 3318, 3319, 3320, 3321, 3322, 3323, 3324, 3325, 3326, 3327, 3328, 3329, 3330, 3331, 3332, 3333, 3334, 3335, 3336, 3337, 3338, 3339, 3340, 3341, 3342, 3343, 3344, 3345, 3346, 3347, 3348, 3349, 3350, 3351, 3352, 3353, 3354, 3355, 3356, 3357, 3358, 3359, 3360, 3361, 3362, 3363, 3364, 3365, 3366, 3367, 3368, 3369, 3370, 3371, 3372, 3373, 3374, 3375, 3376, 3377, 3378, 3379, 3380, 3381, 3382, 3383, 3384, 3385, 3386, 3387, 3388, 3389, 3390, 3391, 3392, 3393, 3394, 3395, 3396, 3397, 3398, 3399, 3400, 3401, 3402, 3403, 3404, 3405, 3406, 3407, 3408, 3409, 3410, 3411, 3412, 3413, 3414, 3415, 3416, 3417, 3418, 3419, 3420, 3421, 3422, 3423, 3424, 3425, 3426, 3427, 3428, 3429, 3430, 3431, 3432, 3433, 3434, 3435, 3436, 3437, 3438, 3439, 3440, 3441, 3442, 3443, 3444, 3445, 3446, 3447, 3448, 3449, 3450, 3451, 3452, 3453, 3454, 3455, 3456, 3457, 3458, 3459, 3460, 3461, 3462, 3463, 3464, 3465, 3466, 3467, 3468, 3469, 3470, 3471, 3472, 3473, 3474, 3475, 3476, 3477, 3478, 3479, 3480, 3481, 3482, 3483, 3484, 3485, 3486, 3487, 3488, 3489, 3490, 3491, 3492, 3493, 3494, 3495, 3496, 3497, 3498, 3499, 3500, 3501, 3502, 3503, 3504, 3505, 3506, 3507, 3508, 3509, 3510, 3511, 3512, 3513, 3514, 3515, 3516, 3517, 3518, 3519, 3520, 3521, 3522, 3523, 3524, 3525, 3526, 3527, 3528, 3529, 3530, 3531, 3532, 3533, 3534, 3535, 3536, 3537, 3538, 3539, 3540, 3541, 3542, 3543, 3544, 3545, 3546, 3547, 3548, 3549, 3550, 3551, 3552, 3553, 3554, 3555, 3556, 3557, 3558, 3559, 3560, 3561, 3562, 3563, 3564, 3565, 3566, 3567, 3568, 3569, 3570, 3571, 3572, 3573, 3574, 3575, 3576, 3577, 3578, 3579, 3580, 3581, 3582, 3583, 3584, 3585, 3586, 3587, 3588, 3589, 3590, 3591, 3592, 3593, 3594, 3595, 3596, 3597, 3598, 3599, 3600, 3601, 3602, 3603, 3604, 3605, 3606, 3607, 3608, 3609, 3610, 3611, 3612, 3613, 3614, 3615, 3616, 3617, 3618, 3619, 3620, 3621, 3622, 3623, 3624, 3625, 3626, 3627, 3628, 3629, 3630, 3631, 3632, 3633, 3634, 3635, 3636, 3637, 3638, 3639, 3640, 3641, 3642, 3643, 3644, 3645, 3646, 3647, 3648, 3649, 3650, 3651, 3652, 3653, 3654, 3655, 3656, 3657, 3658, 3659, 3660, 3661, 3662, 3663, 3664, 3665, 3666, 3667, 3668, 3669, 3670, 3671, 3672, 3673, 3674, 3675, 3676, 3677, 3678, 3679, 3680, 3681, 3682, 3683, 3684, 3685, 3686, 3687, 3688, 3689, 3690, 3691, 3692, 3693, 3694, 3695, 3696, 3697, 3698, 3699, 3700, 3701, 3702, 3703, 3704, 3705, 3706, 3707, 3708, 3709, 3710, 3711, 3712, 3713, 3714, 3715, 3716, 3717, 3718, 3719, 3720, 3721, 3722, 3723, 3724, 3725, 3726, 3727, 3728, 3729, 3730, 3731, 3732, 3733, 3734, 3735, 3736, 3737, 3738, 3739, 3740, 3741, 3742, 3743, 3744, 3745, 3746, 3747, 3748, 3749, 3750, 3751, 3752, 3753, 3754, 3755, 3756, 3757, 3758, 3759, 3760, 3761, 3762, 3763, 3764, 3765, 3766, 3767, 3768, 3769, 3770, 3771, 3772, 3773, 3774, 3775, 3776, 3777, 3778, 3779, 3780, 3781, 3782, 3783, 3784, 3785, 3786, 3787, 3788, 3789, 3790, 3791, 3792, 3793, 3794, 3795, 3796, 3797, 3798, 3799, 3800, 3801, 3802, 3803, 3804, 3805, 3806, 3807, 3808, 3809, 3810, 3811, 3812, 3813, 3814, 3815, 3816, 3817, 3818, 3819, 3820, 3821, 3822, 3823, 3824, 3825, 3826, 3827, 3828, 3829, 3830, 3831, 3832, 3833, 3834, 3

B: Het verticaal evenwicht is voldoende gecontroleerd. De gronddekking is door de voorgestelde ligging in de Boomse klei over het geheel groter (min. 15 m).

A: Een beschouwing waarin wordt aangetoond dat de voegen ook onder vervormingen waterdicht blijven ontbreekt. Bovendien bemoeilijkt de zandvulling onder het wegdek latere detectie van lekkages.

B: Een waterdichtheidsberekening van voegen is niet gegeven. Wel wordt een (additioneel?) beroep gedaan op de ondoorlatendheid van de Boomse klei. Dit lijkt alleen als extra veiligheid toelaatbaar. Ook hier geldt het bezwaar van de zandaanvulling.

A: Uit de beoordelingsrapporten wordt niet duidelijk of aandacht werd geschonken aan de robuustheid onder bijzondere belastingen. Wel wordt aandacht geschonken aan de brandwerendheid en explosies maar niet uitputtend. De bestandheid tegen en de waterdichtheid van de tunnelring onder dergelijke bijzondere belastingen wordt niet aangetoond.

B: Idem

Risico's in de bouwphase

A: De grondmechanica blijft als fundamentele discipline onaanvaardbaar onderbelicht. Het benodigde grondonderzoek ten behoeve van het boren en de passage van grenslagen wordt nauwelijks aangegeven. Er wordt verondersteld dat de ligging van de Boomse klei zal overeenkomen met de op tekening aangegeven positie. Men verwijst naar de opdrachtgever voor de deskundigheid op dit gebied. Expliciet wordt de wens tot verrekening van een afwijkend grondprofiel genoemd.

B: Uit het ontwerp blijkt dat meer aandacht aan de grondmechanica is geschonken. Ten behoeve van aanvullend grondonderzoek zijn in de prijs 11 boringen in de Westerschelde voorzien. Expliciete voorbehouden t.a.v. de grondslag ontbreken.

A: Het type boorproces en de stabiliteit van het boorfront verdient aandacht. Voorgesteld wordt gedeeltelijk met slurry, gedeeltelijk in open mode (diameter 12.5 m) te boren, zonder evenwel hiervan diepgaand de risico's te onderzoeken c.q. aanvaardbaar te maken. Dit is met name van belang gezien de geringe gronddekking en het niet optimaal gebruik maken van de Boomse klei. Aan het optreden van calamiteiten als het instromen van water bij een grondbreuk wordt enige aandacht geschonken. Er worden echter geen maatregelen (waterdichte schotten) genomen om eventuele gevolgen te beperken.

Ook aan de mogelijkheid van een (slurry) blow-out wordt geen berekening gewijd. Door de drukke scheepvaart in de Westerschelde is het herstel van een calamiteit rampzalig.

B: De combinatie kiest een boormachine met EPB/slurry schild, een type dat voor de betreffende grondsoorten zeer geschikt is. Het boorproces vindt zoveel mogelijk in de Boomse klei plaats. Er is aandacht geschonken aan de beperking van de gevolgen in geval van een overstroming door het aanbrengen van waterdichte schotten.

A/B: Het opnemen van een damvak betekent een extra uittreding en start van de boormachine. Naast een mogelijkheid om de machine te onderhouden betekent dit een extra risico.

A:Een beschouwing over de stabiliteit van het boorfront tijdens stagnaties van de boormachine ten behoeve van onderhoud lijkt niet te zijn gegeven.

Een veilige methode om de boorkop te onderhouden en te verbouwen bij de heersende hoge waterdrukken wordt niet aangegeven. **Hoewel randvoorwaarde 13.25 deze kwesties aan de orde stelt, komt het in het beoordelingsrapport niet aan de orde.**

B: In principe is de boorkop van een EPB/slurry schild, die zich altijd in een drukkamer bevindt veiliger te onderhouden. De aanwezigheid van waterdichte schotten om de gevolgen van een calamiteit te beperken verminderen het risico. Ligging zoveel mogelijk in de Boomse klei betekent een stabiel boorfront. **Ook hier komt randvoorwaarde 13.25 niet aan de orde in het beoordelingsrapport.**

A:In het beoordelingsrapport staat geen aanwijzing dat aan de waterafdichting tussen boormachine en tunnel, de staartafdichting, aandacht is geschonken, alhoewel het in randvoorwaarde 13.25 wordt genoemd.

B:In het beoordelingsrapport staat eveneens geen aanwijzing dat hieraan aandacht is geschonken

In het geheel lijkt dus aan de in de risicoanalyse gesignaleerde punten betrekkelijk weinig specifieke aandacht geschonken te zijn in de ontwerpen. Vanuit dit oogpunt bezien en zich baserend op de beoordelingsrapporten vindt het toetsteam dat de B aanbidding een zeker zo goede indruk maakt als de A voorstellen. In beide gevallen lijkt echter de staat van uitwerking onvoldoende om opdracht te kunnen geven. Een fase van verdere detaillering is noodzakelijk alvorens het aangaan van een zakelijke verplichting verantwoord kan worden genoemd.

7 DE VERVOERSVRAAG

7.1 Algemeen

Naast de bijdragen van Rijk en Provincie vormen de inkomsten uit de vervoersvraag een belangrijke basis voor de realisatie van de financiering van de WOV.

In 1987 vervoerden de veerdiensten Vlissingen-Breskens en Kruiningen-Perkpolder respectievelijk 3900 en 4500 motorvoertuigen (m.v.) per dag over de Westerschelde. De reistijd bedraagt gemiddeld 35 minuten inclusief een wachttijd van circa 15 minuten. Een vaste oeververbinding bekort de reistijd. Daarom wordt verwacht dat de F&E-aanbieders in hun offerte een wat hoger passagetarief zullen kiezen. Hierop vooruitlopend worden de veertarieven in de komende jaren reëel verhoogd.

7.2 Ontwikkeling van de vervoersvraag bij opening

Boven op het algemene patroon van een in Zeeland met 2% per jaar groeiende verkeersstroom tot aan het jaar 2010, zal het de Westerschelde kruisende verkeer een sprongsgewijze ontwikkeling vertonen bij de openstelling van de WOV. Deze sprong is louter het netto-resultaat van de vermindering van weerstand gemeten in minuten door de openstelling van de vaste verbinding en de tariefstelling voor de passage. Er werden geen andere aanpassingen in het wegennet van de Provincie aangebracht dan de voor het jaar 2000 verwachte. De Zoomweg, de Liefkenshoek tunnel, de WOV en de aansluitende wegen en een tol-vrije Zeelandbrug.

De aansluiting S21-N61, die nu **niet** zal worden aangelegd, werd **wel** in het model opgenomen. Overigens kan ook de brug bij Sluiskil een knelpunt vormen als de aansluiting S21-N61 gemaakt is.

De WOV werd dus als een regionale verbinding gemodelleerd ondanks mogelijke potenties als Noord-Zuid route voor doorgaand internationaal lange afstand-verkeer. Een dergelijke functie past niet in het Provinciale beleid en het Rijksbeleid, aangezien dan moet zijn voldaan aan de voorwaarde dat de aansluitende wegen autosnelwegen (2x2) zijn.

De opening van de wegverbinding over de Stormvloedkering Oosterschelde naast de Zeelandbrug geeft een indruk van de groeipotentie van het verkeer bij een vermindering van de weerstand. De prognose van het verkeer over de beide verbindingen heeft de verhouding juist weergegeven, doch het totale nivo met 3000 m.v. per etmaal (50%) onderschat.

De indruk ontstaat dat de prognose van een sprongsgewijze groei van 10% bij opening van de WOV niet te optimistisch is. Doch een standaardfout in de voorspelling van 5% geeft een te gunstig beeld. De sprong zal met grote waarschijnlijkheid tussen de 8 en 12% liggen.

7.3 Ontwikkeling van de vervoersvraag door gegenereerde regionale ontwikkeling

Naast de sprong in verkeersintensiteit die bij opening van de WOV te verwachten is volgens de bovengenoemde modelberekeningen, kan sprake zijn van een additionele groei. Door de verlaging van de transportkosten tussen Zuid-Beveland en Zeeuwsch-Vlaanderen ontstaan regionale economische groeipotenties. Een toenemende ontwikkeling van deze gebieden zal extra verkeer genereren boven de prognose.

De waarschijnlijkheid van de extra regionale ontwikkeling na de opening van de tunnel wordt verhoogd door het flankerend beleid van de Provincie, dat de economische ontwikkeling van Vlissingen en de Kanaalzone, als pijlers van de Zeeuwse economie, zichtbaar bevordert en erop vooruitloopt.

Voor de exploitatiemij en de financiers is de groei van de verkeersvraag van groot belang. Daarom kan het gebeuren dat zij invloed uitoefenen om het Provinciale beleid, dat deze extra groei niet expliciet nastreeft, te veranderen.

Met name het vooruitzicht van een boven-regionale functie, waarop de WOV zelf wel bemeten is, maar de aansluitende infra-structuur niet, vormt voor de F&E maatschappij een lokkend perspectief.

In de prognose van de verkeersvraag voor de WOV, die in de Projectbeschrijving wordt weergegeven, is geen door de verbinding zelf gegenereerde extra regionale groei opgenomen. De prognose is daardoor in zekere zin aan de veilige kant.

7.4 Vervoersgroei gedurende exploitatie

Gedurende de exploitatieperiode zal het verkeer door de WOV groeien in samenhang met de nationale verkeerstoename. Het op beperking gerichte nationale verkeersbeleid, conform het SVV II, heeft tot nu toe echter nog geen duidelijke meetbare effecten gehad. Het is daarom de vraag of de stabilisatie na 2010 werkelijkheid zal zijn. Op dit moment lijken drastischer maatregelen nodig om het gestelde doel te bereiken dan in het SVV worden voorgesteld. Men kan daarbij denken aan de invoering van spitsvignetten, algemene tolheffing etc. In dergelijke gevallen kan de F&E-maatschappij een beroep doen op de verrekeningsclausule.

Ondanks de betrekkelijke eenvoud van de verkeersprognose, die uitgaat van een groei van 2% vanaf het basis-jaar 1986 tot 2010, waarna een stabilisatie optreedt en een sprong van 10% bij opening van de WOV, verschilt de getalsmatige weergave ervan van plaats tot plaats enigszins. In het ME-Rapport staan de verkeersintensiteiten voor het nul-alternatief en tracé 3 genoemd. Men verwacht dat vanaf 2010 15200 m.v. per etmaal van tracé 3 gebruik zullen maken.

De concept-F&E-overeenkomst gaat uit van de 1988 gerealiseerde intensiteit van 9300 mv per dag. Daarop wordt het groeipcentage van 2% toegepast om de intensiteit voor het jaar 2010 te vinden. Deze bedraagt 14250 m.v. per etmaal.

De 10% sprong in het openingsjaar 2000 die de prognose voor 2010 e.v. verhoogt tot 15600 mv per dag, lijkt niet te zijn toegepast.

Over het geheel genomen maakt de verkeersprognose een betrouwbare indruk. Het niet in aanmerking nemen van de 10% verkeerssprong in de cijfers voor de concept-F&E-overeenkomst lijkt enigszins conservatief.

7.5 Toltarief en elasticiteit

Aan het DHV-rapport "Verkeersprognose WOV 1e aanvulling" is informatie ontleend aangaande het verloop van de vervoersvraag bij stijgende passagetarieven.

Van belang is de verhouding tussen de procentuele verandering van de vraag en de procentuele verandering van de prijs (de prijs-elasticiteit van de vraag). De waarde van deze verhouding is belangrijk voor de F&E-maatschappij, omdat een tariefsverhoging alleen een verhoging van de geldomzet oplevert als de verhouding groter is dan -1. Alleen dan blijft de afname van het verkeer in procenten geringer dan de toename van het tarief en leidt een tariefsverhoging tot een verhoging van de inkomsten.

Uit bovengenoemd rapport blijkt dat de bewuste verhouding varieert van -2.42 tot -1.30, hetgeen betekent dat een tariefsverhoging leidt tot minder inkomsten.

Dit komt niet overeen met de mondeling door de Provincie genoemde waarde van -0.3 (± 0.1).

Inzicht in de prijselasticiteit is vooral noodzakelijk, omdat de voorgenomen jaarlijkse tariefstijging in de komende jaren tot een omzetverhoging moet leiden.

Overigens zal het veertarief bij een, in het MER rapport genoemde, jaarlijkse verhoging van 3% (1% reel + 2% inflatie) stijgen van fl 6,15 in 1990 tot fl 8,27 in 2000 (beiden in guldens van het betreffende jaar). Het genoemde tarief van fl 10,00 zal dus pas na een extra verhoging van 20% bereikt zijn.

De in de Projectbeschrijving genoemde verhogingen van 10%, 5% en 5% in 1994 en volgende jaren leiden met 3% inflatie wel tot het genoemde tarief van fl. 10,00. Hierbij speelt tevens het probleem van de BTW-heffing op het toltarief. Deze heffing verhoogt het toltarief voor de privé-gebruiker tot fl. 11.75.

Mogelijk biedt de tariefdifferentiatie tussen privé en zakelijke gebruikers hier uitkomst. De uitvoering hiervan lijkt niet eenvoudig.

Gezien het belang van verkeers- en omzetprognoses voor de F&E-maatschappij lijkt het aan te bevelen zowel de verkeerssprong bij opening als de prijselasticiteit met behulp van een recent geijkt verkeersmodel te berekenen. De waarde van een in het verkeer verloren of gewonnen uur kan daarbij op basis van de McKinsey-studie "Afrekenen met files" worden geschat.

(Hiertoe heeft de Provincie inmiddels opdracht gegeven en voorlopige resultaten tonen een waarde van de elasticiteit van -0,5 à 0,6. Een toename van het toltarief met 10% reduceert de verkeersintensiteit met 5 à 6%, zodat de tolopbrengst met ca 3% stijgt.)

8 DE CONTRACTEN

8.1 Algemeen

Uit de risico-analyse volgt een inventarisatie van alle mogelijke risico's die het project kunnen bedreigen. Door middel van contracten tussen de verschillende partijen wordt bepaald wie welk risico gaat dragen. Hoofregel bij de risicoverdeling is "schade die een partij treft komt voor eigen rekening tenzij de wet of het contract anders bepaalt".

De nadruk is gelegd op de twee hoofdcontracten, die tussen Provincie - F&E maatschappij (exploitatie overeenkomst) en F&E maatschappij - Bouwcombinatie (bouwovereenkomst).

Overigens wordt opgemerkt, dat het contract tussen het Rijk en de Provincie, waarvoor nog geen concept beschikbaar was, als een hoofdcontract kan worden beschouwd.

8.2 De uitgangspunten voor de bouwovereenkomst

In de uitgangspunten voor de bouwovereenkomst wordt voorzien in het ontwerpen, bouwen en in eerste instantie het onderhoud gedurende de eerste 10 jaar. Binnen deze overeenkomst worden de rechten en plichten tussen de bouwcombinatie (opdrachtnemer) en de F&E maatschappij (bouwopdrachtgever) vastgelegd. Ook de rol van de Provincie als opdrachtgever van het gehele project is hierin vastgelegd.

Bij oplevering wordt de oeververbinding aan de F&E maatschappij overgedragen.

Binnen het bouwcontract zijn twee belangrijke risicosoorten niet benoemd, te weten force majeure en grondrisico. De gevolgen van force majeure kunnen enorm zijn en zijn vaak niet verzekeraar en kunnen door een partij niet kunnen worden gedragen. Niet gedefinieerd is wanneer er sprake is van een force majeure en wie de gevolgen wel zal dragen. Het Rijk zal hierin een bijdrage dienen te leveren.

Het grondrisico dat met name op de bouwkosten en bouwtijd van een boortunnel een zeer grote invloed kan hebben, is niet expliciet en niet eenduidig gedefinieerd in het contract. Dit in tegenstelling tot de exploitatie overeenkomst waarin de in de praktijk blijken afwijkingen in de grondmechanische en geologische gegevens voor rekening en risico van de Provincie komen. Het verdient aanbeveling het grondrisico nader te specificeren om voor de hand liggende problemen op dit gebied te voorkomen.

De mogelijkheid bestaat dat derden aanvullende eisen kunnen stellen aan de WOV (b.v. Waterschappen). Niet duidelijk is wanneer deze eisen boven tafel komen, wie de verantwoordelijkheid hiervoor draagt en wie dit uiteindelijk betaalt. Ook is er geen inzicht in wie bepaalt dat een aanvullende eis als wijziging in de opdracht dient te worden beschouwd.

Op dit moment is onduidelijk welke werkzaamheden, die geacht worden te behoren tot de realisatie en inpassing van de WOV, in de naaste omgeving noodzakelijk zijn. In het contract zijn een aantal werkzaamheden als "bijbehorende werkzaamheden" benoemd. Het is niet duidelijk wie uiteindelijk bepaald of werkzaamheden in deze categorie thuis horen. Hiermee loopt de bouwcombinatie een groot risico.

Uiterste zorg moet worden betracht bij het aanbrengen van wijzigingen in contractsbepalingen en randvoorwaarden. Het kan aanleiding geven tot een non-conforming bid. Dit houdt in dat de aanbieder op een andere grondslag tot stand is gekomen, dan de documenten die aan alle aanbieders zijn verstrekt. Een claim naar de Provincie kan het gevolg zijn. Tijdens de onderhandelingen vergt dit bijzondere aandacht.

Voor het ontwerpen en bouwen van de WOV zal naast de bovengenoemde partijen in het bouwcontract ook expliciet een rol moeten worden opgenomen voor de technische vertegenwoordiger van de F&E maatschappij, de consultant. Daar de F&E maatschappij bij het tekenen van de overeenkomst de ontwerpverantwoordelijkheid van de oeververbinding overneemt, dient zij van tevoren zekerheid te hebben omtrent het ontwerp en de bouwcombinatie. Aangezien zij zelf waarschijnlijk niet over deze expertise beschikt, zal de deskundigheid daarvoor moeten worden ingehuurd. De consultant zal waarschijnlijk de gevolmachtigde van de F&E-maatschappij worden en zal dan ook tijdens het ontwerp en de bouw o.m. de acceptatie op zich nemen. Het contract dient in dit opzicht waarschijnlijk te worden uitgebreid en aangepast.

Als de Bouwcombinatie het werk verlaat tijdens de bouw heeft dat grote gevolgen voor de andere betrokkenen. Dit kan gebeuren als de bouwkosten de aanneemsom verre overtreffen en de Bouwcombinatie geen mogelijkheden meer ziet voor compensatie. Deze situatie kan ontstaan als de risico's die in het voorgaande werden genoemd optreden. De F&E maatschappij, die eigenaar is van een onvoltooide tunnel is het zwaarst getroffen. De tunnel zal door derden moeten worden voltooid. In het contract zijn een aantal bepalingen opgenomen die de kans op vertrek beperken. Een bankgarantie ter grootte van 5 % van de aanneemsom en garanties van de moedermaatschappijen zijn absoluut essentieel. Aanvullingen zoals verhoging van de zekerheidsstelling en de inhouding van betalingen zijn mogelijk. Bij vertraging in de oplevering dient de Bouwcombinatie de F&E-maatschappij te compenseren met 300 Kfl per dag met een maximum van 30 Mfl. Een vertraging van 100 dagen is bij boren niet ongebruikelijk, zodat het bedrag mogelijk in de aanneemsom is opgenomen en zijn effect heeft verloren. De beste aanvullende remedie is door een goede voorbereiding een qua kosten en tijd beheerst bouwproces te realiseren.

Door de Provincie is een hoeveelheid informatie verstrekt aan de aanbieders van het bouwcontract om een aanbieder mogelijk te maken. Naast de documenten 1 en 3 (randvoorwaarden en eisen) is ook de procedurenota Vergunningen verstrekt. Onvolledigheid of fouten hierin kunnen een aanleiding geven tot claims.

De aansprakelijkheid van de bouwcombinatie bij schade tijdens uitvoering van de opdracht is beperkt tot de bedragen zoals opgenomen in document 2. Alleen ingeval van grove schuld en/of bewuste roekeloosheid of opzet van bouwcombinatie kan de aansprakelijkheid verder gaan. Voor alle andere gevallen is niet duidelijk wie voor de schade opdraait indien deze hoger ligt dan de genoemde bedragen.

8.3 Financierings- en exploitatie overeenkomst

De overeenkomst heeft een conceptueel karakter en kent nog niet de volledigheid van het bouwcontract. Een extra handicap is dat hiervoor nog geen standaardcontracten bestaan zoals voor het bouwcontract (b.v. UAV en FIDIC). De volledigheid van het contract wordt derhalve bepaald door de personen die het opstellen.

De F&E maatschappij dient volgens het contract rekening te houden met een groot aantal bijkomende kosten zoals de rekenvergoedingen aan de mede-gegadigden en de afgefallen bouwcombinatie, de eigen organisatiekosten, de grondkosten, de kosten consultant voor toezicht, de voorbereidingskosten van de overheid, fees aan banken, het zakelijk genotsrecht, etc. Daar niet alle kosten op dit moment bekend zijn is dit een risicopunt voor de F&E maatschappij, dat mogelijk verplaatst wordt naar de overheid of de gebruiker.

Afhankelijk van het sluitingstijdstip van de overeenkomst en de te stellen condities door F&E maatschappij zullen zowel bouwcombinaties als F&E maatschappij risico's lopen bij vertragingen in de procedures en/of vergunningen. De Provincie zelf blijft hier ook niet vrij van, daar zij "naar vermogen" de afgifte dient te bevorderen en met de procedurenota "Vergunningen" de verantwoordelijkheid van de volledigheid en juistheid van de gegevens neemt, hoewel m.b.t. de volledigheid impliciet een voorbehoud is gemaakt. In beide gevallen is voor het verhalen van de schade slechts een nadere regeling opgenomen voor het geval dit resulteert in het niet doorgaan van het project. Het tijdstip hiervan in het gehele projecttraject is bepalend voor de kosten voor de Provincie.

Om de WOV te kunnen bouwen dient grond te worden verworven. De Provincie draagt zorg voor de tijdige verkrijging hiervan. Bij het niet tijdig verkrijgen hebben zowel bouwcombinatie als F&E maatschappij een grond voor claims bij de Provincie. De Provincie voorziet hierbij geen ernstige problemen en verwacht de grondverwerving uiterlijk in 1,5 jaar tijd rond te hebben.

Het huidige tracé in de contracten voorziet nog niet in een aansluiting van de S21 en de N61. Daar deze aansluiting, die naar zeggen wel in het verkeersprognosemodel was opgenomen, invloed heeft op de afwikkeling en de toekomstige groei van het verkeer, zal de F&E-maatschappij de aansluiting wellicht als voorwaarde stellen. Het verleden heeft immers geleerd dat een onvoldoende aansluiting op het wegennet fnuikend kan zijn voor de tolinkomsten. Niet duidelijk is wat de consequenties van een dergelijke randvoorwaarde (procedures, bouwcontract, vergunningen, grondverwerving etc.) zullen zijn en wie deze draagt.

De BTW heffing zowel op het toltarief als op de Overheidsbijdrage is van cruciaal belang voor de haalbaarheid van de private financiering, zoals reeds uiteengezet in het kader van de vervoersvraag. Op grond van de huidige wetgeving is de WOV vrijgesteld van onroerende zaaksbelasting. Een wetswijziging i.c. is een risico voor de F&E-maatschappij.

Bij de overdracht van de tunnel is het al dan niet heffen van de overdrachtsbelasting (en de heffingsgrondslag) van belang.

Het verdient aanbeveling om fiscale aspecten op korte termijn met de inspecteur(s) te regelen.

De F&E maatschappij draagt het risico van **autonome bouwkosten stijgingen** binnen de huidige overeenkomst. Door dergelijke bouwkostenstijgingen kan de financiering tijdens de bouw een probleem worden. In principe worden deze op termijn wel gecompenseerd door hogere tarieven en/of langere concessie duur, maar er moet financiering voor gevonden worden. In een extreme situatie kan dit leiden tot het opstappen van de F&E maatschappij. De bouwcombinatie zal hier de gevolgen van ondervinden, maar ook de Provincie zal hierop worden aangesproken (maatschappelijke rol). Ook de F&E maatschappij dient hiertoe zekerheden te stellen. Binnen de huidige concept overeenkomst ontbreken deze.

Nog niet duidelijk is wat de mogelijke gevolgen zijn van de aanvullende MER. De verwachting is dat deze beperkt zijn. Alle partijen kunnen hierdoor geraakt worden.

9 DE RISICO'S IN BOUWTIJD EN BOUWKOSTEN

9.1 Algemeen

De kansverdeling van de bouwtijd kan worden bepaald door de tijdsonzekerheden van de verschillende activiteiten in de planning in aanmerking te nemen.

Eventueel kan hieraan het tijdverlies dat het gevolg is van bijzondere gebeurtenissen als het vastlopen van de tunnelboormachine of inundatie van de tunnel worden toegevoegd.

De kansverdeling van de bouwkosten is bepaald door aan de planning de kosten van materieel en materiaal te verbinden. Daarbij is rekening gehouden met de onzekerheden van hoeveelheden en prijzen. De kostenconsequenties van bijzondere gebeurtenissen zouden hieraan nog kunnen worden toegevoegd.

Voor detail informatie op dit gebied wordt verwezen naar annex B.

9.2 Bouwtijd en bouwkosten

Het resultaat van de berekening van de kansverdeling van de openingsdatum uitgaande van start bouw op 1-1-1995 is hieronder gegeven. De verdeling van de bouwkosten, die sterk met de tijd samenhangen is eveneens gegeven.

overschrijdings- kans	datum	kosten
90%	01-3-2000	103%
50%	15-7-2000	112%
15%	01-2-2001	120%
5%	01-5-2001	124%

In de analyse zijn de tijd- en kosteneffecten van vertragingen in de procedures en de vergunningverlening niet opgenomen. Het zelfde geldt voor de invloed van bijzondere gebeurtenissen.

Ook het uitlopen van de "bijbehorende werkzaamheden", de inflatie (wordt door de indexatie gedekt) en mogelijke aanpassing van de eisen zijn niet in de kosten opgenomen.

Het tijdrisico wordt voor 94 % veroorzaakt door het boorproces en voor 4 % door de fabricage van de TBM's

Het kostenrisico zit voor 50% in de tijdsonzekerheid van het boorproces. Verder spelen hoeveelhedsrisico's (32%) en prijsrisico's (18%) een rol.

Opgemerkt moet worden dat de Bouwcombinatie waarschijnlijk een deel van de risico's in haar aanbiedingsprijs heeft verwerkt. Een redelijke keus voor de aannemer is 115% van de kostenbegroting. De kans op verlies bedraagt dan circa 30%.

Mogelijk is ook de maximale boete in de prijs verwerkt.

9.3 Commentaar op de aanbiedingen

De risico-analyse is uitgevoerd terwijl de bouwkosten nog niet bekend waren. Ten tijde van deze eindrapportage waren deze echter al wel bekend. De beide bouwcombinaties hebben offertes uitgebracht voor bedragen van ca 1200 Mfl (miljoen guldens). Dit is door RWS herleid tot een verwacht investeringsnivo, excl. inflatie, bouwrente en BTW, van ca 1500 Mfl.

Bestudering van de aanbiedingen leverde geen inzichten op die leiden tot een beperking van de door het toetsteam bij de risico-analyse gesignaleerde risico's. De bestudering vormt dus geen aanleiding om de in paragraaf 9.2 weergegeven overschrijdingskansen van tijd en (relatieve) kosten te herzien.

Wel moet gesteld worden dat waar A iets goedkoper was, de indruk bestond dat aanbieder B meer zorg aan de uitvoeringsrisico's had besteed. Er was echter onvoldoende informatie beschikbaar om deze indruk te kwantificeren.

10 DE RISICO'S BIJ FINANCIERING & EXPLOITATIE

10.1 Algemeen

De risico-analyse is uitgevoerd terwijl de aanbiedingsprijzen nog niet bekend waren. Deze analyse richt zich dan ook primair op het investeringsnivo dat nog financierbaar is gegeven de genoemde overheidsbijdragen en toltarieven.

Bovendien moet men zich bedenken dat het bedrag van de bouwaanbieding sterk kan verschillen van het investeringsbedrag. Aan de diverse toeslagen zal aandacht worden geschonken.

Een potentiële financier ziet de WOV als een project met een boortunnel tot een maximale diepte van NAP-60 m. Dit is in Europa slechts vergelijkbaar is met de Grote Belt tunnel (vertraging 1-2 jr, kostenoverschrijding tientallen procenten) en de Kanaaltunnel (op tijd klaar, kostenoverschrijding tientallen procenten). Deze beide tunnels hebben een doorsnede van ca 8.80 m. De diameter van de WOV tunnel is groter gepland, namelijk ruim 13 m. Vanuit technisch oogpunt dus een betrekkelijk risicovolle investering, die een gedegen aanpak vergt.

Gedurende de exploitatie kan, afgezien van tegenvallende tolopbrengsten en kosten, een calamiteit bij de WOV of een andere boortunnel tot een verhoging van de verzekeringspremie leiden, die de rentabiliteit in gevaar brengt. Een goed ontwerp en een degelijke uitvoering beperken dit risico.

Voor detail informatie wordt verwezen naar annex C.

10.2 Bouwtijd en investeringsbedrag

De kansverdeling van de opleveringsdatum voor de tunnel, die boven werd afgeleid, geldt tevens voor de openingsdatum van de verbinding.

Ten aanzien van het tijdsrisico van de openstelling kan in grote lijnen gesteld worden dat er een aanzienlijke kans (18%) is op een uitloop in bouwtijd door problemen in het boorproces van een jaar. Door een uitloop van de procedures kan eveneens een tijdverlies van orde een jaar optreden. Een vertraging heeft op zich relatief weinig invloed op een succesvolle exploitatie. Het renteverlies door een gelijkmatige uitloop van de bouw met een jaar wordt voor de F&E-maatschappij grotendeels gecompenseerd door de maximale boete van 30 Mfl.

Van veel groter belang is het risico van de overschrijding van het investeringsbedrag.

Het aanbiedingsbedrag van de bouwcombinatie vormt daarvoor de basis. De spreiding van de kosten rond dit bedrag is in beginsel het risico van de bouwer. Doch 50% daarvan werd veroorzaakt door het boorproces, hetgeen mogelijk met succes aan de grondcondities kan worden geweten. Dit is voor rekening en risico van de Provincie en niet voor de F&E-maatschappij.

Aan de aanbiedingsprijs dienen evenwel een aantal kostenposten te worden toegevoegd om tot een schatting van het investeringsbedrag voor de F&E maatschappij te komen. Door RWS is daarvoor een opstelling gemaakt:

Aanbiedingsprijs

Aanpassing aan randvoorw.

Voorbehouden
 Diversen/onvoorzien
 Uitvoeringsrisico's
 Bijkomende kosten F&E

Deze opstelling leidt tot een vermenigvuldiging van de aanbiedingsprijs met 1,3.
 Uitgaande van de bouwkostenraming ontstaat globaal het volgende beeld:

bouwkostenraming	100%	
aanbiedingsprijs	115%	
investeringsbedrag ¹	150%	850 Mfl.
incl inflatie & bouwrente	200%	1150 Mfl.

¹na correctie RWS met 1,3

Aangezien de werkelijke investeringsomvang in Fase 1 van de analyse nog niet bekend is, vormde het mogelijk te financieren bedrag van 850 Mfl. het uitgangspunt voor de F&E beschouwingen. Voor de onzekerheid wordt een variatie van 8% aangehouden. Het risicoteam kwam tot een schatting van 5% kans op een kostenoverschrijding van 24%. Dit is eveneens te herleiden tot een variatie van 8% bij een exponentiële verdeling van de kosten. Na de ontvangst van de aanbiedingen is komen vast te staan dat het investeringsbedrag ca 1500 Mfl. zal bedragen. Voor de onzekerheid worden dezelfde veronderstellingen aangehouden.

10.3 Verkeersprognose

De prognoses van de verkeersvraag geven momenteel nog geen duidelijk beeld, zoals reeds werd uiteengezet. Een nadere analyse is inmiddels in gang gezet. De voorlopig gehanteerde basisprognose is:

- Verkeersvolume 1995	10600	m.v./etmaal
- Verkeersgroei tot 2010	2	% / jaar

De 10 % sprong in het verkeer bij opening van de WOV is niet in aanmerking genomen. Ook de mogelijke door economische groei gegenereerde extra toename is achterwege gelaten.

10.4 Analyse van financiële haalbaarheid

Voor de financiële analyse is een vaste exploitatieperiode van 30 jaar aangenomen, alsmede de volgende bedragen, excl. 17,5% BTW:

- Toltarief	fl. 10,- /m.v.	(p.peil 2000)
- Bijdrage Provincie	Mfl 2,5 /jr	(p.peil 1989)
- Rijksbijdrage	Mfl 41,1 /jr	(p.peil 1989)
- Exploitatiekosten	Mfl 13,5 /jr	(p.peil 1991)
- Investeringsbedrag	Mfl 850	(p.peil 1993)

Op basis van de huidige tarieven op de vermogensmarkten kan bepaald worden dat bij een inflatie van 3% een private financiering juist haalbaar wordt bij een projectrendement boven de 9%. Een publieke zal haalbaar zijn bij 7%.

- Privaat financierbaar is een bedrag van ca Mfl 850, prijspeil 1993 en excl. BTW.
- Publiek financierbaar is een bedrag van ca Mfl 1100, prijspeil 1993 en excl. BTW.

Bij de bepaling van het bedrag, dat publiek kan worden geleend, is ervan uitgegaan dat de in de tabel genoemde bedragen incl. BTW beschikbaar zijn gesteld. Er is immers een bedrag nodig voor de BTW afdracht over het investeringsbedrag. De werkelijk haalbare bedragen zijn uiteraard sterk afhankelijk van de ontwikkelingen op de kapitaalmarkt. De hier bepaalde "haalbare" investeringsbedragen zijn verder aangehouden, waarbij in paragraaf 10.8 het effect voor de recente bekend geworden aanbiedingsprijzen aan de orde komt.

10.5 Analyse van het effect van mogelijke tegenvallers

Naast deze basisberekeningen is de gevoeligheid voor diverse mee- en tegenvallers onderzocht. In het kader van de analyse zijn een aantal grafieken vervaardigd, waarop de gevoeligheid van het toltarief en de overheidsbijdrage voor een aantal mee- en tegenvallers is weergegeven. Hieronder worden de belangrijkste resultaten getalsmatig weergegeven. Omdat de verbanden redelijk lineair zijn is enige extrapolatie verantwoord voor een ruwe beeldvorming.

Door een daling van de Rijksbijdrage met Mfl 5.0 bleek het projectrendement te dalen van 9.1% tot 8.5%. Dezelfde daling werd ook veroorzaakt door elk van de volgende tegenvallers: inflatie - 0.75%, bouwtijd +3 jaar, bouwkosten +60 Mfl, verkeersvolume -1300 m.v./etmaal, verkeersgroei - 1%, toltarief -1.2 fl/m.v., Rijksbijdrage niet geïndexeerd na 2000 en exploitatie-duur -2 jaar (n.b. bij verlenging gelimiteerd).

Opvallend hierbij is de geringe gevoeligheid voor de uitloop van de bouw en de sterke gevoeligheid voor de verkeersgroei en het niet indexeren van de Rijksbijdrage na 2000.

10.6 Analyse van kans en effect van mee- en tegenvallers

Naast de gevolgen van tegenvallers gaat het ook om de kans er op. Bovendien kunnen meevallers tegenvallers goedmaken en het is niet waarschijnlijk dat alles tegen zit. Om mee- en tegenvallers met de bijbehorende kansen in rekening te brengen, is kansrekening toegepast.

Eerst zijn voor de onzekere parameters de kansverdelingen geschat op basis van expert-meningen. In onderstaande tabel zijn de banden gegeven waarin de variabele met 90% kans ligt.

exploitatiekosten	Mfl 11.3	(Mfl 13.5)	Mfl 15.7.
verkeersvolume	9.726	(10.600)	11.475.
verkeersgroei	0.35%	(2%)	3.65%
inflatie	1.35%	(3%)	4.65%.
reële rente	3.35%	(5%)	6.65%

Voor de bouwtijd en het investeringsbedrag is het wat ingewikkelder, omdat die afhankelijk zijn. Voor een bouwtijd van 5 jaar is een kans van 60% geschat, van 6 jaar 30% en van 7 jaar 10%. Als de bouwtijd 5 jaar is, dan worden de kosten nooit lager dan Mfl 850, maar is er 5% kans op een overschrijding groter dan Mfl 127. Bij tegenvallende bouw met een vertraging van 1 jaar is er 5% kans op een twee keer grotere overschrijding (Mfl 255) en bij een vertraging van 2 jaar is er 5% kans op een drie keer grotere overschrijding (Mfl 382).

Vervolgens zijn de bouw en exploitatie 5000 keer nagespeeld in een Monte Carlo simulatie, met steeds weer andere waarden voor de invoervariabelen op basis van de geschatte kansverdelingen. Zo zijn de kansverdelingen van de financiële resultaten bepaald.

Uitgaande van een basisschatting voor de bouwkosten van Mfl 850 en zonder rekening te houden met de mogelijkheid om bij tegenvallers de tarieven te verhogen of de concessieduur te verlengen resulteert het volgende:

- Door onzekerheid in de bouwduur, bouwkosten, rente, inflatie en vervoersinkomsten is er een kans van 23% dat de maximale financieringsbehoefte door aanloopverliezen groter wordt dan Mfl 1500.
- Bij een private financiering resulteert een kans van ca 23% dat de aandeelhouders hun geld kwijt zijn.
- Bij een publieke financiering à 7% resulteert een positieve netto contante waarde in 1995 van gemiddeld Mfl 200. De kans dat de netto contante waarde toch negatief wordt, bedraagt 9%. Doch hierbij werd verondersteld dat de inkomsten incl BTW beschikbaar zijn.

Deze resultaten zijn nog steeds gebaseerd op een "haalbaar" investeringsbedrag van Mfl. 850.

10.7 Afweging private en publieke financiering

Zakelijk gesteld komt voor een WOV, die privaat financierbaar zou zijn, de keus voor een publieke in plaats van een private financiering neer op een gemiddelde winst (netto contante waarde van het project over de gehele looptijd) van Mfl 200 (peil 1995). Er is een kans van 5% dat deze winst meer dan Mfl 450 bedraagt. De kans op een verlies is 9%. Daarop volgt echter een kans van 5% op een verlies van meer dan Mfl 50.

Het verlies kan beperkt worden door verhoging van het tarief en/of verlenging van de concessieduur. Hiermee werd niet gerekend.

Een publieke financiering lijkt dus een gunstige propositie, indien de gevolgen van een verliessituatie voor de Provincie niet onoverkomelijk zijn. Een sterk af te raden situatie is echter die waarbij het financierbare verschil tussen privaat en publiek gebruikt wordt voor de financiering van een duurdere WOV zonder dekking te hebben voor de met publieke financiering samenhangende grotere risico's.

Een lastig punt is dat de Provincie bij een publieke financiering BTW over het investeringsbedrag betaalt. Doch er werd reeds verondersteld dat de inkomsten inclusief BTW beschikbaar worden gesteld. De F&E-maatschappij betaalt de BTW over haar inkomsten. Voor een publieke financiering, die niet BTW-plichtig is, bedragen de inkomsten en de investering dus na verhoging met het BTW-percentage:

- Toltarief	fl. 11,75 /m.v.	(p.peil 2000)
- Bijdrage Provincie	Mfl 2.9 /jr	(p.peil 1989)
- Rijksbijdrage	Mfl 48.3 /jr	(p.peil 1989)
- Investeringsbedrag	Mfl 999	(p.peil 1993)

Reeds eerder werd gesteld dat het hier om een gemiddeld toltarief gaat. Door differentiatie tussen zakelijke en privé gebruikers van de WOV kunnen de kosten voor de laatsten wellicht beperkt blijven tot fl 10,-.

Het argument dat een private onderneming beter in staat is om één en ander efficiënt te besturen behoeft de afweging tussen publiek en privaat niet verstoren. Een alternatieve financieringsvorm is immers een "privaat gegarandeerde", waarbij Provincie (en Rijk) alle kasstromen garanderen, terwijl de exploitatie vanuit een private NV gebeurt. De exploitatiekosten vormen het enig resterende en beperkte risico. Dit zal de NV een gezonde focus op een efficiënte organisatie geven. Als de privaate gegarandeerde vorm gefinancierd is met indexleningen (rente = inflatie + ca 4%), dan loopt die NV vrijwel geen risico en zouden financieringskosten in de buurt van het staatsleningnivo mogelijk moeten zijn. Of dit ook daadwerkelijk mogelijk is hangt af van de duidelijkheid, die aan de van nature conservatieve (institutionele) financiers wordt gegeven. Zij moeten de gegarandeerde kasstromen als voldoende zekerheid accepteren.

Het volgen van het argument dat een privaat gefinancierde tunnel niet bijdraagt aan het financieringstekort en dus de voorkeur heeft, heeft tot gevolg dat Nederland gemiddeld Mfl 200 extra voor de WOV zou moeten gaan betalen. Wel wordt een deel van het risico gedragen door de private financieringsmaatschappij. Men moet in ruil daarvoor bij een publieke financiering ook terdege rekening houden met de risico's.

10.8 Effect aanbiedingen op financiële haalbaarheid

Onder de gehanteerde randvoorwaarden blijkt een investeringsnivo van ca Mfl. 850 net privaat financierbaar. De recent bekend geworden aanbiedingen van de bouwcombinaties geven een aanzienlijk hoger verwacht investeringsnivo (bouwkosten + correcties) van ca 1500 Mfl.

Voor een haalbare private financiering blijkt dan een Rijksbijdrage van ca 90 Mfl, excl. BTW en prijspeil 1993, noodzakelijk te zijn. Daarbij moet rekening gehouden worden met een financieringsbehoefte inclusief inflatie en rente van ca 2000 Mfl.

Bij een compensatie van het hoge investeringsnivo met een verhoging van de Rijksbijdrage wordt het risico niet evenredig met het investeringsbedrag groter, omdat een groter deel van de inkomsten via de risicoloze Rijksbijdrage wordt gedekt. Daarmee wordt de afweging publiek/private financiering gunstiger voor de publieke variant, die haalbaar is bij ca Mfl. 65 excl. BTW Rijksbijdrage alsmede het accepteren van alle risico.

11 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Het plan om een oeververbinding onder de Westerschelde te realiseren door middel van private financiering vergt de samenwerking van een groot aantal partijen. Uit de documenten die door het risico-team zijn bestudeerd, blijkt dat door de Provincie en haar adviseurs bijzonder veel en kwalitatief goed werk verricht is.

Op een aantal punten is de spanning voelbaar tussen de zakelijke wens om feiten helder en beheersbaar te maken enerzijds en de politieke noodzaak om een bepaalde onderhandelingsruimte te behouden rond afspraken anderzijds.

Het is van groot belang een werkwijze te ontwikkelen waardoor de Provincie en haar medewerkers aan de ene kant exact weten wat de uitgangspunten en de stand van zaken zijn, terwijl toch de politieke speelruimte behouden blijft. Het in stand houden van de politiek noodzakelijke speelruimte ook in de intern gebruikte uitgangspunten en feiten kan immers tot misverstanden met grote gevolgen leiden.

Punten die mogelijk verhelderd kunnen worden zijn: einde veertarief is begin passage tarief, de hoogte van de overheidsbijdragen in het licht van de BTW-heffing, verkeersprognose, de risicoblootstelling van de Provincie en de planning van het project in het licht van de onzekerheden.

De onzekerheid die de procedures rond de verkrijging van vergunningen omringt, beïnvloedt het verloop van de eerste jaren van het project sterk. Het is de indruk van het risicoteam, dat in de planning wordt uitgegaan van de meest gunstige afloop van de procedures qua tijd.

Het gevaar dreigt dat de in de overeenkomsten gehanteerde harde data als "start bouw" en "opening tunnel" in conflict komen met de onzekere data waarop procedures het gewenste resultaat hebben. Dit gevaar betekent een groot risico voor de Provincie als één der zakelijke partijen reeds grote uitgaven heeft gedaan op het moment dat een harde datum verschuift door een minder gunstig verloop van één der vele lopende procedures. Dan wordt de inhoud van de inspanningsverplichting van de Provincie beproefd.

Het is daarom verstandig om alle mogelijke verlopen van de procedures, ook de minder gunstige, met de data in kaart te brengen, en daarop de beslissingsmomenten waarop grote verplichtingen worden aangegaan af te stemmen.

Financieel lijken de consequenties van het later openen van de tunnel te overzien.

De formulering van de inhoud van de verantwoordelijkheid van de Provincie voor afwijkingen in de ondergrond is in de F&E-overeenkomst niet scherp gedefinieerd. Bovendien is de ondergrond nog niet diepgaand onderzocht. Hierdoor kan de bouwcombinatie bij de uitwerking van het ontwerp en gedurende de bouw met grote claims komen. Het is aan te bevelen het grondonderzoek, het ontwerp en de bouw te faseren en bij elke overgang een overleg en beslismoment te creëren, zodat telkens wel overwogen en met beheerste risico's verder kan worden gegaan.

Het enige deel van de inkomsten dat voor de F&E-maatschappij risico draagt en dat daardoor voor het slagen van het project van groot belang is, betreft de verkeersinkomsten. Zowel de prognose van het tarief als van de verkeersvraag behelst onduidelijkheden naast onzekerheden.

Met name de onduidelijkheden in de verkeers-prognose en de daaraan verbonden prijselasticiteit kunnen door een studie worden opgeheven. Over de tariefstelling zou intern een helder beeld moeten worden geschapen. Inmiddels heeft een nieuwe vervoersstudie hieraan reeds een belangrijke bijdrage geleverd.

Het voor de Provincie in het kader van de voorbereiding gemaakte schetsontwerp heeft een aantal onzekerheden aan het licht gebracht. Hierbij kan men bijvoorbeeld denken aan de voegoplossing van de tunnel en de onderhoudsmethode van de tunnelboormachine bij een waterdiepte van 60 m en een nog zelden gerealiseerde diameter.

De aangeboden ontwerpen zijn door de Provincie en haar adviseurs grondig geanalyseerd en beoordeeld. De aanbiedingen zijn in technisch opzicht voldoende, doch aan de in het schetsontwerp gesignaleerde punten van onzekerheid blijkt door de aanbieders nog te weinig aandacht te zijn geschonken. Met name moet de overtuiging, dat een veilige onderhoudsmethode voor de tunnelboormachine beschikbaar is, nog groeien voordat opdracht kan worden gegeven. Ook dienen procedures voor eventuele calamiteiten te worden opgesteld.

Het verdient aanbeveling een lijst op te stellen van alle punten, die nog zeer goed moeten worden uitgewerkt. Deze lijst kan in het kader van het door de aanbieders te voeren kwaliteitssysteem worden opgenomen. Het aangaan van grote financiële verplichtingen door de provincie zou aan de oplossing van de punten kunnen worden verbonden. Er is geen twijfel dat de punten technisch oplosbaar zijn, mits daaraan tijdig voldoende aandacht wordt geschonken.

In de eerst komende tijd staat de Provincie voor een ingewikkeld proces waarin de relaties Provincie-Bouwcombinatie, Provincie-F&E maatschappij worden omgezet in een contractuele relatie Provincie-F&E maatschappij-Bouwcombinatie. Er dient een plan ontwikkeld te worden hoe dit onderhandelingsstraject dient te worden doorlopen. Daarbij mag het contract met het Rijk niet worden vergeten.

In het kader van het technische toezicht dienen de rollen van ten minste drie partijen de Provincie, het Rijk en de F&E-maatschappij goed op elkaar afgestemd en vastgelegd te worden om tijdens het detailontwerp en de bouw conflicten met mogelijk grote consequenties te voorkomen.

Uit de financiële risico-analyse blijkt dat een volledig private financiering van een WOV, die een hoger investeringsbedrag dan circa 850 miljoen gulden (excl. BTW) vergt met de huidige uitgangspunten moeilijk te realiseren is. Het formuleren van een helder standpunt en het uitwerken van andere financieringsmogelijkheden, strekkend van privaat/publiek tot volledig publiek, kan de positie van de Provincie in het gehele veld versterken.

Berekend werd dat een publieke financiering gemiddeld circa 200 Mfl. goedkoper zou zijn. Daarbij behoort tevens een kans van 5% dat een publieke financiering 50 Mfl. duurder uitvalt. Daarom betekent het gemiddelde voordeel van 200 Mfl. niet dat men publiek een 200 Mfl. duurdere verbinding zou kunnen financieren. Er is een bepaalde **reservering voor risico's** nodig.

Er wordt de aandacht op gevestigd dat bij de vergelijking privaat/publiek opnieuw de BTW-problematiek speelt.

Uit de aanbiedingen is komen vast te staan dat het investeringsbedrag omstreeks 1500 Mfl. zal bedragen. Berekeningen laten zien dat een verhoging van de rijksbijdrage tot circa 90 Mfl. een van de belangrijkste mogelijkheden is om een private financiering haalbaar te maken.

Het is aan te bevelen een risico-beheerssysteem op te zetten ten einde de risico's te bewaken en te beheersen in relatie tot het onzekere verloop van bepaalde procedures en tot de in een vaste tijdschaal gedefinieerde planning. Hiertoe werd een voorstel gedaan.

In het rapport staan aan het einde van de hoofdstukken tal van risico's gedefinieerd. Tevens zijn risico beperkende maatregelen aangegeven. In dit hoofdstuk werden alleen de belangrijkste aanbevelingen verzameld.

OVERZICHT VANDE BELANGRIJKSTE DOCUMENTEN BESCHIKBAAR GESTELD DOOR DE OPDRACHTGEVER VAN DE RISICOANALYSE WESTERSCHELDE OEVERVERBINDING

Tracénota, Milieu Effectrapportage Westerschelde Oeververbinding, Januari 1990

Eindrapportage Projectgroep techniek, Westerschelde Oeververbinding, Oktober 1992, deel B
Ontwerp

Aanbiedingscontract overeenkomst betreffende de financiering en exploitatie van de Westerschelde
Oeververbinding, 9 december 1992

(Raamwerk voor) overeenkomst betreffende de financiering en exploitatie van de Westerschelde
Oeververbinding, 9 december 1992

Projectbeschrijving inzake de financiering en exploitatie van de Westerschelde Oeververbinding,
8 december 1992

Verkeersprognose Westerschelde Oeververbinding 1e aanvulling, DHV, Februari 1989

Westerschelde Oeververbinding ontwerp en prijsaanbiedingsovereenkomst PZ-WOV-1992-01;
Overeenkomst, document 1 "Randvoorwaarden", document 2 "Uitgangspunten prijsaanbieding",
document 3 "Basisgegevens"

Nota van inlichtingen op de Westerschelde Oeververbinding ontwerp en prijsaanbiedingsovereenkomst
en Verslag van inlichtingenmiddag gehouden op 14 februari 1992

Westerschelde Oeververbinding Eisen vergunningsaanvragen, werkgroep Vergunningen december
1992

Eindrapportage beoordeling offertes, Projectburo WOV, WOVDs-R-93045, 46, 47, 48.

INHOUD

Annex A	:	Foutenbomen
Annex B	:	Risico's in bouwtijd en bouwkosten
Annex C	:	Financiële analyse Gevoeligheidsanalyse Risico-analyse

ANNEX A: FOUTENBOMEN

Inhoudsopgave

1. Samenvatting
2. Foutenboom symbolen
3. Hoofdfoutenboom
Deel-foutenbomen

 - procedures
 - financiering niet rond
 - ontwerporganisatie
 - ontwerp
 - bouw loopt uit
 - boorproces vertraging
 - cash-flows vallen tegen
 - calamiteiten
4. Overzicht risicobronnen met gevolgen en maatregelen

1. SAMENVATTING

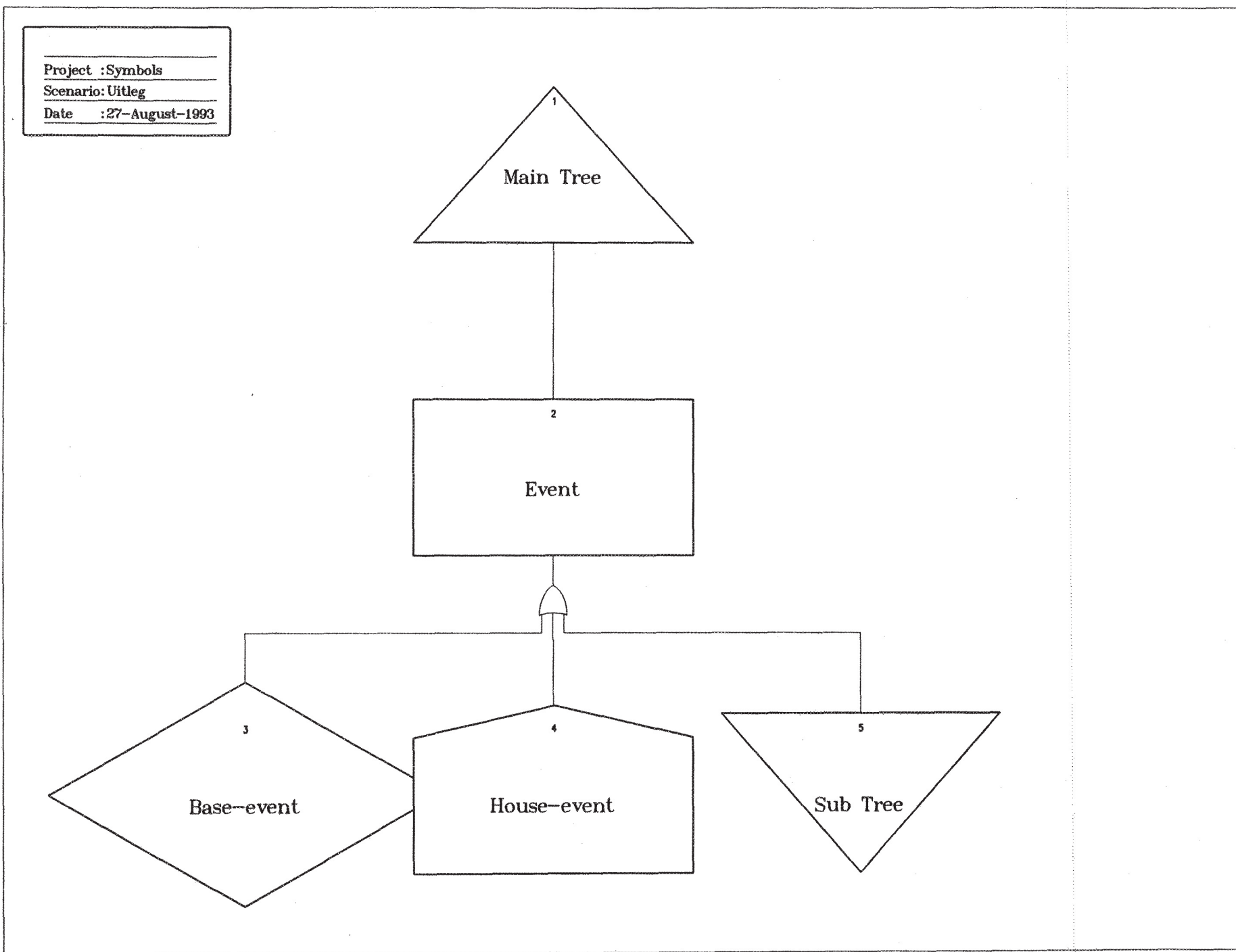
ANNEX A 1

De hoofdfoutenboom is opgedeeld in een aantal sub-foutenbomen. In de foutenbomen is aangegeven welke risicobronnen kunnen leiden tot het falen van het WOV project. Tevens is de fasering van het project verwerkt in de opbouw van de boom. Van links naar rechts zijn achtereenvolgens opgenomen: de voorbereidingsfase, de bouw- en ontwerpfase, de exploitatiefase en de restfase.

Nu is het zo dat de risicobronnen die bij één fase zijn vermeldt ook een rol kunnen spelen in vervolgfases. Om aan te geven in welke fase, voor welke partij, een risicobron een rol speelt is de risicomatrix opgenomen. In dit schema is voor elke risicobron uit de foutenboom weergegeven wat het risico impliceert, wat de gevolgen van het optreden van dit risico zijn en welke maatregelen getroffen zijn of o.i. genomen zouden moeten worden.

N.B. De risicobronnen zijn de "ruitvormige" elementen uit de foutenboom. De nummering van deze elementen komt overeen met de nummering in de risico matrix.

De onzekerheid in de risicobronnen in de tijd neemt af naarmate het project voortschrijdt. Risicobronnen in de voorbereidingsfase spelen bijvoorbeeld in de exploitatiefase geen rol meer als risico, de uitkomst is dan immers bekend.



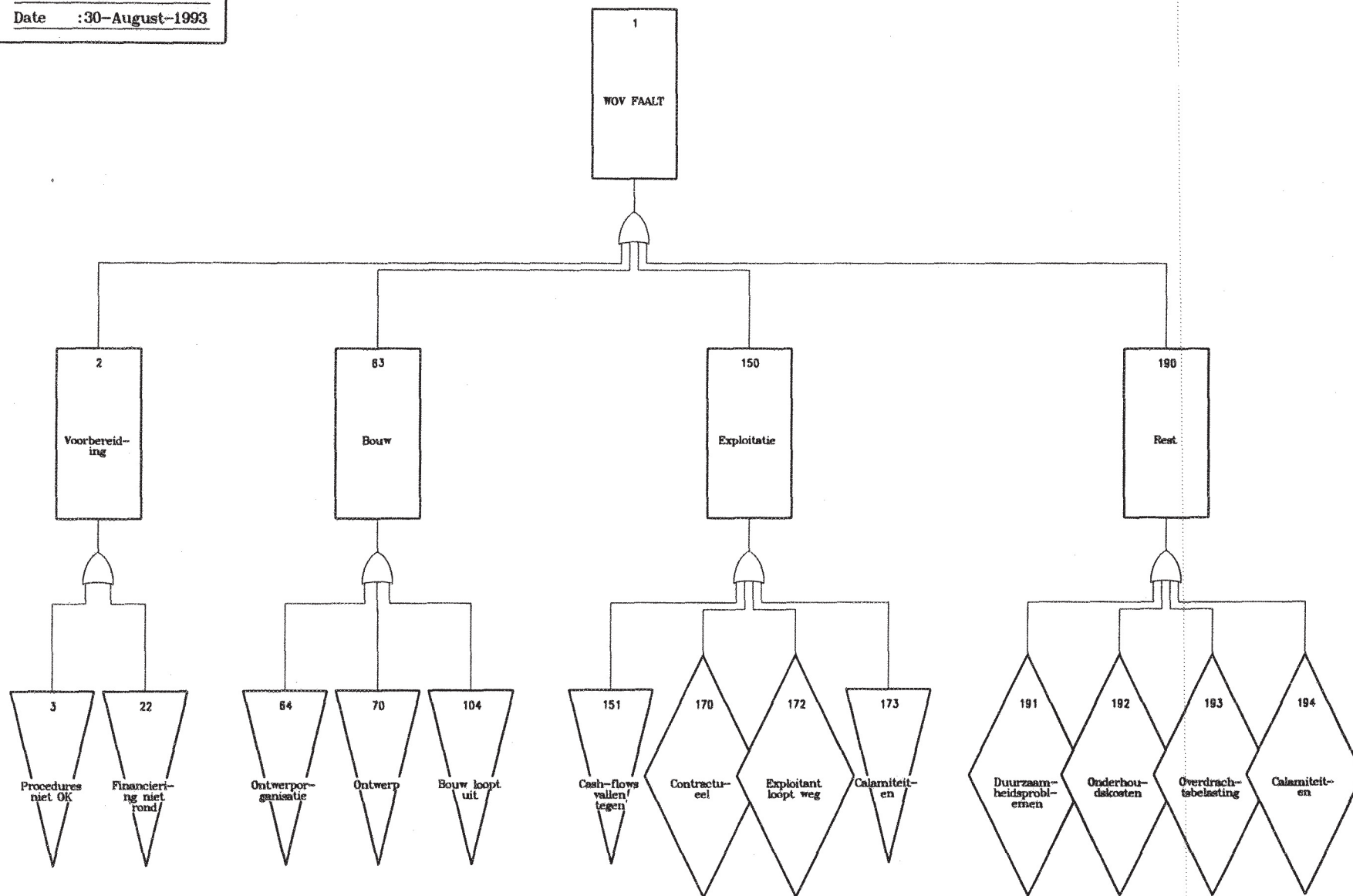
.....

RAS/FAILURE

Project : WOV

Scenario: 1

Date : 30-August-1993

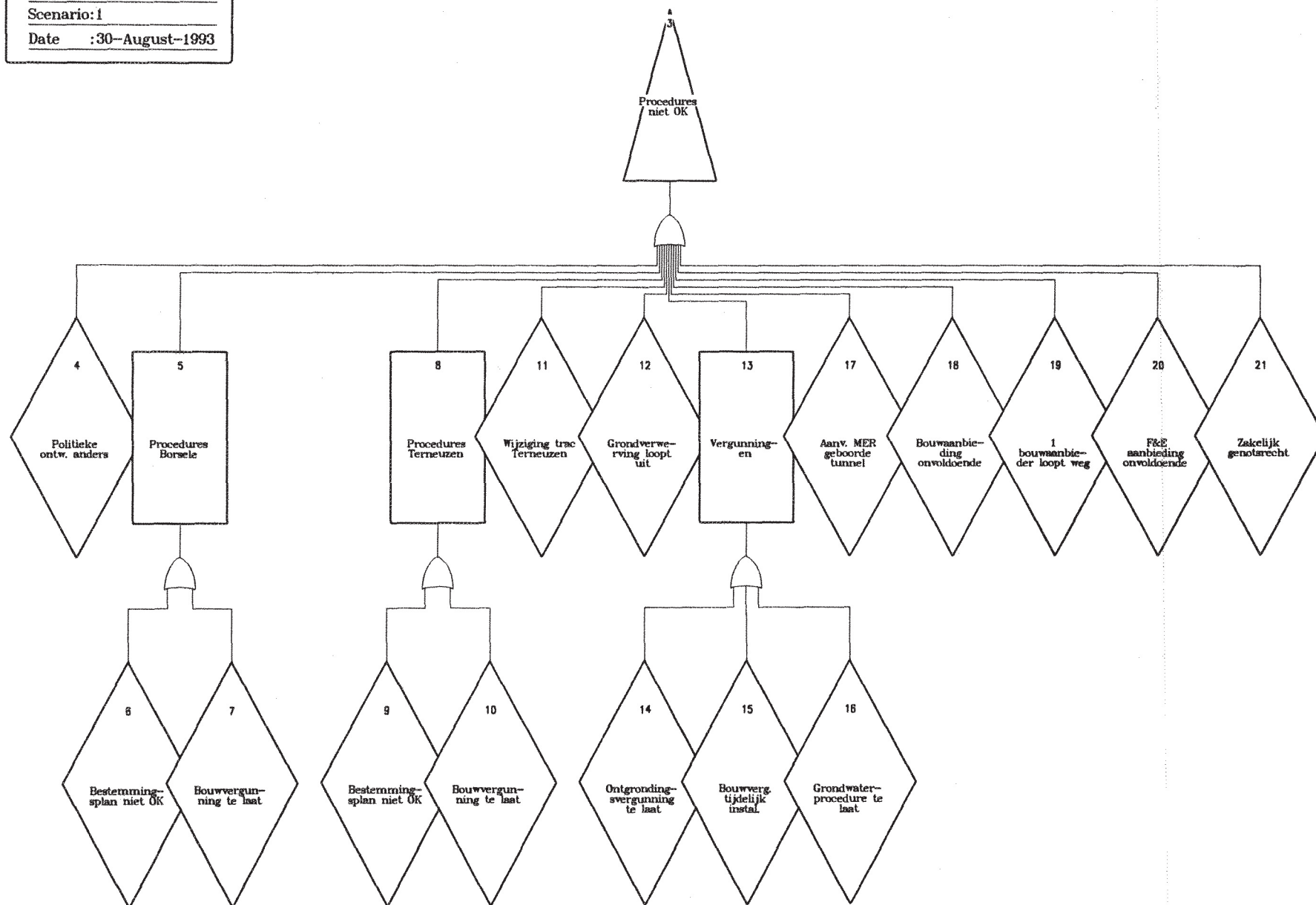


RAS/FAILURE

Project : WOV

Scenario: 1

Date : 30-August-1993

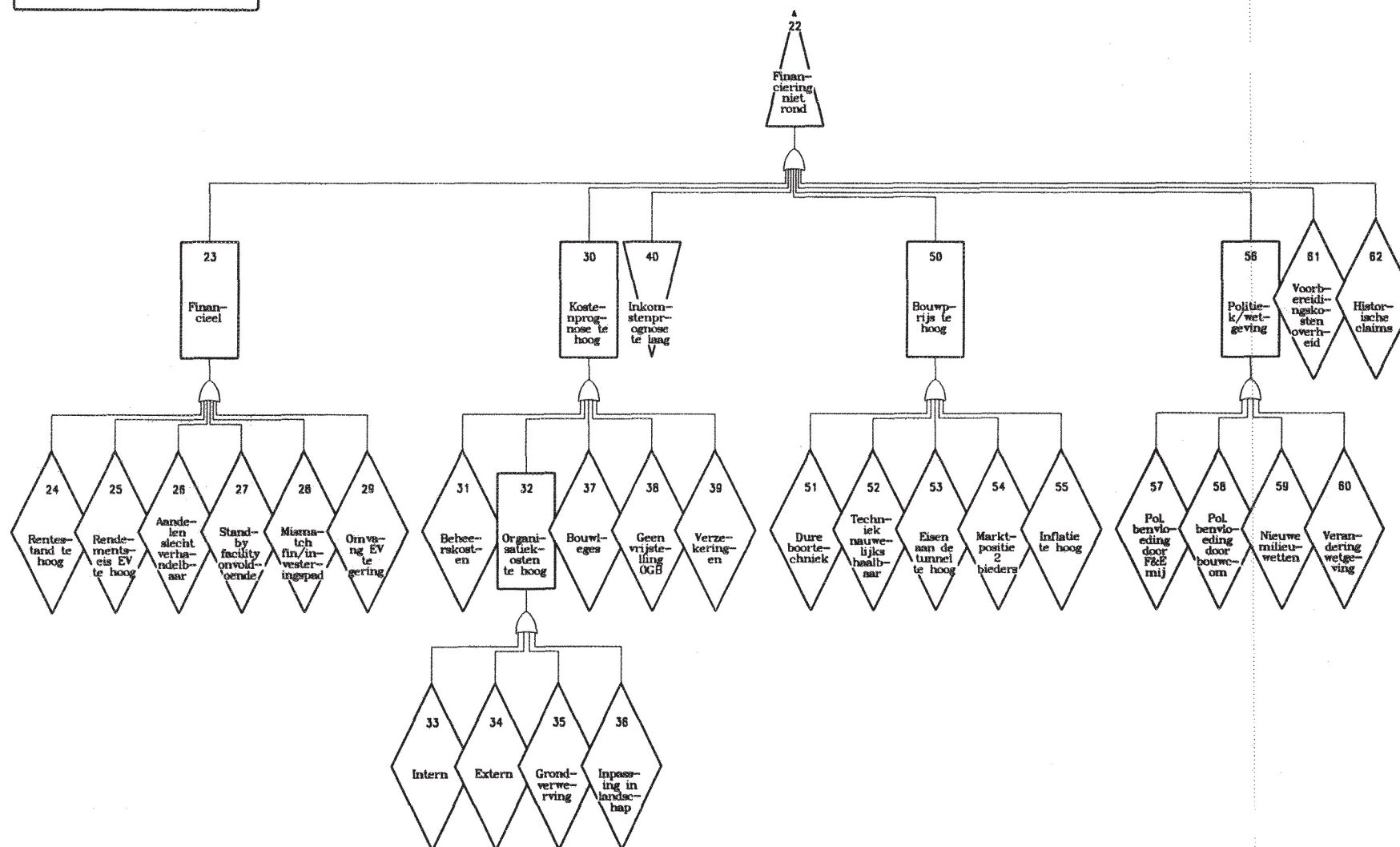


RAS/FAILURE

Project : WOV

Scenario: 1

Date : 30-August-1993

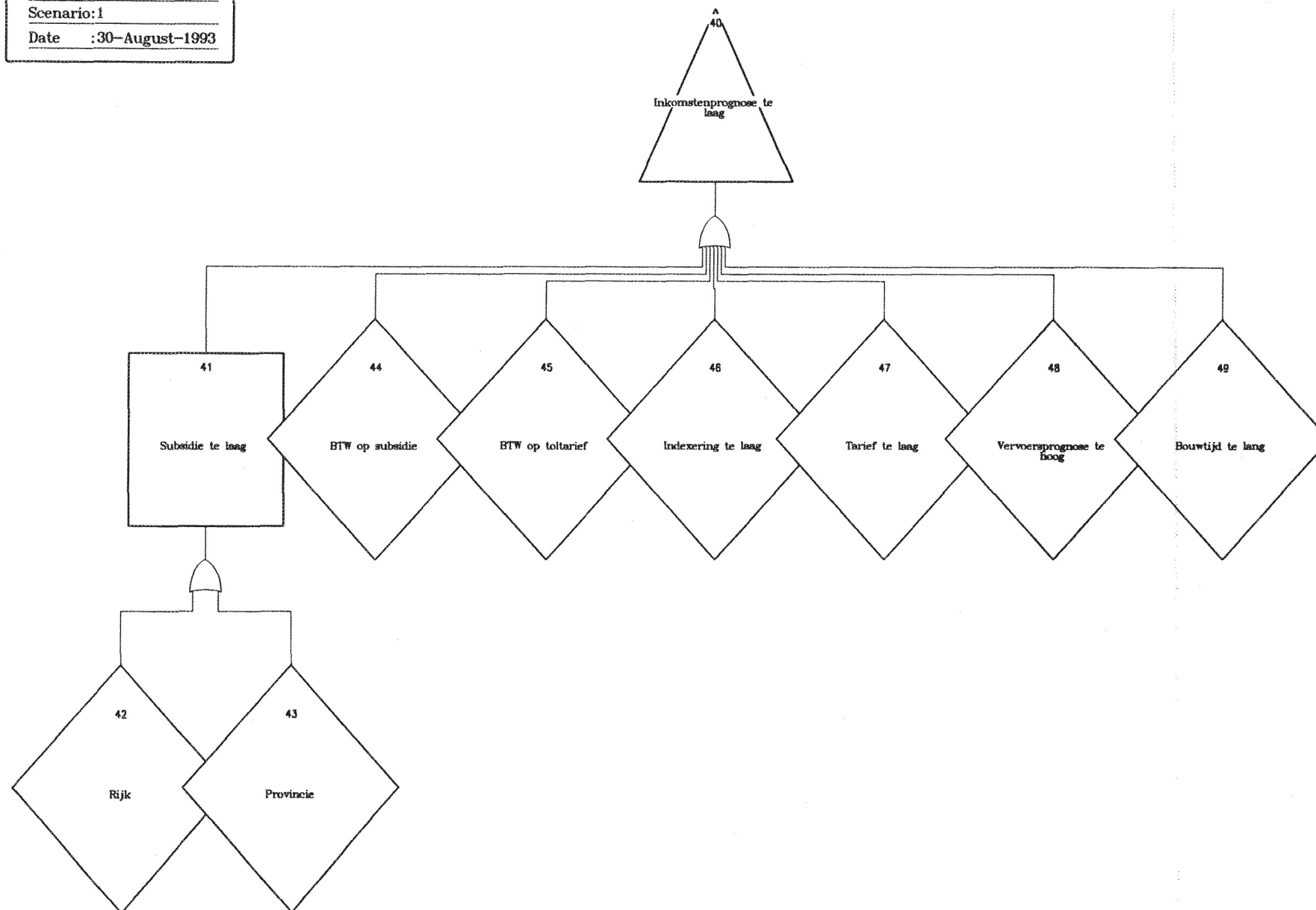


RAS/FAILURE

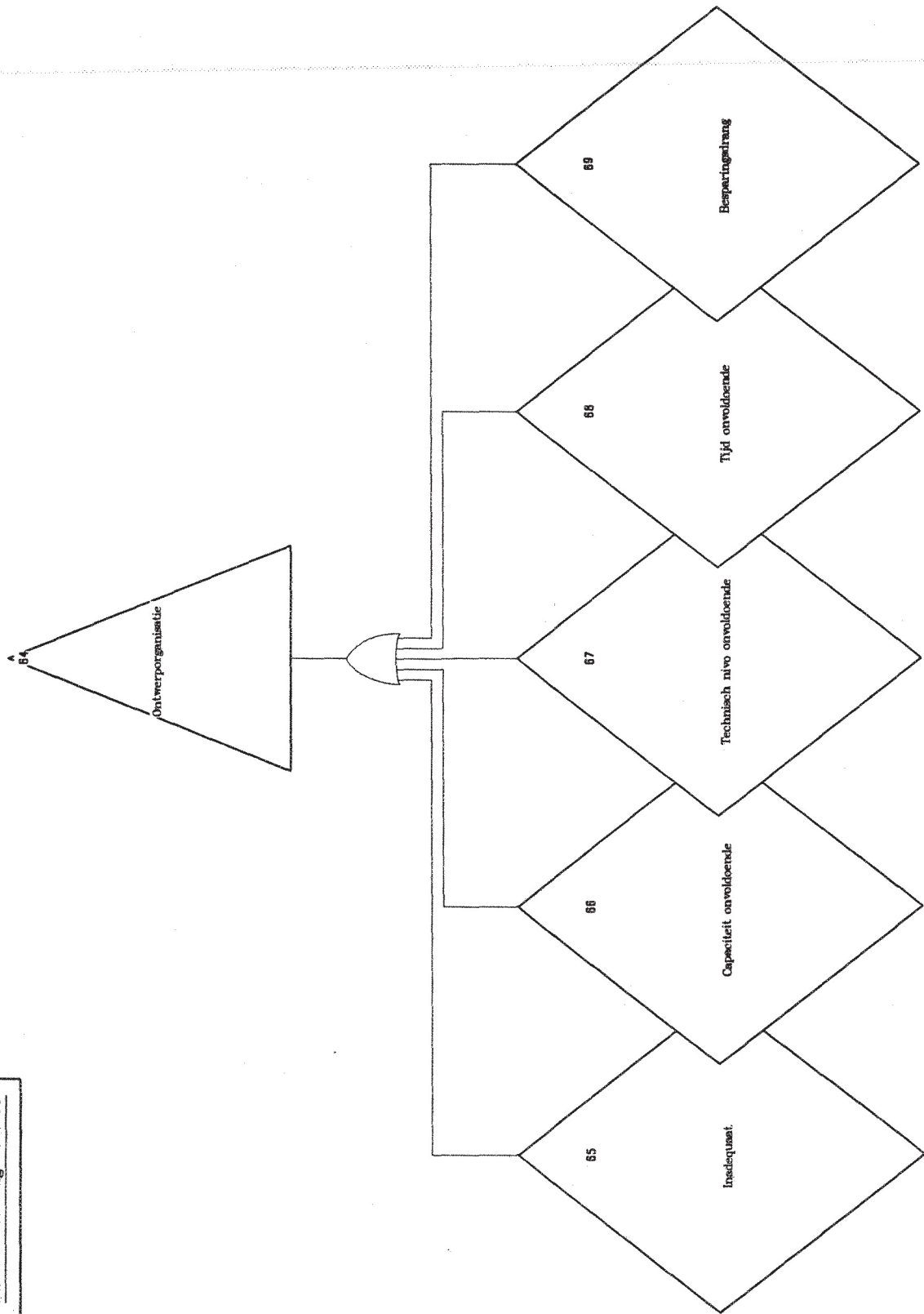
Project : WOV

Scenario: I

Date : 30-August-1993



RAS/FAILURE	
Project : WOV	
Scenario: 1	
Date : 30-August-1993	

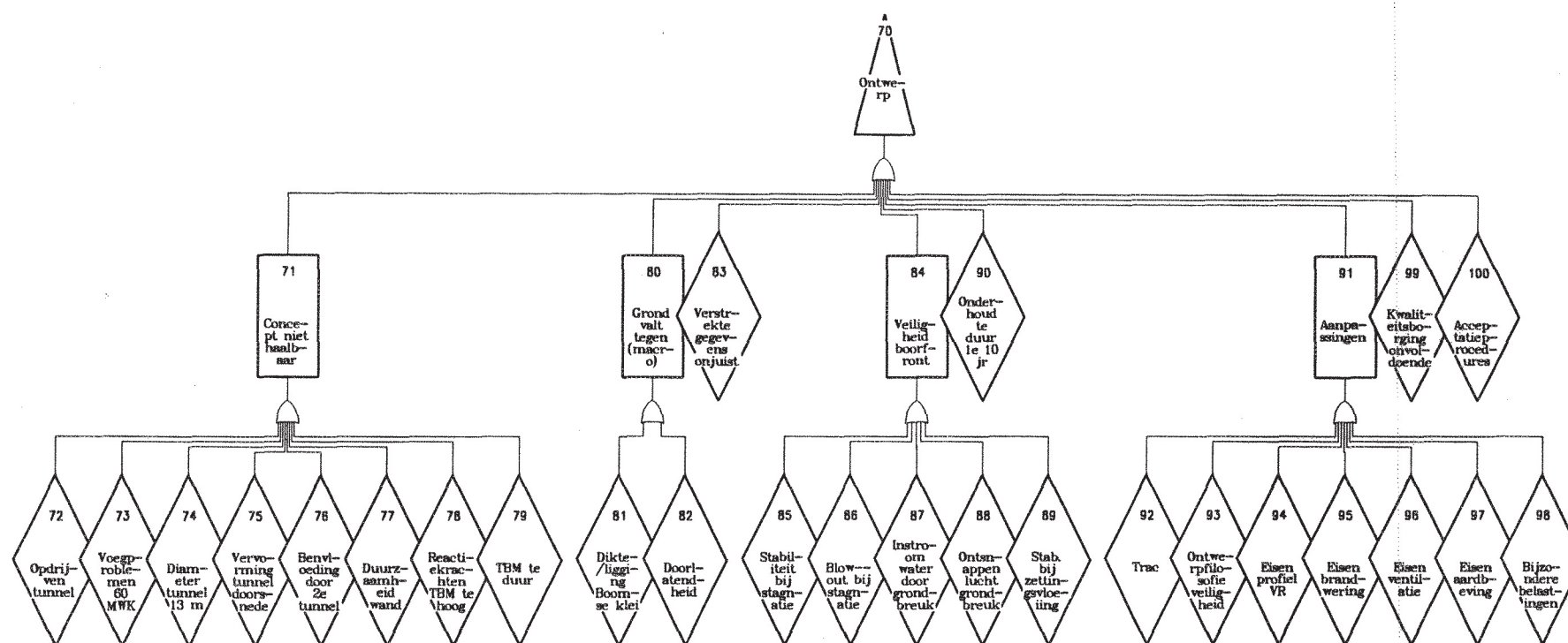


RAS/FAILURE

Project : WOV

Scenario: 1

Date : 30-August-1993

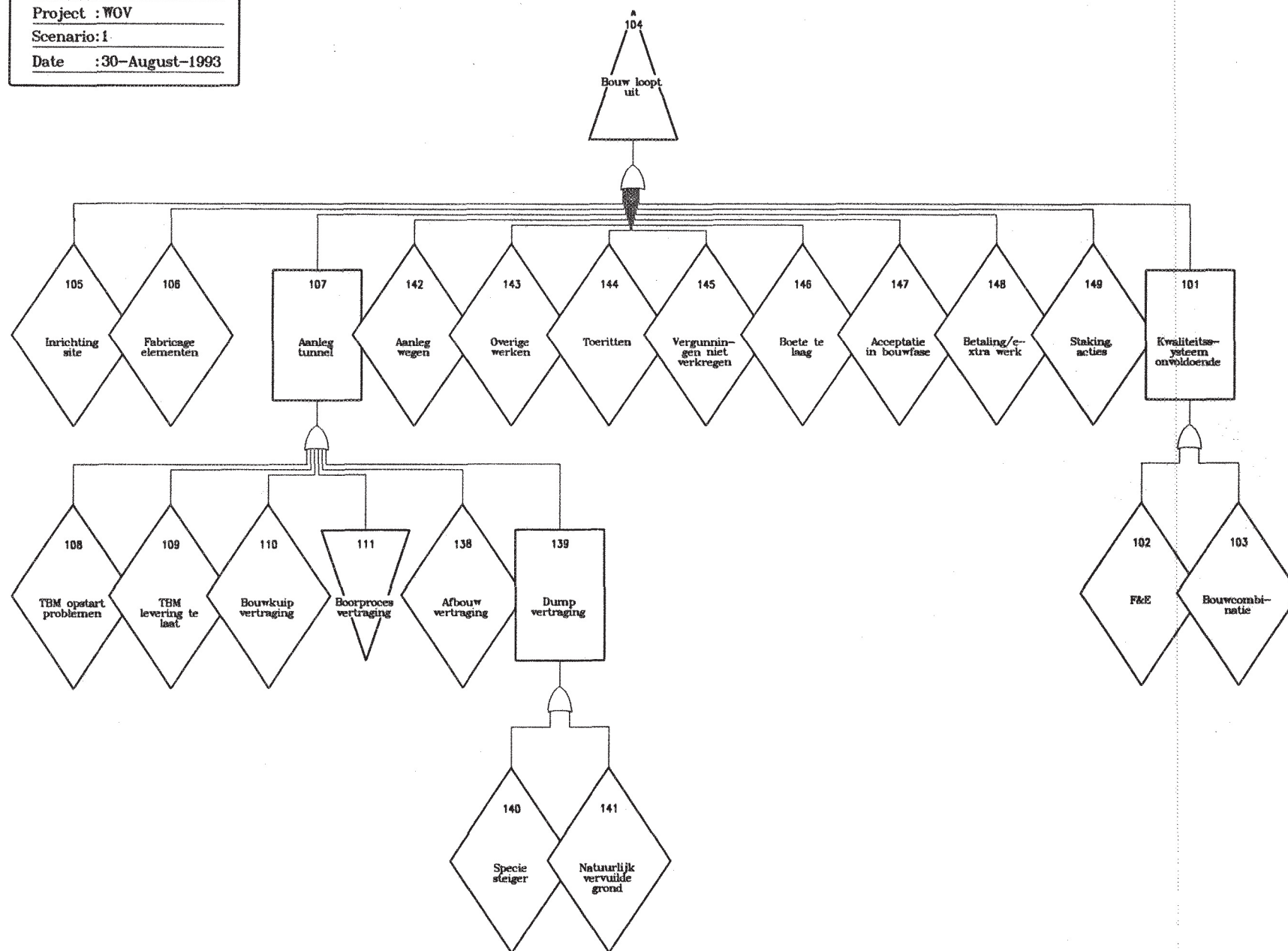


RAS/FAILURE

Project : WOV

Scenario: I

Date : 30-August-1993

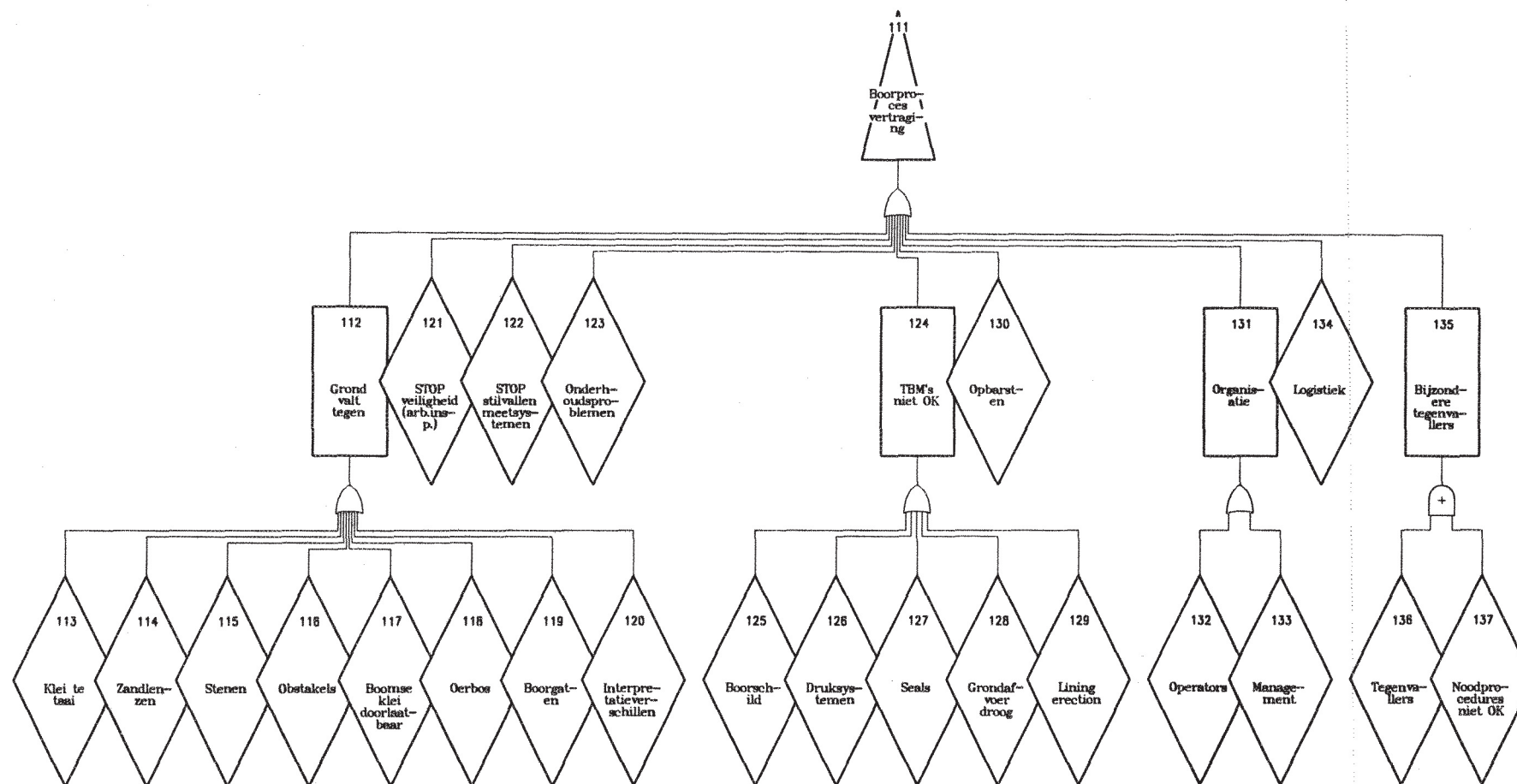


RAS/FAILURE

Project : WOV

Scenario: 1

Date : 30-August-1993

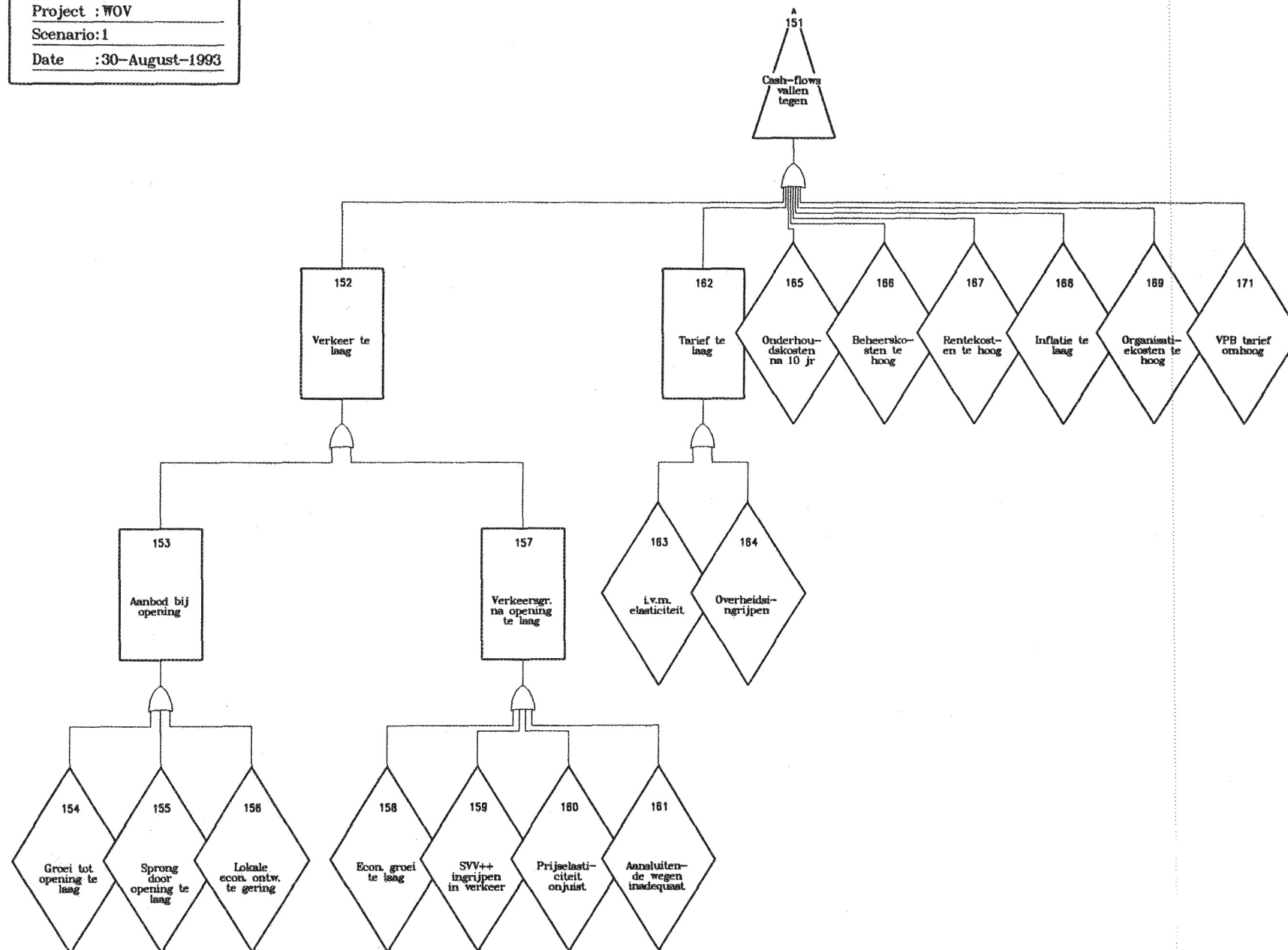


RAS/FAILURE

Project : WOV

Scenario: 1

Date : 30-August-1993

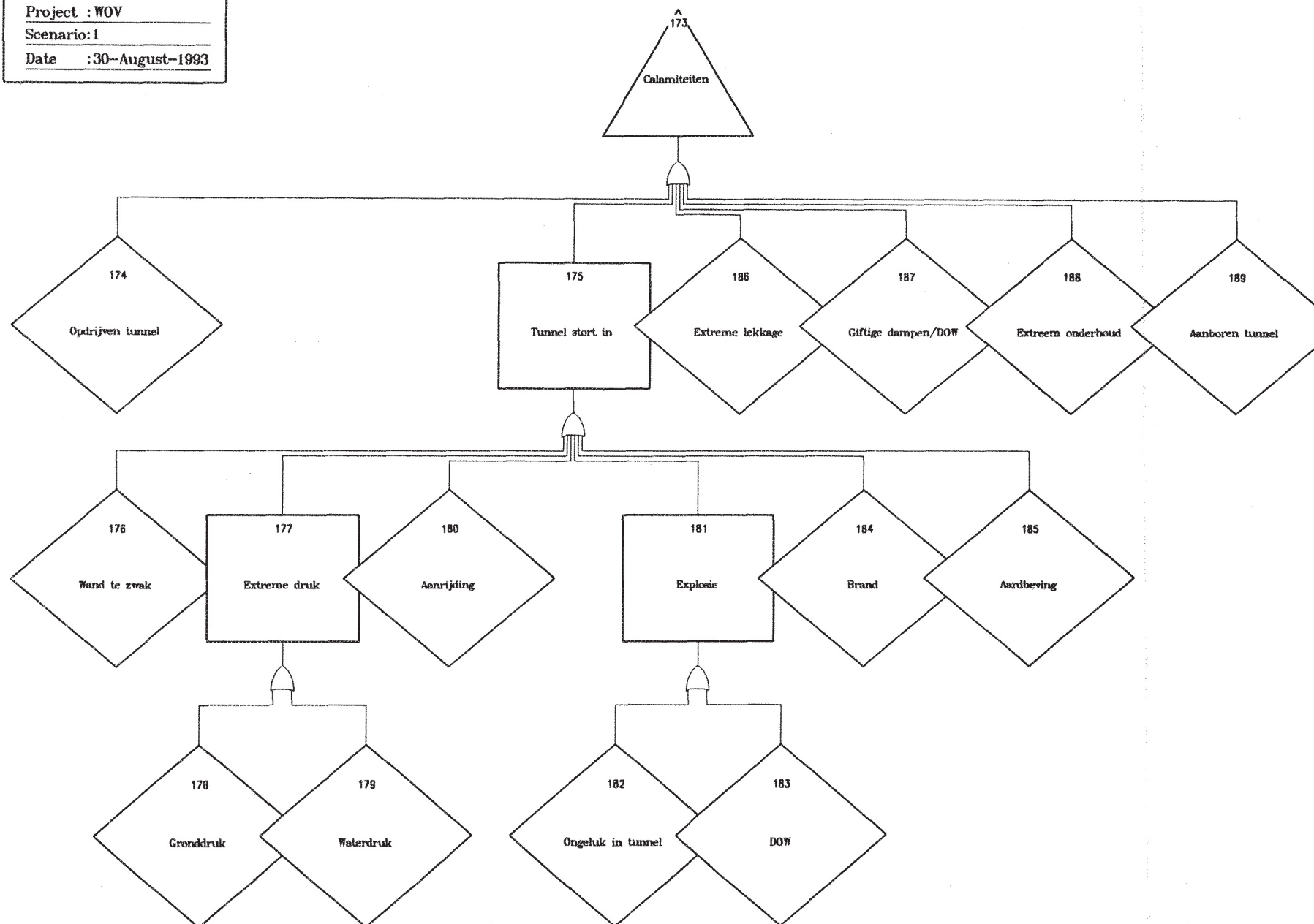


RAS/FAILURE

Project : WOV

Scenario: 1

Date : 30-August-1993



4. Risicobronnen met gevolgen en maatregelen

ANNEX A 4

Om aan te geven in welke fase, voor welke partij, een risicobron een rol speelt is de risicomatrix opgenomen. In dit schema is voor elke risicobron uit de foutenboom weergegeven wat het risico impliceert, wat de gevolgen van het optreden van dit risico zijn en welke maatregelen getroffen zijn of o.i. genomen zouden moeten worden.

Per fase is aangegeven voor welke partij de geheel links genoemde risicobron een risico is. De risico's zijn systematisch ingedeeld naar de projectfase: ontwikkelings- en voorbereidings-fase (Voorbereid.), detailontwerpfase (Ontwerp), bouwphase (Bouw), exploitatie- en onderhoudsfase (Exploitatie) en de rest van de levensduur (Restduur).

De letters in de laatste kolommen hebben betrekking op de belangrijkste partijen die bij de WOV betrokken zijn en hebben de volgende betekenis:

- P Provincie
- E Exploitant
- B Bouwcombinatie
- R Rijk

Een vinkteken impliceert dat de risicobron voor de aangegeven partij in de aangegeven fase een risico is.

De risicobronnen worden voorafgegaan door het bovenstaande element uit de foutenboom (geschreven in hoofdletters) gevolgd door de daarbovenstaande elementen, zodat de positie in de foutenbomen verduidelijkt wordt. De hoofdfoutenboom wordt doorlopen van links naar rechts.

N.B. De risicobronnen zijn de "ruitvormige" elementen uit de foutenboom. De nummering van deze elementen komt overeen met de nummering in de risico matrix.

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
003	PROCEDURES NIET OK	Voorbereiding							
004	Politieke ontw. anders	algemeen politiek klimaat negatief	haalbaarheid in gedrang		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓		✓
005	PROCEDURES BORSELE	Procedures niet OK, Voorbereiding							
006	Bestemmingsplan niet OK	bestemmingsplan Borsele veel te laat	- eind 93 KB verwacht waarin beroep ongegrond wordt verklaard, gemeente moet binnen 9 mnd best.plan opstellen - rond 01.01.95 goedkeuring	hiervoor beschreven gang van zaken geeft het meest trage scenario weer	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	
007	Bouwvergunning te laat	bouwvergunning Borsele veel te laat	kan spoedig na 01.01.95 worden aangevraagd	hiervoor beschreven gang van zaken geeft het meest trage scenario weer	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	
008	PROCEDURES TERNEUZEN	Procedures niet OK, Voorbereiding							
009	Bestemmingsplan niet OK	- bestemmingsplan Terneuzen te laat - DOW maakt bezwaar omdat Provincie de risico's van calamiteiten niet wil dragen	- vertraging/claims - in principe niet later rond dan Borsele - DOW dient bezwaar in of Provincie accepteert eisen DOW	- naast het snelste verloop van de procedure ook de tragere uitwerken - afspraken maken met DOW	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	
010	Bouwvergunning te laat	bouwvergunning Terneuzen te laat	- vertraging/claims - kan niet later rond zijn dan Borsele	naast het snelste verloop van de procedure ook de tragere uitwerken	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	
003	PROCEDURES NIET OK	Voorbereiding							
011	Wijziging tracé Terneuzen	aanvullende MER noodzakelijk voor traceaanpassing m.b.t. wegen	afsluiten contract F&E mogelijk vertraagd	mogelijke consequentie MER bestuderen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓			

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
012	Grondverwerving loopt uit	vertraging bij grondverwerving	- geen problemen verwacht - onherroepelijk bestemmingsplan is titel voor onteigening		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
013	VERGUNNINGEN	Procedures niet OK, Voorbereiding							
014	Ontgrondingsvergunning te laat	- te laat aangevraagd - ontgrondingsvergunning vertraagd door beroepsprocedure (1 jaar)	vertraging bouw/ claim als bouw. reeds grote uitgaven heeft gedaan	naast het snelste verloop van de procedure ook de tragere uitwerken; what if plan; blootstelling beperken	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
015	Bouwverg. tijdelijk instal.	vergunningen tijdelijke bouwwerken niet volgens art. 17 RO	vertraging/claim	niet waarschijnlijk dat Raad tegen een B&W verleende vrijstelling in AROB bezwaar zal komen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
016	Grondwaterprocedure te laat	bemalings-vergunning te laat	vertraging bouw/ claim als bouw. reeds grote uitgaven heeft gedaan	naast het snelste verloop van de procedure ook de tragere uitwerken; what if plan; blootstelling beperken	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
003	PROCEDURES NIET OK	Voorbereiding							
017	Aanv. MER geboorde tunnel	- langsventilatie levert bezwaren op voor omgeving of voor gebruikers tunnel bij ongeval DOW - tunnel volledig ondergronds	- vertraging in procedures - kans op gebruik van dwars ventilatie => verandering in randvoorwaarden (extra werk) kostenconsequenties	- MER asap uitvoeren - in onderhandelingen meenemen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
018	Bouwaanbieding onvoldoende	niet voldaan aan gestelde eisen	onduidelijkheid	opheldering vragen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	
019	1 bouwaanbieder loopt weg	mededingingssituatie afwezig	te afhankelijk van bouwaanbieder		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	

1004 FEB

019

FEB ANWIE.

Ook loopt

weg.

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
020	F&E aanbieding onvoldoende	sluit niet aan op - randvoorwaarden - bouwsom - rijkssubsidie	onduidelijkheid	opheldering vragen	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓			
021	Zakelijk genotsrecht	claim domeinen o.g.v. genotsrecht	extra kosten	afpraak maken	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓		
023	FINANCIEEL	Financiering niet rond, Voorbereiding							
024	Rentestand te hoog	stijgende rente	financierbaarheid in het gedrang		Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓ ✓ ✓ ✓		
025	Rendementseis EV te hoog	rendementseis te hoog	financierbaarheid in gedrang		Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓ ✓ ✓ ✓		
026	Aandelen slecht verhandelbaar	belemmering vrij aandelen verkeer	waardedaling aandelen	- vrij verhandelbaar maken - mogelijke problemen contractueel ondervangen	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓ ✓ ✓ ✓		
027	Standby facility onvoldoende	ruime financiering niet mogelijk	kostenverhogend	ruime standby facility	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓ ✓ ✓ ✓		
028	Mismatch fin/investeringspad	financiering en investering lopen niet parallel	cash-flow problemen	standby facility ook voor aanloop verliezen	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓ ✓ ✓ ✓		

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
029	Omvang EV te gering	weinig interesse bij EV verstrekkers	andere financieringsstructuur noodzakelijk		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
030	KOSTENPROGNOSE TE HOOG	Financiering niet rond, Voorbereiding							
031	Beheerskosten	beheerskosten te hoog	extra kosten		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		✓
032	ORGANISATIEKOSTEN TE HOOG	Kostenprognose te hoog, Financiering niet rond, Voorbereiding							
033	Intern	grote belasting interne organisatie	extra kosten		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
034	Extern	kosten externe adviseurs te hoog	extra kosten		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
035	Grondverwerving	- grond niet tijdig verkregen - grond niet te verkrijgen - grondverwervingskosten hoger dan verwacht	- vertraging in bouw - bouwkosten stijging	- onherroepelijk bestemmingsplan is titel voor onteigening, geen problemen verwacht	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
036	Inpassing in landschap	inpassing in landschap dunder dan voorzien	extra kosten	- spoedig afspraken maken over aard en omvang	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
030	KOSTENPROGNOSE TE HOOG	Financiering niet rond, Voorbereiding							
037	Bouwleges	bouwleges te hoog	extra kosten		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓ ✓		

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
038	Geen vrijstelling OGB	OGB plichtig	verhoging exploitatiekosten	ruling	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		
039	Verzekeringen	de aansprakelijkheid is hoger dan de bedragen genoemd in art.G lid 1b,c,d en e, lid 2b en c	- schuld roekeloosheid opzet risico bouwcombinatie - niet verzekerde (derden) risico bouwcombinatie - andere gevallen Provincie		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓
041	SUBSIDIE TE LAAG	Inkomstenprognose te laag, Financiering niet rond, Voorbereiding							
042	Rijk	- rijksbijdrage te laag - contract te laat - contract niet goed	rijksbijdrage onvoldoende of te laat	spoedig afspraken maken	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓		✓
043	Provincie	subsidie provincie te laag	inkomsten te laag	spoedig afspraken maken	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓		✓
040	INKOMSTENPROGNOSE TE LAAG	Financiering niet rond, Voorbereiding							
044	BTW op subsidie	BTW plichtig	netto opbrengst lager	ruling	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓		✓
045	BTW op toltarief	BTW plichtig	lagere omzet of toltarief hoger	ruling	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓		✓
046	Indexering te laag	sterke toename index	- Rijksbijdrage voor 50% geïndexeerd - minder inkomsten	- onduidelijkheid over definitie "voor 50% geïndexeerd" (50% v/d Rijksbijdrage volledig of 100% bijdrage voor de helft)	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓ ✓ ✓ ✓		

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
047	Tarief te laag	- ontwikkeling veertarieven blijft achter - goedkoper vervoersalternatief voorhanden	inkomsten te laag	tariefacceptatie voorbereiden door geleidelijke verhoging veertarieven	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓ ✓ ✓ ✓		
048	Vervoersprognose te hoog	aantal passages valt tegen	inkomsten te laag	meer onderzoek	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓ ✓ ✓ ✓		
049	Bouwtijd te lang	door onvoorziene omstandigheden uitloop van werk, te late oplevering	- tunnel later open - inkomsten te laag - langere Rijksbijdrage - veren langer doorvaren. - investeren in nieuwe veren?	- boete bouwer moet opwegen tegen gederfde inkomsten en extra rentekosten F&E - uiterste beslismoment mbt investering in nieuwe veren	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓	✓
050	BOUWPRIJS TE HOOG	Financiering niet rond, Voorbereiding							
051	Dure boortechniek	werkwijze te duur	bouwprijs te hoog	alternatieven bezien	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓ ✓ ✓ ✓		✓
052	Techniek nauwelijks haalbaar	hoog uitvoeringsrisico	- hoge risicopremie - bouwprijs te hoog	alternatieven bezien	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓
053	Eisen aan de tunnel te hoog	- tunnel te groot - tunnel te mooi - tunnel te veilig	bouwprijs te hoog	eisen heroverwegen	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓
054	Marktpositie 2 bidders	beperkte concurrentie	bouwprijs te hoog	niet voor handen	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓ ✓ ✓		

054

1 door F&E

Aks. RICHARDS

Rogolij 1.1.1.1

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
055	Inflatie te hoog	stijging inflatie percentage	totale bouwprijs neemt toe		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓		
056	POLITIEK/WETGEVING	Financiering niet rond, Voorbereiding							
057	Pol. beïnvloeding door F&E mij	- wijziging beleid overheid			Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓			✓ ✓ ✓ ✓
058	Pol. beïnvloeding door bouwcom	- wijziging beleid overheid			Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓			✓ ✓ ✓ ✓
059	Nieuwe milieuwetten	extra AROB-laag; geen ervaring & jurisprudentie	onzekerheid; mogelijke vertraging bouw risico: onduidelijk		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	
060	Verandering wetgeving	- aanscherping eisen - beperking mogelijkheden	- huidige concept onmogelijk - verhoging bouwprijs - uitloop project		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓
022	FINANCIERING NIET ROND	Voorbereiding							
061	Voorbereidingskosten overheid	F&E mij wil voorbereidings- kosten overheid niet dragen	vertraging bij tekening contract	eisen kenbaar maken aan F&E mij	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓		
062	Historische claims	- claims en/of tegenwerking van eerder betrokken partijen in geval WOV doorgaat - claims eerdere partijen indien WOV niet doorgaat	extra kosten ordegrrootte miljoenen gulden		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓			

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
064	ONTWERPORGANISATIE	Bouw							
065	Inadequaate	ontwerporganisatie inadequaate	- vertraging ontwerp - bouwkosten stijging - kwaliteitsproblemen	verbetering ontwerporganisatie	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓	✓ ✓	
066	Capaciteit onvoldoende	ontwerporganisatie te klein	- vertraging ontwerp - bouwkosten stijging - kwaliteitsproblemen	uitbreiding ontwerporganisatie	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓	✓ ✓	
067	Technisch nivo onvoldoende	gebrek aan technische kennis ontwerporganisatie	- vertraging ontwerp - bouwkosten stijging	verbetering ontwerporganisatie	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓	✓ ✓	
068	Tijd onvoldoende	onvoldoende tijd	- vertraging ontwerp - stijging bouwkosten - kwaliteitsproblemen	aanpassing planning	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓	✓ ✓	
069	Besparingsdrang	besparingsdrang ontwerporganisatie	- kwaliteitsproblemen	- strenge kwaliteitseisen - goede acceptatieprocedure	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓	✓ ✓	
071	CONCEPT NIET HAALBAAR	Ontwerp, Bouw							
072	Opdrijven tunnel	aanpassing noodzakelijk wegens opdrijven tunnel	- tunnel dieper aanleggen - bouwkosten stijging - vertraging ontwerp		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
073	Voegproblemen 60 MWK	voegoplossing bij 60 mwk blijkt niet afdoende	- vertraging ontwerp - bouwkosten stijging	uitwerken in ontwerp; opnemen in de LKO van het K-systeem	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
074	Diameter tunnel 13 m	diameter van 13 m blijkt problematisch	- vertraging ontwerp - bouwkosten stijging	uitwerken in ontwerp; opnemen in de LKO van het K-systeem	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
075	Vervorming tunnel doorsnede	tunnel niet stijf genoeg	- vertraging in bouw - bouwkosten stijging	- uitwerken in ontwerp - opnemen in de LKO van het K-systeem	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
076	Beïnvloeding door 2e tunnel	vervorming door boren 2e tunnel te groot	- vertraging bouw - bouwkosten stijging	- uitwerken in ontwerp - opnemen in de LKO van het K-systeem	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
077	Duurzaamheid wand	- aantasting door uitlaatgassen e.d.	- bouwkosten stijging - vertraging bouw	speciale behandeling wand overwegen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
078	Reactiekrachten TBM te hoog	krachten in tunnelwand door TBM te groot	- bouw vertraagd - bouwkosten stijging	opnemen in detailontwerp en LKO van het K-systeem	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
079	TBM te duur	fabricage TBM te duur	- bouwkosten stijging	contractueel vastleggen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓	
080	GROND VALT TEGEN (MACRO)	Ontwerp, Bouw							
081	Dikte/licging Boomse klei	positie Boomse klei afwijkend	- bouwkosten stijging - vertraging bouw		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓	

by PCW

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
082	Doorlatendheid	doorlatendheid grond afwijkend	- open boorfront uitgesloten - bouwkosten stijging - vertraging bouw	alternatief plan voor gesloten boorfront voorbereiden	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓	
070	ONTWERP	Bouw							
083	Verstrekke gegevens onjuist	door Provincie verstrekke gegevens onjuist of onvolledig	- non-conforming bid - grond voor claims	- in contract dat opdrachtnemer gegevens moet controleren - verantw. Provincie opnemen mbt gegevens bouwcontract in exploitatie overeenkomst	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓			
084	VEILIGHEID BOORFRONT	Ontwerp, Bouw							
085	Stabiliteit bij stagnatie	boorfront instabiel	- onderhoudsproblemen - bouwkosten stijging - vertraging bouw	oplossingen voorbereiden	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
086	Blow-out bij stagnatie	blow-out boorfront	- bouwkosten stijging - vertraging bouw	oplossing voorbereiden	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
087	Instroom water door grondbreuk	kwelengte te gering	- onderlopen tunnel - bouwkosten stijging - vertraging bouw	oplossing voorbereiden	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓		✓ ✓ ✓	
088	Ontsnappen lucht grondbreuk	lucht ontsnapt in grondwater	- onderlopen tunnel - bouwkosten stijging - vertraging bouw	oplossing voorbereiden	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
089	Stab. bij zettingsvloeiing	boorfront instabiel door zettingsvloeiing	- tunnel vloeit vol met zand - vertraging bouw - bouwkosten stijging	oplossing voorbereiden	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓		✓ ✓ ✓	

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
070	ONTWERP	Bouw							
090	Onderhoud te duur 1e 10 jr	onderhoud tunnel eerste 10 jaar te duur	- bouwer teveel geld kwijt aan onderhoud - F&E mij zal deze kosten niet zondermeer overnemen na 10 jaar		Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓ ✓	
091	AANPASSINGEN	Ontwerp, Bouw							
092	Tracé	wijziging trace in Terneuzen (definitieve ligging nog niet vast)	- afwijking van verstrekte informatie - Provincie aansprakelijk		Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓			
093	Ontwerpfilosofie veiligheid	laat aanpassen ontwerpfilosofie t.a.v. eisen	- ontwerp aanpassen - vertraging bouw - bouwkosten stijging - evt. claims	checken in voorbereidings / ontwerpfase	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓	
094	Eisen profiel VR	laat aanpassen van profiel vrije ruimte t.a.v. eisen	- vertraging bouw - bouwkosten stijging - evt. claims	checken in voorbereidings / ontwerpfase	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓	
095	Eisen brandwering	laat aanpassen eisen t.a.v. brandwering	- vertraging bouw - bouwkosten stijging - evt. claims	checken in voorbereidings / ontwerpfase	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓
096	Eisen ventilatie	laat aanpassen eisen t.a.v. ventilatie	- vertraging bouw - bouwkosten stijging - evt. claims	uitwerken in vroege ontwerp-fase	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓
097	Eisen aardbeving	laat aanpassen eisen t.a.v. aardbeving	- vertraging bouw - bouwkosten verhoogd - evt. claims	uitwerken in vroege ontwerp-fase	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
098	Bijzondere belastingen	laat aanpassen t.a.v. bijzondere belastingen	- bouw loopt uit - bouwkosten verhoogd - evt. claims	uitwerken in vroege ontwerp-fase	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓
070	ONTWERP	Bouw							
099	Kwaliteitsborging onvoldoende	kwaliteitscontrole ontwerp onvoldoende	- vertraging bouw - bouwkosten stijging	reeds in vroeg stadium een kwaliteitssysteem uitwerken	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
100	Acceptatieprocedures	- trage verwerking exploitant - inmenging van Provincie - rol consultant/engineer niet duidelijk - kwaliteit onvoldoende	- vertraging bouw - bouwkosten stijging - bij inmenging Provincie mogelijk claim van exploitant - invloed consultant/engineer	- geen inmenging Provincie of vertegenwoordigende partij in acceptatie procedure - rol consultant definiëren (FIDIC art.2)	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓	
101	KWALITEITSSYSTEEM ONVOLDOENDE	Bouw loopt uit, Bouw							
102	F&E	exploitant houdt zich niet aan kwaliteitssysteem	- niet definieerbaar - mogelijke levensduur van 100 jaar niet haalbaar	- in geval van wanprestatie ontbinding contract - subsidie afhankelijk maken van K-systeem	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓		
103	Bouwcombinatie	kwaliteitssysteem van bouwcombinatie ontoereikend	- vertraging acceptatie - bouwkosten stijging - vertraging bouw - indien niet bemerkt gevaar voor levensduur tunnel	- kwaliteitssysteem opstellen - betaling afhankelijk maken van K-systeem	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	
104	BOUW LOOPT UIT	Bouw							
105	Inrichting site	onvoorziene problemen bij inrichting site	- vertraging bouw - bouwkosten stijging		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓	
106	Fabricage elementen	problemen bij fabricage tunnelementen	- tunnelboorproces stagneert - vertraging bouw - bouwkosten stijging	voorraad	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓	

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
107	AANLEG TUNNEL	Bouw loopt uit, Bouw							
108	TBM opstart problemen	startproblemen met TBM	- vertraging bouw - bouwkosten stijging	testen in fabriek of zodra beschikbaar	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓	
109	TBM levering te laat	TBM machines te laat geleverd	- vertraging bouw - bouwkosten stijging	contractueel vastleggen door bouwer met fabrikant	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
110	Bouwkuip vertraging	- maken diepe bouwkuip geeft problemen - (natuurlijk) vervuilde grond - extreem onwerkbaar weer	- vertraging bouw - bouwkosten stijging	sonderingen / grondonderzoek	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
112	GROND VALT TEGEN	Boorproces vertraging, Aanleg tunnel, Bouw loopt uit, Bouw							
113	Klei te taai	Boomse klei te taai voor TBM	- boortanden smeren dicht - vertraging bouw - bouwkosten stijging	in vroeg stadium oplossing uitwerken voor dichtsmeren van tanden TBM	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓		✓ ✓	
114	Zandlenzen	gevaar voor instromend water door zandlenzen	- open boorfront uitgesloten - vertraging bouw - bouwkosten stijging	boren met gesloten boorfront voorbereiden	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓		✓ ✓	
115	Stenen	TBM loopt vast of beschadigd door stenen	- vertraging boorproces - meer onderhoud - bouwkosten stijging		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓		✓ ✓	
116	Obstakels	TBM loopt vast op obstakels	- vertraging boorproces - extra onderhoud noodzakelijk - bouwkosten stijging		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓		✓ ✓	

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
117	Boomse klei doorlaatbaar	gevaar voor instromend water door doorlaatbaarheid	- vertraging bouw - bouwkosten stijging	tijdig grondonderzoek uitvoeren en met de bouwcomb. gevolg vaststellen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓		✓ ✓	
118	Oerbos	TBM loopt vast op oerbos	- vertraging bouw - bouwkosten stijging - extra onderhoud noodzakelijk	grondonderzoek vooraf	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓		✓ ✓	
119	Boorgaten	lekkage door boorgaten grondonderzoek	- ernstige lekkage - vertraging bouw - bouwkosten stijging	- lokaties sonderingen nauwkeurig bijhouden	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓	
120	Interpretatieverschillen	grondgegevens voor meerdere uitleg vatbaar	- onduidelijkheid over grondcondities - mogelijke verrassingen - bouwkosten stijging	goede verrekeningsclausule	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓		✓ ✓	
111	BOORPROCES VERTRAGING	Aanleg tunnel, Bouw loopt uit, Bouw							
121	STOP veiligheid (arb.insp.)	boorproces stilgelegd vanwege veiligheid - water - druk	- vertraging boorproces - bouwkosten stijging	veiligheidsprocedures	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓	
122	STOP stilvallen meetsystemen	vertraging door stilvallen meetsysteem	- vertraging bouw - bouwkosten stijging	- backup systemen - ervaringen bestuderen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓	
123	Onderhoudsproblemen	- teveel onderhoud - onderhoud duurt te lang - onderhoud niet uit te voeren	- vertraging bouw - bouwkosten stijging	opnemen in de LKO van het K-systeem	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
124	TBM'S NIET OK	Boorproces vertraging, Aanleg tunnel, Bouw loopt uit, Bouw							
125	Boorschild	schildkeuze foutief/bezweken	- aanpassen TBM - vertraging bouw - bouwkosten stijging	- uitwerken in ontwerp TBM - opnemen in de LKO van het K-systeem	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
126	Druksystemen	druksysteem foutief/bezweken	- aanpassen TBM - vertraging bouw - bouwkosten stijging	- uitwerken in ontwerp TBM - opnemen in de LKO van het K-systeem	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
127	Seals	seals foutief/bezweken	- aanpassen TBM - vertraging bouw - stijging bouwkosten	- uitwerken in ontwerp TBM - opnemen in LKO van het K-systeem	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
128	Grondafvoer droog	grondafvoer-systeem inadequa	- aanpassen TBM - vertraging bouw - bouwkosten stijging	- uitwerken in ontwerp TBM - opnemen in de LKO van het K-systeem	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
129	Lining erection	lining erection problemen	- aanpassen TBM - vertraging bouw - bouwkosten stijging	- uitwerken in ontwerp TBM - opnemen in de LKO van het K-systeem	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
111	BOORPROCES VERTRAGING	Aanleg tunnel, Bouw loopt uit, Bouw							
130	Opbarsten	opbarsten boorfront 13 m bij stop gedurende de bouw	- vertraging bouw - bouwkosten stijging	uitvoeren noodprocedure	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓	
131	ORGANISATIE	Boorproces vertraging, Aanleg tunnel, Bouw loopt uit, Bouw							
132	Operators	operators incapabel	- vertraging bouw - bouwkosten stijging	- ervaren krachten aantrekken - opnemen in K-systeem bouw	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓	

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
133	Management	management incapabel	- vertraging bouw - bouwkosten stijging	- ervaren krachten aantrekken - opnemen in K-systeem bouw	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓	
111	BOORPROCES VERTRAGING	Aanleg tunnel, Bouw loopt uit, Bouw							
134	Logistiek	logistieke problemen	- vertraging bouw - bouwkosten stijging	goed logistiek plan ontwerpen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓	
135	BIJZONDERE TEGENVALLERS	Boorproces vertraging, Aanleg tunnel, Bouw loopt uit, Bouw							
136	Tegenvallers	bijzondere tegenvallers	- vertraging bouw - bouwkosten stijging	risico-analyse verfijnen tijdens ontwerp	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓	
137	Noodprocedures niet OK	noodprocedures werken niet	- tegenvallers kunnen niet voorkomen worden	- opnemen in de LKO van het K- systeem - uitwerken tijdens ontwerp	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓	
107	AANLEG TUNNEL	Bouw loopt uit, Bouw							
138	Afbouw vertraging	problemen met de afbouw	- vertraging bouw - bouwkosten stijging		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓	
139	DUMP VERTRAGING	Aanleg tunnel, Bouw loopt uit, Bouw							
140	Specie steiger	aanvaring specie steiger	- specie afvoer stagneert - vertraging in bouw - bouwkosten stijging	- procedures - alternatieven bezien	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓	

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
141	Natuurlijk vervuilde grond	af te voeren grond is natuurlijk vervuild	specie mag niet zonder meer gestort worden	- grondonderzoek - in MER meegenomen, echter nieuwe bevindingen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓			
104	BOUW LOOPT UIT	BOUW							
142	Aanleg wegen	vertraging aanleg wegen	- vertraging in bouw - bouwkosten stijging	- uitwerken in ontwerp - evt. MER procedures tijdig in gang zetten	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓	
143	Overige werken	vertraging bij constructie	- vertraging in bouw - bouwkosten stijging	- uitwerken in ontwerp - evt. MER procedure tijdig in gang zetten	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur			✓ ✓ ✓	
144	Toeritten	- vertraging constructie - vervuilde grond - vervuild grondwater	- vertraging in bouw - bouwkosten stijging	- uitwerken in ontwerp - bij grondverwerving "schoon grond verklaring" eisen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓	
145	Vergunningen niet verkregen	- gemeenten obstrueren verlenen noodzakelijke vergunningen - procedurenota onvolledig - nieuwe milieuwet resulteert in langere procedures	- vertraging in bouw - bouwkosten stijging - bouw volgens huidige ontwerp onmogelijk	- procedures zorgvuldig uitzoeken en begeleiden - anticiperen op mogelijke bezwaren - invloed Provincie aanwenden?	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓	
146	Boete te laag	max. boete 30 mio door bouwer in bouwsom opgenomen, anticiperend op langere uitloop	malus bepaling motiveert de bouwer niet. Bouwer kiest voor optimale "running costs"	andere malusregeling opnemen met b.v. een lagere boete per dag en een hogere limiet	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓		
147	Acceptatie in bouwfase	- onenigheid over kwaliteit - inmenging Provincie - acceptatie organisatie te traag	- vertraging in bouw - discussies over de juistheid van het oponthoud ivm door bouwer te betalen boete	- procedure zo goed mogelijk uitwerken waarmee ook uitloop dtv de procedures geregeld is - geen inmenging Provincie	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓	✓	✓	

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
148	Betaling/extra werk	- betalingsproblemen - definitie van extra werk	- onenigheid bouwer/exploitant - vertraging in bouw - bouwkosten stijging	- sluitende betalingsregeling - extra werk zo nauwkeurig mogelijk definieren	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓	✓ ✓	
149	Staking, acties	- langdurige staking op het kritieke pad - activisten belemmeren de voortgang fysiek dan wel procedureel	- vertraging in bouw - acties niet contractueel geregeld	beroepsmogelijkheden actie-groepen en aangrijpingspunten in kaart brengen	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
153	AANBOD BIJ OPENING	Verkeer te laag, Cash-flows vallen tegen, Exploitatie							
154	Groei tot opening te laag	verwachte verkeersgroei tot opening valt tegen	inkomsten te laag		Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		
155	Sprong door opening te laag	verwachte verkeersgroei bij opening valt tegen	inkomsten te laag	promotie	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		
156	Lokale econ. ontw. te gering	lokale economische ontwikkeling valt tegen	inkomsten te laag	stimuleringsbeleid	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		
157	VERKEERSGR. NA OPENING TE LAAG	Verkeer te laag, Cash-flows vallen tegen, Exploitatie							
158	Econ. groei te laag	ationale economische groei te laag	inkomsten te laag		Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		
159	SVV++ ingrijpen in verkeer	sterk ontmoedigingsbeleid m.b.t. autoverkeer	inkomsten te laag	niet te sturen	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		✓
160	Prijselasticiteit onjuist	prijselasticiteit blijkt in praktijk anders	- beperking tariefbeleid - inkomsten te laag	constant onderzoek	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		
161	Aansluitende wegen inadequaar	capaciteit aansluitende wegen te klein	- gebruik tunnel niet aantrekkelijk - inkomsten te laag	mogelijke bottlenecks tijdig elimineren en noodzakelijke procedures opstarten	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
162	TARIEF TE LAAG	Cash-flows vallen tegen, Exploitatie							
163	i.v.m. elasticiteit	hoger tarief niet haalbaar	inkomsten te laag		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
164	Overheidsingrijpen	overheid stelt eenzijdig tariefsverlaging vast	inkomsten te laag	voor zover niet contractueel bepaald: geen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
151	CASH-FLOWS VALLEN TEGEN	Exploitatie							
165	Onderhoudskosten na 10 jr	onderhoudskosten na periode van 10 jaar blijken te hoog	kosten te hoog	goede acceptatieprocedures in de bouwfase	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
166	Beheerskosten te hoog	beheerskosten hoger dan verwacht	kosten te hoog		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
167	Rentekosten te hoog	- marktrente stijgt - niet ingedekt tegen stijging	kosten te hoog	indekken tegen stijging	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
168	Inflatie te laag	inkomsten blijven achter door lage inflatie	inkomsten te laag		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
169	Organisatiekosten te hoog	organisatie duurder dan verwacht	kosten te hoog	goede kostenbewaking	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓ ✓		

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
150	EXPLOITATIE								
170	Contractueel	overheid wijzigt eenzijdig de contracten in het kader van het algemeen belang	inkomsten te laag	voor zover contractueel niet uitgesloten: geen	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		
151	CASH-FLOWS VALLEN TEGEN	Exploitatie							
171	VPB tarief omhoog	tarief vennootschapsbelasting wordt verhoogd	kosten te hoog	geen	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		
150	EXPLOITATIE								
172	Exploitant loopt weg	- failliet - loopt weg - komt betalingsverplichting niet na	- tunnel niet gereed (bouw) - bouwcomb. c.s. verlies - financiers afschrijving inv. - doorvaren veren - maatschap. verantwoording	- bankgarantie van exploitant - NCM dekking bouwcombinatie - voltooiingsgarantie bouwer in ruil voor deelneming - vergroten eigen bijdrage EV	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓	
173	CALAMITEITEN	Exploitatie							
174	Opdrijven tunnel	tunnel drijft op door plaatval of erosie	tunnel buiten gebruik	- surveys - ontwerp	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		✓
175	TUNNEL STORT IN	Calamiteiten, Exploitatie							
176	Wand te zwak	wand bezwijkt door normale druk	tunnel stort in	- ontwerp - acceptatieprocedures	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		✓
177	EXTREME DRUK	Tunnel stort in, Calamiteiten, Exploitatie							
178	Gronddruk	grote vervorming door te hoge gronddruk	- tijdelijke sluiting tunnel - kostbare reparatie	- ontwerp	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		✓

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
179	Waterdruk	grote vervorming door te hoge waterdruk	- tijdelijke sluiting tunnel - kostbare reparatie	- ontwerp	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓		✓
175	TUNNEL STORT IN	Calamiteiten, Exploitatie							
180	Aanrijding	ernstige aanrijding in tunnel	tunnel stort in	- snelheidsbeperking - andere beheersmaatregelen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓		✓
181	EXPLOSIE	Tunnel stort in, Calamiteiten, Exploitatie							
182	Ongeluk in tunnel	grote vervorming door explosie	- tijdelijke sluiting tunnel - kostbare reparatie	- snelheidsbeperking - andere beheersmaatregelen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓		✓
183	DOW	grote vervorming door explosie van gassen van DOW	- tijdelijke sluiting tunnel - kostbare reparatie	- snuffelpalen - andere beheersmaatregelen	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓		✓
175	TUNNEL STORT IN	Calamiteiten, Exploitatie							
184	Brand	grote vervorming door brand	- tijdelijke sluiting tunnel - kostbare reparatie	- preventieve maatregelen - verzekering	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓		✓
185	Aardbeving	grote vervorming door aardbeving	- tijdelijke sluiting tunnel - kostbare reparatie		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓		✓
173	CALAMITEITEN	Exploitatie							
186	Extreme lekkage	tunnel onbegaanbaar door extreme lekkage	- tijdelijke sluiting - extra kosten	- pompcapaciteit vergroten - noodprocedures	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓		✓

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
187	Giftige dampen/DOW	giftige dampen in tunnel	tijdelijke sluiting	- snuffelpalen - DOW aanpakken	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		✓
188	Extreem onderhoud	onderhoud veel duurder	- tijdelijke sluiting t.b.v. onderhoud - extra kosten	ontwerp	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		✓
189	Aanboren tunnel	beschadiging tunnel door boor van bovenaf	- lekkage / instorting - tijdelijk buiten gebruik	verbodsbepaling	Vorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		✓

RISK ITEM LIST									
Nr	Onderdeel	Afwijking	Gevolgen	Maatregelen	Fase	P	E	B	R
190	REST								
191	Duurzaamheidsproblemen	- aantasting wand door binnenmilieu - aantasting wand door grondwater	- tijdelijke sluiting - kostbare reparatie	ontwerp	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓		✓
192	Onderhoudskosten	onderhoud te duur	extra kosten	- ontwerp - acceptatieprocedures	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur		✓ ✓ ✓ ✓		✓
193	Overdrachtsbelasting	geen vrijstelling overdrachtsbelasting	extra kosten bij eigendomsoverdracht tunnel	ruling	Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur	✓ ✓ ✓ ✓ ✓			✓ ✓ ✓ ✓ ✓
194	Calamiteiten	optreden van calamiteiten	beperking beschikbaarheid tunnel		Voorbereid. Ontwerp Bouw Exploitatie Restduur				✓

Samenvatting

Het RAS/PROJECT rapport bevat de volgende elementen die hieronder kort zullen worden toegelicht.

Annex 0.1 Inhoudsopgave**Annex 1.1 Planning diagram**

In de planning zijn de activiteiten in de tijd weergegeven. De originele planningactiviteiten zijn samengevoegd tot hoofdactiviteiten. Het betreft hier een netwerk planning waarbij de start en de duur van activiteiten afhankelijk zijn van de start en de duur van andere activiteiten.

Annex 2.1 Activiteiten/kosten matrix

Voor alle activiteiten zijn de kostensoorten (lonen, materiaal e.d.) in een tabel opgenomen inclusief de bijbehorende bedragen en de totalen.

Annex 3.1 Totale kosten grafiek

In deze grafiek zijn de totale kosten in de tijd uitgezet. Per tijdstap zijn de kosten vermeld. Tevens zijn de gecumuleerde totale kosten met een curve aangegeven.

Tot nu toe hebben alle resultaten betrekking op de planning en de begroting van het WOV project. Nu gaan wij kijken wat de effecten van de gedefinieerde risico's zijn. Onzekerheden in tijd en geld zijn voorzien van kansverdelingen waaruit per simulatie waarden worden getrokken. Door middel van de 5.000 van deze Monte Carlo simulaties wordt inzicht verkregen in de mogelijke spreiding van de bouwtijd en de bouwkosten.

Annex 4.1 Risico-analyse resultaten tabel

Deze tabel geeft een indruk van de spreiding van de bouwduur en de bouwkosten. In deze tabel zijn echter slechts enkele waarden weergegeven. In de volgende twee grafieken wordt het totale overzicht getoond.

Annex 5.1 Grafiek van de bouwduur

Deze grafiek toont de spreiding van de bouwtijd als gevolg van de simulatieberekening. Op de x-as kan een mogelijke einddatum van het project worden afgelezen. Vanaf dit punt naar boven, naar de overschrijdingskromme, en van het snijpunt naar de rechter y-as levert de kans op dat de gekozen x-as waarde overschreden wordt.

Annex 5.2 Grafiek van de bouwkosten

Deze grafiek toont de spreiding van de bouwkosten als gevolg van de simulatieberekening. Op de x-as kunnen de mogelijke totale bouwkosten worden afgelezen. Vanaf dit punt naar boven, naar de overschrijdingskromme, en van het snijpunt naar de rechter y-as levert de kans op dat de gekozen x-as waarde overschreden wordt.

Annex 6.1 Bijdrage in het tijdsrisico per activiteit

Uit deze tabel blijkt dat het boorproces verreweg maatgevend is bij het tijdsrisico, met een bijdrage van meer dan 93%.

Annex 6.2 Bijdrage in het kostenrisico per activiteit

Uit deze tabel blijkt dat het boorproces verreweg het sterkste bijdraagt in het kostenrisico met bijna 50%. Voorts is de onzekerheid in de hoeveelheid materiaal een belangrijk punt om in de gaten te houden.

Annex 6.3 Prijsbepaling aan de hand van criteria

Op basis van de mogelijke bedrijfscriteria van de aanbieders zijn drie prijzen berekend. Hiervoor geldt dat het hoogste bedrag maatgevend is. De drie gehanteerde criteria zijn de volgende:

- | | |
|--------------------------|---|
| • Verwachte winst | gemiddeld winstpercentage van 5% |
| • Kans op verlies | maximaal 20% kans op verlies |
| • Maximale blootstelling | maximaal 1% kans op een verlies van 200 |

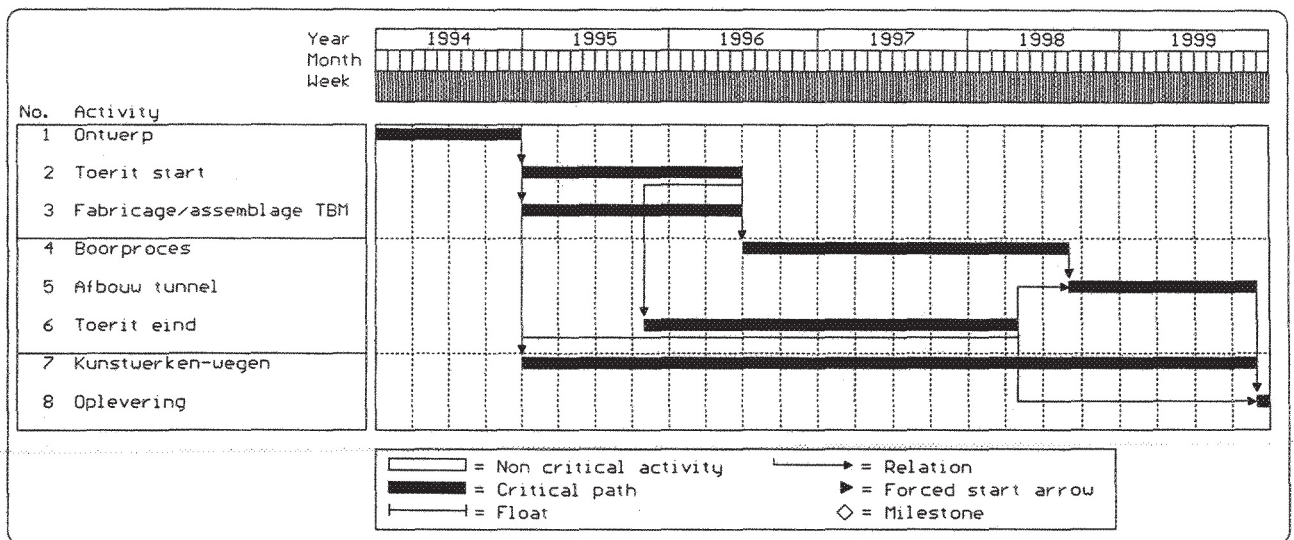
RAS/PROJECT REPORT

WVO boortunnel Base-case

19-March-1993

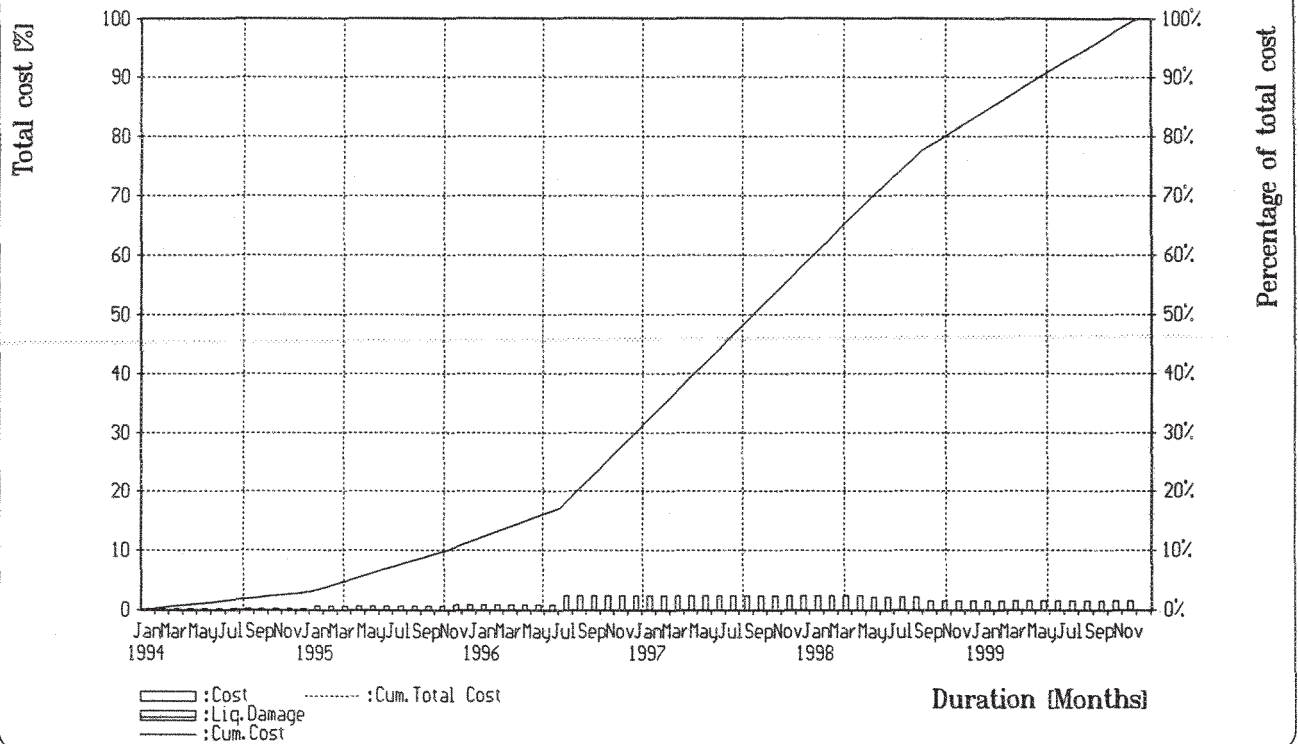
Table of contents:

- B 1. Planning Diagram
- B 2. Activity Cost Matrix
- B 3. Cost Curve
- B 4. Risk Results
- B 5. Risk Plots
- B 6. Risk Contribution/Critical Prices



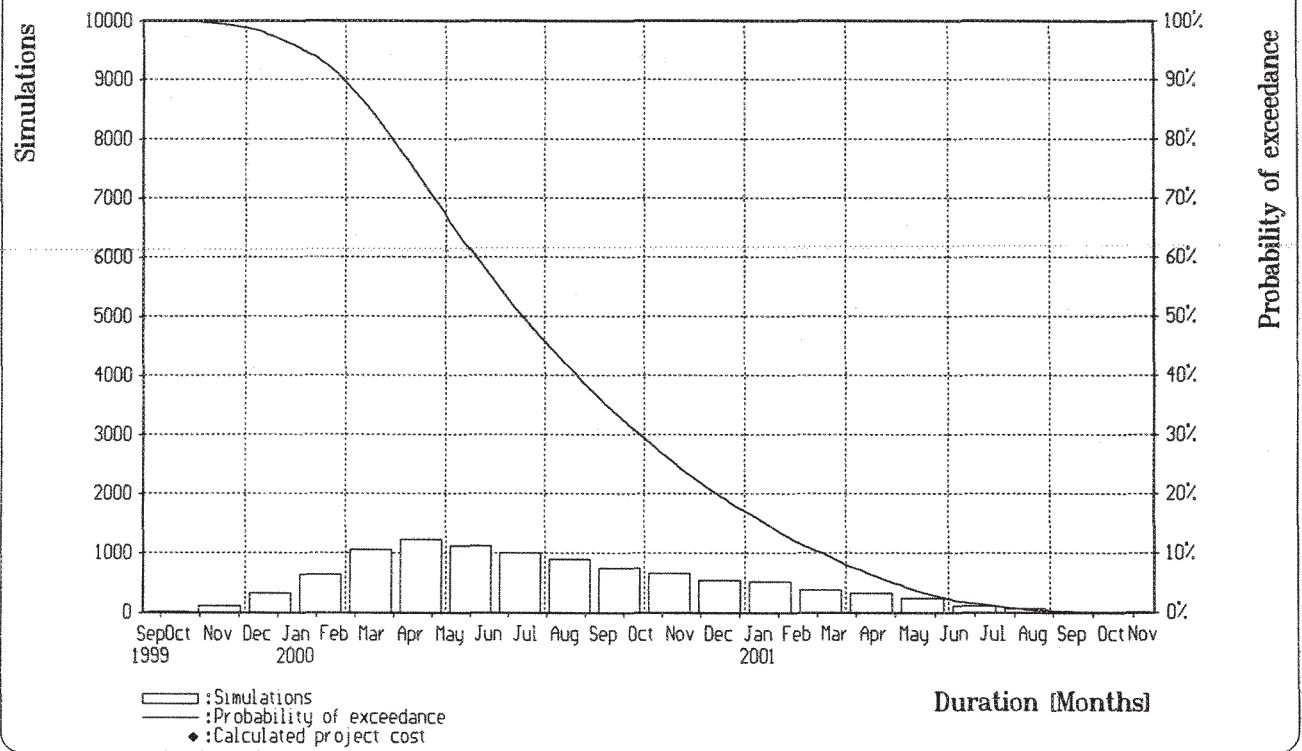
ACTIVITIES		ACTIVITY/COST MATRIX [%]				
No	Description	Lonen	Materiaal	Materieel	Subcontract	TOTAL
1	Ontwerp	3				3
2	Toerit start	1	2	1		4
3	Fabricage/assemblage TBM				6	6
4	Boorproces	19	26	8		53
5	Afbouw tunnel	7	10	3		20
6	Toerit eind	2	3			5
7	Kunstwerken-wegen	4	2	3		9
8	Oplevering					
9	TOTAL	36	43	15	6	100

Total cost curve

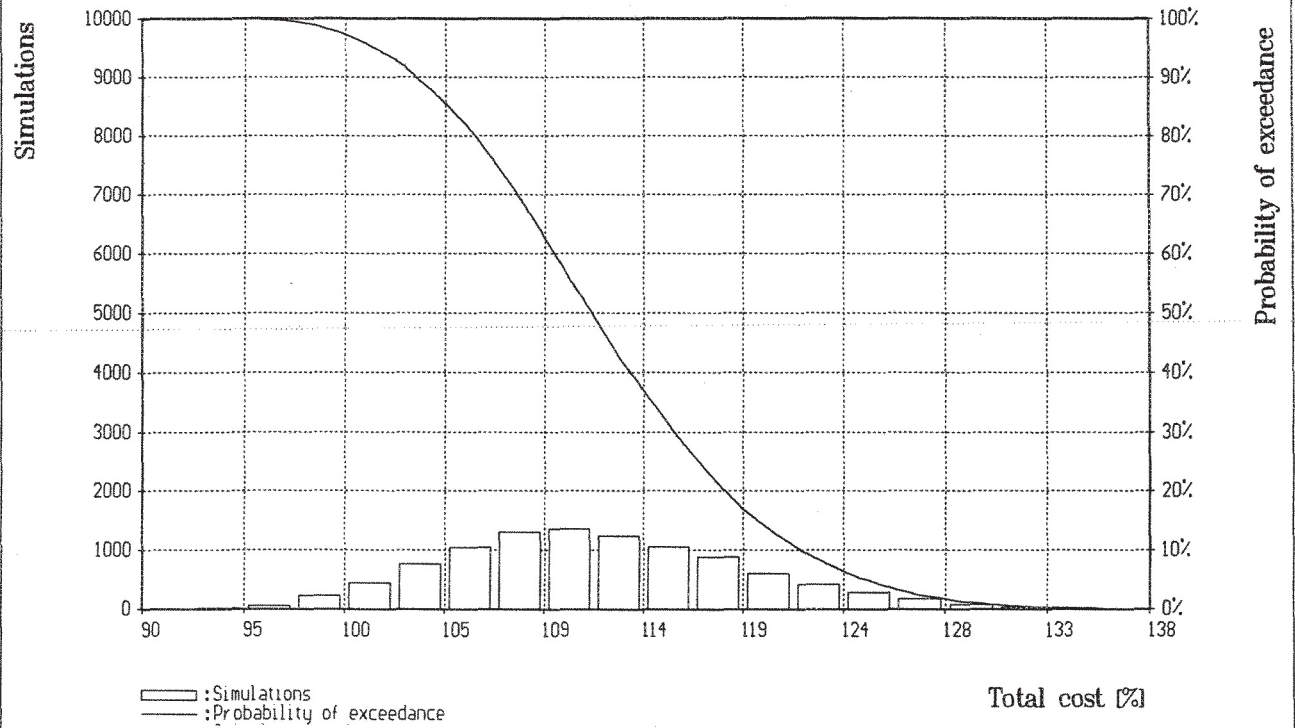


10000 SIM.	SIMULATION RESULTS [MONTHS,%]				
Description	1%<	5%<	50%>	5%>	1%>
Duration	70.96	72.61	78.36	87.91	90.57
Base cost	98.19	101.19	111.56	124.67	129.90
Liq.damage					
Extra cost					
Total cost	98.19	101.19	111.56	124.67	129.90

Duration risk plot



Total cost risk plot



DURATION RISK PER ACTIVITY		
No	Risk Source	Cont %
1	Ontwerp	0.43
2	Toerit start	0.21
3	Fabricage/assemblage TBM	4.32
4	Boorproces	93.75
5	Afbouw tunnel	0.72
6	Toerit eind	0.06
7	Kunstwerken-wegen	0.50
8	Oplevering	
9	TOTAL	100.00

COST RISK SPLIT		
No	Risk Source	Cont %
1	TIME RISK (50%)	
2	Ontwerp	
3	Toerit start	
4	Fabricage/assemblage TBM	0.25
5	Boorproces	49.87
6	Afbouw tunnel	0.10
7	Toerit eind	0.01
8	Kunstwerken-wegen	0.24
9	Oplevering	
10	QUANTITY RISK (32%)	
11	Lonen	6.68
12	Materiaal	24.09
13	Materieel	0.78
14	Subcontractors	
15	PRICE RISK (18%)	
16	Lonen	6.65
17	Materiaal	9.29
18	Materieel	1.80
19	Subcontractors	0.26
20	EVENT RISK (0%)	
21	TOTAL	100.00

Price criteria	CRITICAL PRICES	
	Critical value	Critical price
Expected profit	5.00	117.67
Loss probability	20.00	117.98
Exposure	200.00	-70.1
	1.00	

Samenvatting

De financiële rapportage is opgebouwd uit drie delen.

Financiële analyse, annex 1.1 t/m 6.3

- Allereerst wordt het project doorgerekend op basis van de getallen uit de begroting.

Gevoeligheidsanalyse, annex 7.1 t/m 7.5

- Vervolgens worden de gevoeligheden van de diverse resultaatparameters onderzocht door een aantal van de begrotingsgetallen te variëren.

Risico-analyse, annex 8.1 e.v.

- Tenslotte wordt onderzocht wat de kans is op variatie van de begrotingsgetallen. Op basis hiervan worden kansverdelingen gedefinieerd voor deze begrotingsgetallen. Met behulp van de Monte Carlo simulatie methode wordt het project 5.000 keer doorgerekend waarbij uit de kansverdelingen van de begrotingsgetallen bij iedere simulatie waarden worden getrokken. Dit resulteert in kansverdelingen van de resultaatparameters.

Financiële analyse

De financiële analyse bevat de volgende elementen die hieronder kort zullen worden toegelicht.

Annex 0.1 Inhoudsopgave

Annex 1.1 Invoersheet

Annex 2.1 Capital cover plot en capital cost plot
De capital cover grafiek geeft het verloop van de financiering in de tijd weer. Er zijn vier vermogenstypen opgenomen.
De capital cost grafiek geeft weer welke uitkeringen er worden gedaan aan de kapitaalverschaffers in de tijd.

Annex 3.1 Capital scheme
In deze tabel wordt per jaar voor alle vermogensvormen de uitkeringen aan de kapitaalverschaffers (rente en dividend in kolom R en de aflossingen in kolom A) en het resterende bedrag (kolom S) weergegeven.

Annex 3.2 Cash-flow scheme
In deze tabel wordt per jaar de cash-flow positie en aanwending weergegeven. In het linker deel van de tabel zijn de cash-flows investeringen, kosten en baten alsmede de som opgenomen. In het rechter deel van de tabel is terug te vinden welke bedragen aan rente, aflossingen, VPB en dividend worden betaald.

Annex 3.3 Profit & Loss account
Per jaar is de verlies- en winst rekening opgenomen. Achtereenvolgens zijn

de volgende kolommen opgenomen: baten, kosten, afschrijvingen, rente, bouwrente, bruto winst, VPB, netto winst en dividend uitkeringen.

Annex 3.4 Balans

Per jaar is de balans opgenomen. Achtereenvolgens zijn de volgende kolommen opgenomen: vaste activa, liquiditeiten, balanstotaal, kortlopende leningen, langlopende leningen, achtergestelde leningen, eigen vermogen en wederom het balanstotaal.

Annex 3.5 Ratio's

Per jaar is het verloop van de volgende ratio's weergegeven: debt cover ratio inclusief VPB, debt cover ratio exclusief VPB, ratio beschikbaar eigen vermogen / gestort eigen vermogen en tenslotte de ratio risicokapitaal / balanstotaal.

Annex 4.1 Investment scheme

In deze tabel is het investeringsschema van de bouwkosten van de tunnel opgenomen. De kolommen zijn: investeringsbedrag, inflatiecomponent, bouwrente, totale investering per jaar, afschrijving en boekwaarde.

Annex 5.1 Kosten overzicht exploitatiekosten inclusief onderhoud

De volgende kolommen zijn opgenomen: het volume (blijft constant na opening), het bedrag per jaar inclusief inflatie, de jaarlijkse rente over dit bedrag en het totaal.

Annex 5.2 Overzicht tolopbrengsten per jaar

De volgende kolommen zijn opgenomen: het volume in miljoenen voertuigen, het bedrag per jaar inclusief inflatie, de jaarlijkse rente over dit bedrag en het totaal.

Annex 5.3 Jaarlijkse bijdrage Provincie

De volgende kolommen zijn opgenomen: het volume (blijft constant na opening), het bedrag per jaar inclusief inflatie, de jaarlijkse rente over dit bedrag en het totaal.

Annex 5.4 Jaarlijkse rijksbijdrage

De volgende kolommen zijn opgenomen: het volume (blijft constant na opening), het bedrag per jaar inclusief inflatie, de jaarlijkse rente over dit bedrag en het totaal.

Gevoeligheidsanalyse

In annex 7.1 t/m/ 7.5 zijn een aantal gevoeligheidsplaatjes weergegeven. Voor alle grafieken geldt dat er 7 rendementslijnen zijn weergegeven voor zover deze binnen het bereik vallen. Deze lijnen geven een constant rendementsniveau aan, bij variërende parameters op zowel de x- als de y-as

Risico-analyse

In annex C 9 zijn de kansverdelingen van de gebruikte risicobronnen weergegeven.

In annex C 10 zijn de kansverdeling van de resultaten alsmede de risicobijdrage tabellen weergegeven. Deze zullen in dit kader niet afzonderlijk worden behandeld.

RAS/FINANCE REPORT

WOV base-case

19.03.1993

Table of contents:

C 1. Project Summary	(I)
C 2. Project Result Plots	(I)
C 3. Project Result Tables	(I)
C 4. Project Investments	(I)
C 5. Project Costs	(I)
C 6. Project Benefits	(I)
C 7. Project Sensitivity	(II)
C 8. Risk Summary	(III)
C 9. Risk Sources	(III)
C 10. Risk Results	(III)

I = Project analysis	- Deterministic.
II = Sensitivity analysis	- Effect of deviations.
III = Risk analysis	- Probability and effect of deviations.

RAS FINANCE

SCENARIO

1 Project name	WOV
2 Scenario	base-case
3 Date	19.03.1993
4 Annex string	C
5 Unit of money	Mf
6 Unit of time	Jr

1 TIME SCALES time

1 Start (T=0)	[Jr]	1994
2 Duur (min)	[Jr]	35
3 Rente gekapitaliseerd t/	[Jr]	1999

2 PERCENTAGES perc

1 Inflatie	[%]	3
2 Rente gedurende Jaar	[%]	8
3 Credit rente kort	[%]	4
4 Rente kort	[%]	8
5 Rentevoet Net Present Val	[%]	7
6 Rentevoet Debt Cover Rati	[%]	8
7 Belasting (VpB)	[%]	35
8 Dividend pay-out	[%]	100
9 Depreciation annuity	[%]	8
10 Factor investments	[%]	100
11 Factor costs	[%]	100
12 Factor benefits	[%]	100
13 Factor vast deel RB na 20	[%]	50

3 INVESTMENTS start dur level sum de-lag de-dur

1 Bouwkosten tunnel	[Mf]	1994	5	1993	850	0	30
---------------------	------	------	---	------	-----	---	----

6 COSTS start dur level fixsum varsum d/c

1 Exploitatie + Ond.	[Mf]	1999	30	1991	0	13.5	1
----------------------	------	------	----	------	---	------	---

7 BENEFITS start dur level fixsum varsum d/c

1 Toltarief	[Mf] U 3	1999	30	2000	0	10	1
2 Bijdrage Provincie	[Mf]	1999	30	1989	0	2.5	1
3 Bijdrage Rijk	[Mf]	1999	30	1989	0	41.1	1

8 VOLUMES item vol level gr% to gr%

1 Passages per day		80200	10600	1995	2	2010	0
2 Days per year	U 1	80300	365	0	0	0	0
3 in Millions	U 2	70100	1E-6	0	0	0	0

9 EQUITY start sum

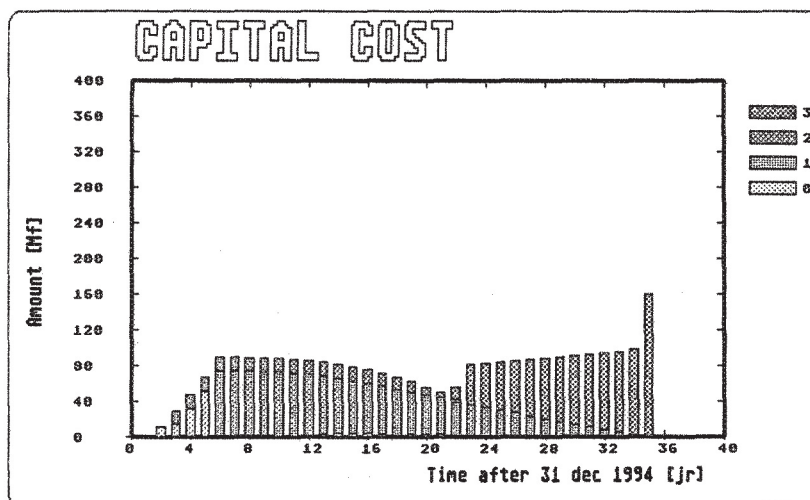
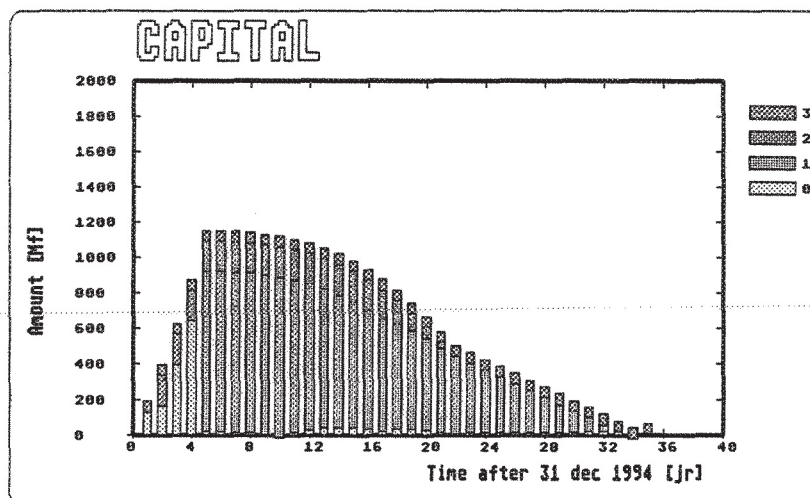
1 Aandelenkapitaal	[Mf]	1995	60
--------------------	------	------	----

10 LOAN CAPITAL start dur sum int grace type

1 Lening lang	[Mf]	1999	28	900	8	5	1
2 Achtergestelde lening	[Mf]	1996	20	170	9	15	3

15 RESULTS

1 Max financing	1147
2 IRR project	9.1
3 IRR equity after tax	10.5
4 Debt cover ratio min.	1.46
5 First dividend year	22
6 NPV Result	254
7 NPV Return time	24



3 Equity
2 Achtergestelde lening
1 Lening lang
0 Current

CAPITAL SCHEME
[Mf]

scenario base-case

Name Start Dur Sum Int Grace Type	Current			Lening lang 1999 28 900			Achtergesteld 1996 20 170			Equity 60		
	8.00 / 4.00			8.00 5 1			9.00 15 3					
T Year	R0	A0	S0	R1	A1	S1	R2	A2	S2	R3	A3	S3
0 1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 1995	0	-128	128	0	0	0	0	0	0	0	-60	60
2 1996	10	-33	161	0	0	0	0	-170	170	0	0	60
3 1997	13	-227	388	0	0	0	15	0	170	0	0	60
4 1998	31	-251	639	0	0	0	15	0	170	0	0	60
5 1999	51	622	17	0	-900	900	15	0	170	0	0	60
6 2000	1	0	17	72	0	900	15	0	170	0	0	60
7 2001	1	3	14	72	0	900	15	0	170	0	0	60
8 2002	1	6	8	72	0	900	15	0	170	0	0	60
9 2003	1	9	-2	72	0	900	15	0	170	0	0	60
10 2004	-0	13	-15	72	0	900	15	0	170	0	0	60
11 2005	-1	-22	7	72	39	861	15	0	170	0	0	60
12 2006	1	-17	24	69	39	822	15	0	170	0	0	60
13 2007	2	-11	36	66	39	783	15	0	170	0	0	60
14 2008	3	-6	41	63	39	743	15	0	170	0	0	60
15 2009	3	1	40	59	39	704	15	0	170	0	0	60
16 2010	3	8	32	56	39	665	15	0	170	0	0	60
17 2011	3	15	17	53	39	626	15	0	170	0	0	60
18 2012	1	-12	29	50	39	587	15	34	136	0	0	60
19 2013	2	-4	33	47	39	548	12	34	102	0	0	60
20 2014	3	5	27	44	39	509	9	34	68	0	0	60
21 2015	2	15	12	41	39	470	6	34	34	0	0	60
22 2016	1	6	7	38	39	430	3	34	0	13	0	60
23 2017	1	-1	7	34	39	391	0	0	0	46	0	60
24 2018	1	-1	8	31	39	352	0	0	0	50	0	60
25 2019	1	-1	9	28	39	313	0	0	0	54	0	60
26 2020	1	-1	10	25	39	274	0	0	0	59	0	60
27 2021	1	-1	11	22	39	235	0	0	0	63	0	60
28 2022	1	-1	12	19	39	196	0	0	0	68	0	60
29 2023	1	-1	13	16	39	157	0	0	0	72	0	60
30 2024	1	-1	14	13	39	117	0	0	0	77	0	60
31 2025	1	-1	15	9	39	78	0	0	0	81	0	60
32 2026	1	-1	16	6	39	39	0	0	0	86	0	60
33 2027	1	-1	16	3	39	0	0	0	0	91	0	60
34 2028	1	38	-22	0	0	0	0	0	0	96	0	60
35 2029	-1	-22	0	0	0	0	0	0	0	161	0	60

CASH FLOW SCHEME
[Mf]

scenario base-case

T	Year	-InvS	-Cost	+ Ben	=Totl	+Int	+Payb	+Tax	+Divid	=Totl
0	1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1995	188	0	0	-188	0	-188	0	0	-188
2	1996	193	0	0	-193	10	-203	0	0	-193
3	1997	199	0	0	-199	28	-227	0	0	-199
4	1998	205	0	0	-205	46	-251	0	0	-205
5	1999	211	0	0	-211	66	-278	0	0	-211
6	2000	0	18	107	89	89	0	0	0	89
7	2001	0	19	110	92	89	3	0	0	92
8	2002	0	19	114	94	88	6	0	0	94
9	2003	0	20	117	97	88	9	0	0	97
10	2004	0	21	121	100	87	13	0	0	100
11	2005	0	21	125	104	87	17	0	0	104
12	2006	0	22	129	107	85	22	0	0	107
13	2007	0	23	133	111	83	28	0	0	111
14	2008	0	23	138	114	81	34	0	0	114
15	2009	0	24	142	118	78	40	0	0	118
16	2010	0	25	147	122	75	47	0	0	122
17	2011	0	25	150	125	71	54	0	0	125
18	2012	0	26	154	128	67	61	0	0	128
19	2013	0	27	158	131	62	69	0	0	131
20	2014	0	28	162	134	56	78	0	0	134
21	2015	0	29	166	137	49	88	0	0	137
22	2016	0	29	170	140	42	79	7	13	140
23	2017	0	30	174	144	35	38	25	46	144
24	2018	0	31	178	147	32	38	27	50	147
25	2019	0	32	183	151	29	38	29	54	151
26	2020	0	33	187	154	26	38	32	59	154
27	2021	0	34	192	158	23	38	34	63	158
28	2022	0	35	197	162	20	38	36	68	162
29	2023	0	36	202	166	17	38	39	72	166
30	2024	0	37	207	170	14	38	41	77	170
31	2025	0	38	212	174	10	38	44	81	174
32	2026	0	40	218	178	7	38	46	86	178
33	2027	0	41	224	183	4	38	49	91	183
34	2028	0	42	229	187	1	38	52	96	187
35	2029	0	43	235	192	-1	-22	54	161	192

PROFIT & LOSS ACCOUNT
[Mf]

scenario base-case

T	Year	+Ben	-Cost	-Depr	-Int	+Cint	Profit	Tax	ProNet	Divid
0	1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1996	0	0	0	10	10	0	0	0	0
3	1997	0	0	0	28	28	0	0	0	0
4	1998	0	0	0	46	46	0	0	0	0
5	1999	0	0	0	66	66	0	0	0	0
6	2000	107	18	38	89	0	-38	0	-38	0
7	2001	110	19	38	89	0	-35	0	-35	0
8	2002	114	19	38	88	0	-32	0	-32	0
9	2003	117	20	38	88	0	-29	0	-29	0
10	2004	121	21	38	87	0	-25	0	-25	0
11	2005	125	21	38	87	0	-21	0	-21	0
12	2006	129	22	38	85	0	-16	0	-16	0
13	2007	133	23	38	83	0	-11	0	-11	0
14	2008	138	23	38	81	0	-5	0	-5	0
15	2009	142	24	38	78	0	2	0	2	0
16	2010	147	25	38	75	0	9	0	9	0
17	2011	150	25	38	71	0	16	0	16	0
18	2012	154	26	38	67	0	23	0	23	0
19	2013	158	27	38	62	0	31	0	31	0
20	2014	162	28	38	56	0	40	0	40	0
21	2015	166	29	38	49	0	50	0	50	0
22	2016	170	29	38	42	0	60	7	54	13
23	2017	174	30	38	35	0	70	25	46	46
24	2018	178	31	38	32	0	77	27	50	50
25	2019	183	32	38	29	0	84	29	54	54
26	2020	187	33	38	26	0	90	32	59	59
27	2021	192	34	38	23	0	97	34	63	63
28	2022	197	35	38	20	0	104	36	68	68
29	2023	202	36	38	17	0	111	39	72	72
30	2024	207	37	38	14	0	118	41	77	77
31	2025	212	38	38	10	0	125	44	81	81
32	2026	218	40	38	7	0	133	46	86	86
33	2027	224	41	38	4	0	140	49	91	91
34	2028	229	42	38	1	0	148	52	96	96
35	2029	235	43	38	-1	0	155	54	101	161

BALANS
[Mf]

scenario base-case

T Year		Assets			Liabilities				
		fixed	liq	Btot	--loan-cap- short	--risk-cap- long subord	equity	Btot	
0	1994	0	0	0	0	0	0	0	
1	1995	188	0	188	128	0	60	188	
2	1996	391	0	391	161	0	170	391	
3	1997	618	0	618	388	0	170	618	
4	1998	869	0	869	639	0	170	869	
5	1999	1147	0	1147	17	900	170	1147	
6	2000	1109	0	1109	17	900	170	1109	
7	2001	1071	0	1071	14	900	170	1071	
8	2002	1032	0	1032	8	900	170	1032	
9	2003	994	2	996	0	900	170	996	
10	2004	956	15	971	0	900	170	971	
11	2005	918	0	918	7	861	170	918	
12	2006	879	0	879	24	822	170	879	
13	2007	841	0	841	36	783	170	841	
14	2008	803	0	803	41	743	170	803	
15	2009	765	0	765	40	704	170	765	
16	2010	726	0	726	32	665	170	726	
17	2011	688	0	688	17	626	170	688	
18	2012	650	0	650	29	587	136	650	
19	2013	612	0	612	33	548	102	612	
20	2014	574	0	574	27	509	68	574	
21	2015	535	0	535	12	470	34	535	
22	2016	497	0	497	7	430	0	497	
23	2017	459	0	459	7	391	0	459	
24	2018	421	0	421	8	352	0	421	
25	2019	382	0	382	9	313	0	382	
26	2020	344	0	344	10	274	0	344	
27	2021	306	0	306	11	235	0	306	
28	2022	268	0	268	12	196	0	268	
29	2023	229	0	229	13	157	0	229	
30	2024	191	0	191	14	117	0	191	
31	2025	153	0	153	15	78	0	153	
32	2026	115	0	115	16	39	0	115	
33	2027	76	0	76	16	0	0	76	
34	2028	38	22	60	0	0	0	60	
35	2029	0	0	0	0	0	0	0	

RATIO'S

scenario base-case

DCR 1 = Debt Cover Ratio incl Tax: minimum = 1.46

DCR 2 = Debt Cover Ratio excl Tax: minimum = 1.37

R-eq = Ratio equity / funded

R-lia = Ratio risk-capital / balanstotal

T	Year	DCR-1	DCR-2	R-eq	R-lia
0	1994	0.00	0.00	0.00	0.00
1	1995	2.47	2.01	1.00	0.32
2	1996	3.31	2.92	1.00	0.59
3	1997	2.00	1.82	1.00	0.37
4	1998	1.63	1.51	1.00	0.26
5	1999	1.46	1.37	1.00	0.20
6	2000	1.48	1.38	0.37	0.17
7	2001	1.50	1.40	-0.22	0.15
8	2002	1.53	1.42	-0.76	0.12
9	2003	1.56	1.44	-1.24	0.10
10	2004	1.59	1.46	-1.66	0.07
11	2005	1.64	1.49	-2.01	0.05
12	2006	1.69	1.52	-2.28	0.04
13	2007	1.75	1.57	-2.45	0.03
14	2008	1.82	1.62	-2.53	0.02
15	2009	1.92	1.68	-2.50	0.03
16	2010	2.03	1.77	-2.35	0.04
17	2011	2.19	1.88	-2.08	0.07
18	2012	2.26	1.91	-1.70	0.05
19	2013	2.36	1.96	-1.18	0.05
20	2014	2.51	2.04	-0.51	0.07
21	2015	2.74	2.17	0.32	0.10
22	2016	2.94	2.28	1.00	0.12
23	2017	3.12	2.40	1.00	0.13
24	2018	3.31	2.53	1.00	0.14
25	2019	3.54	2.68	1.00	0.16
26	2020	3.79	2.85	1.00	0.17
27	2021	4.09	3.05	1.00	0.20
28	2022	4.45	3.30	1.00	0.22
29	2023	4.91	3.62	1.00	0.26
30	2024	5.55	4.07	1.00	0.31
31	2025	6.59	4.80	1.00	0.39
32	2026	8.82	6.39	1.00	0.52
33	2027	20.55	14.82	1.00	0.78
34	2028	0.00	0.00	1.00	1.00
35	2029	0.00	0.00	-0.00	0.00

INVESTMENT SCHEME 1
Bouwkosten tunnel
[Mf]

scenario base-case

T	Year	InvSum	Index	Int/yr	InvTot	InvInt	Deprec	Bookv
0	1994	0	0	0	0	0	0	0
1	1995	170	10	7	188	0	0	188
2	1996	170	16	7	193	0	0	381
3	1997	170	21	8	199	0	0	580
4	1998	170	27	8	205	0	0	785
5	1999	170	33	8	211	0	0	996
6	2000	0	0	0	0	0	33	963
7	2001	0	0	0	0	0	33	929
8	2002	0	0	0	0	0	33	896
9	2003	0	0	0	0	0	33	863
10	2004	0	0	0	0	0	33	830
11	2005	0	0	0	0	0	33	797
12	2006	0	0	0	0	0	33	763
13	2007	0	0	0	0	0	33	730
14	2008	0	0	0	0	0	33	697
15	2009	0	0	0	0	0	33	664
16	2010	0	0	0	0	0	33	631
17	2011	0	0	0	0	0	33	597
18	2012	0	0	0	0	0	33	564
19	2013	0	0	0	0	0	33	531
20	2014	0	0	0	0	0	33	498
21	2015	0	0	0	0	0	33	465
22	2016	0	0	0	0	0	33	432
23	2017	0	0	0	0	0	33	398
24	2018	0	0	0	0	0	33	365
25	2019	0	0	0	0	0	33	332
26	2020	0	0	0	0	0	33	299
27	2021	0	0	0	0	0	33	266
28	2022	0	0	0	0	0	33	232
29	2023	0	0	0	0	0	33	199
30	2024	0	0	0	0	0	33	166
31	2025	0	0	0	0	0	33	133
32	2026	0	0	0	0	0	33	100
33	2027	0	0	0	0	0	33	66
34	2028	0	0	0	0	0	33	33
35	2029	0	0	0	0	0	33	0

COST SCHEME 1 scenario base-case

Item : Exploitation + Ond.

Volume : Single

[Mf]

[illegible]

BENEFIT SCHEME 1

scenario base-case

Rate : Toltarief

Volume : in Millions

[Mf]

[illegible]

BENEFIT SCHEME 2

scenario base-case

Item : Bijdrage Provincie

Volume : Single

[Mf]

[illegible]

BENEFIT SCHEME 3

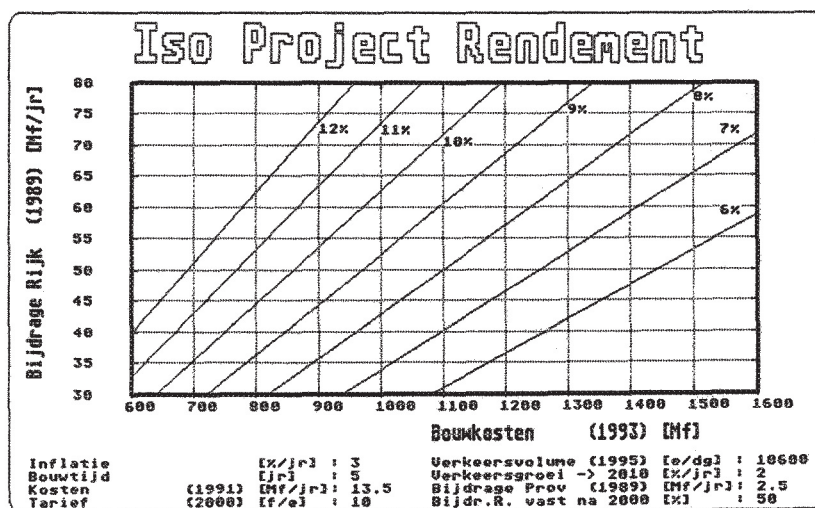
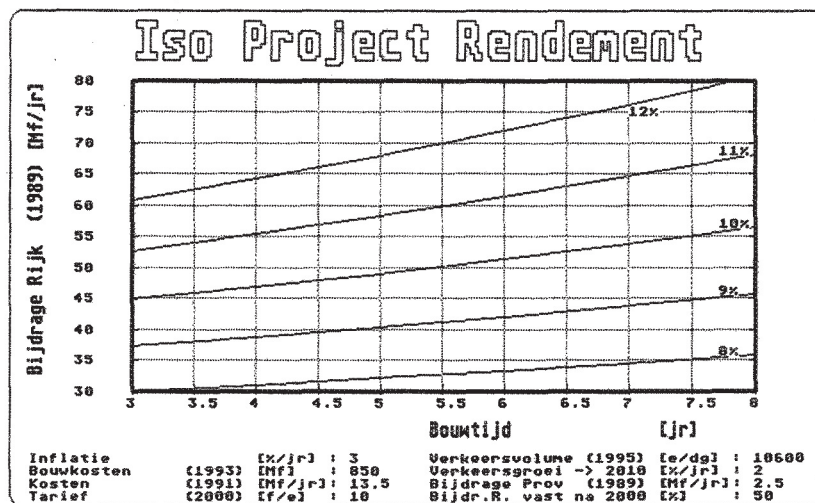
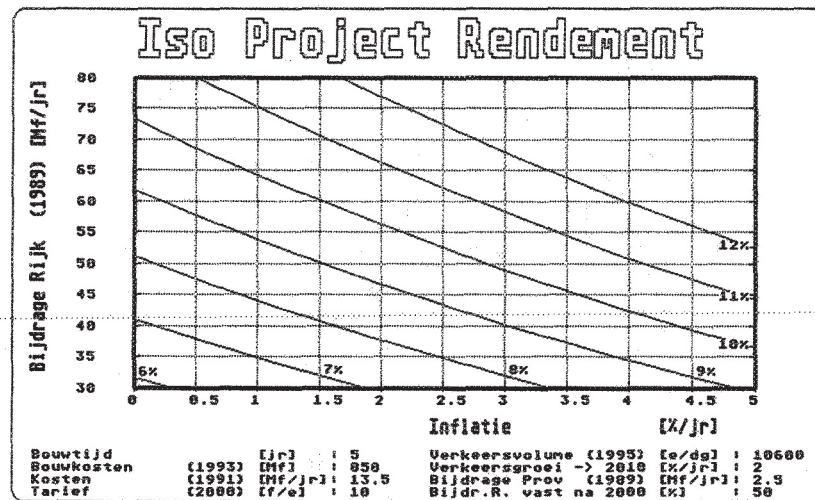
scenario base-case

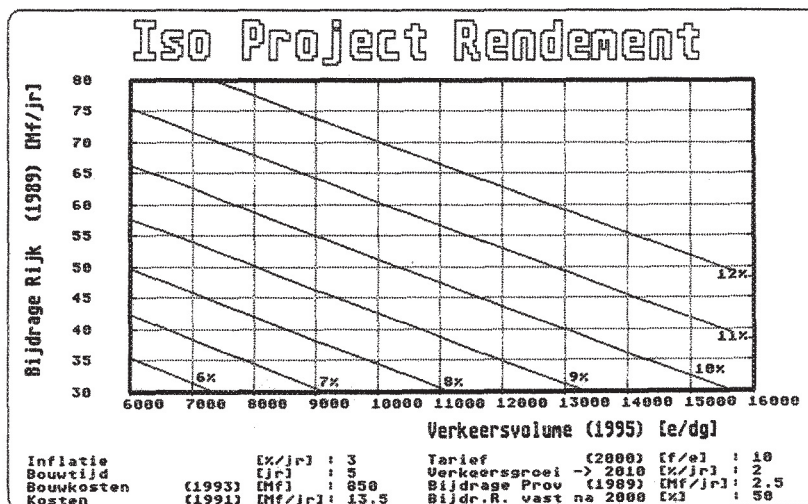
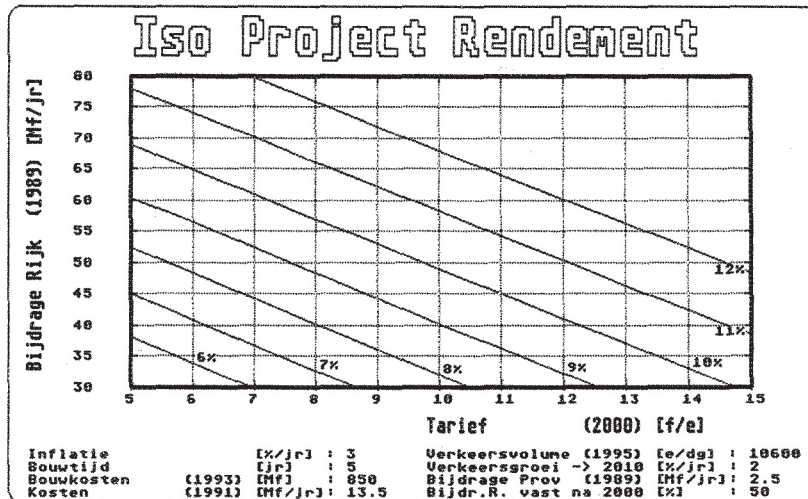
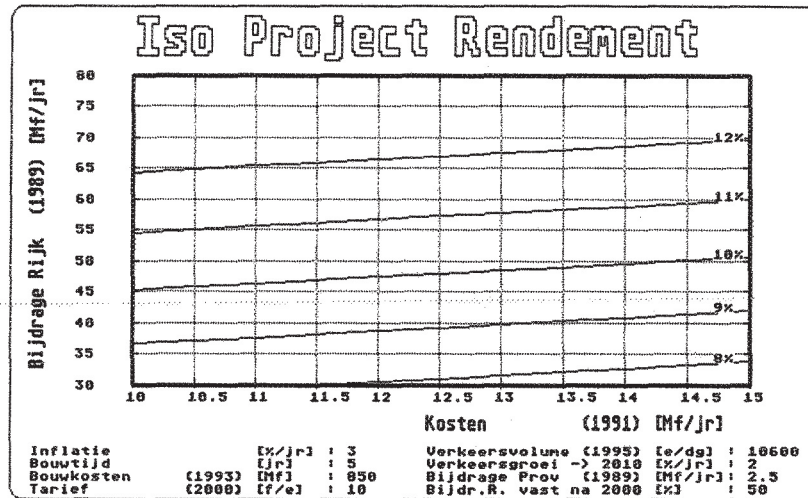
Item : Bijdrage Rijk

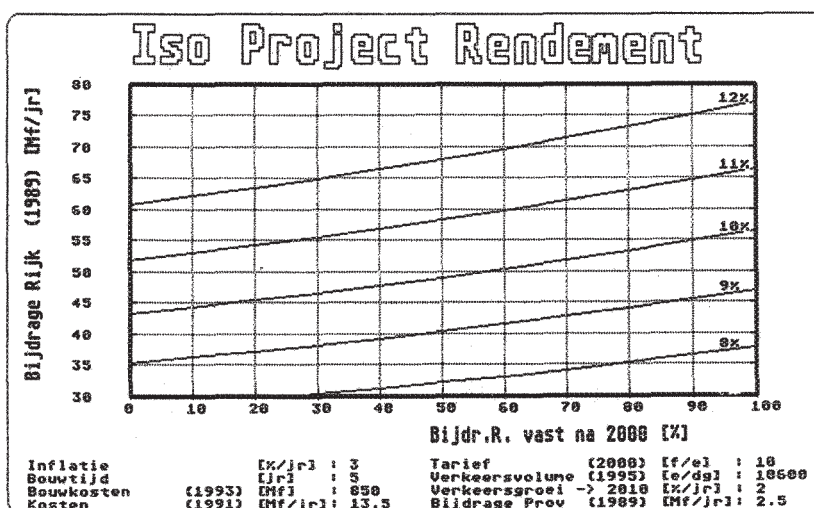
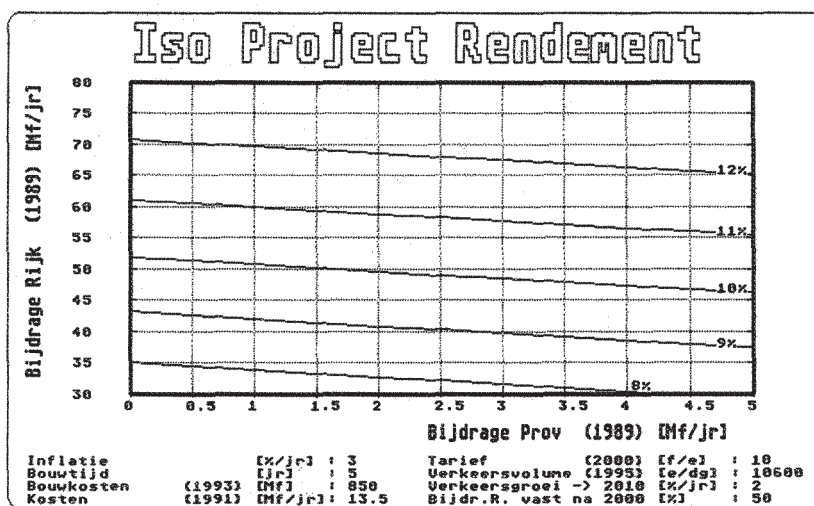
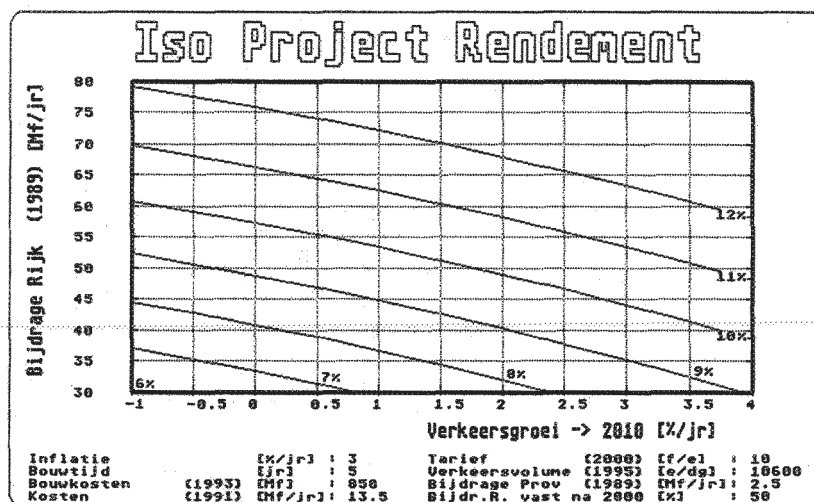
Volume : Single

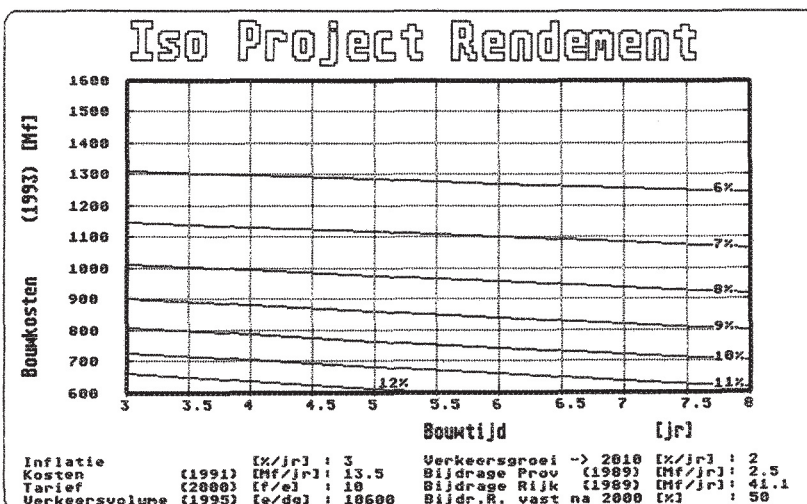
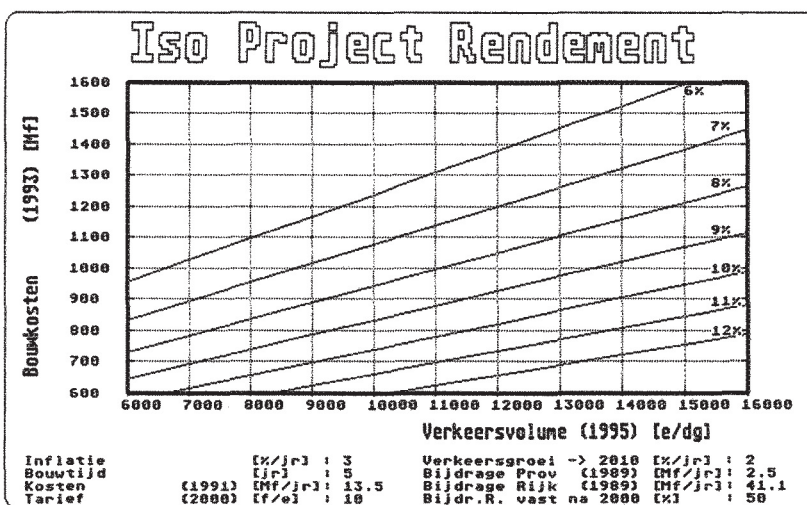
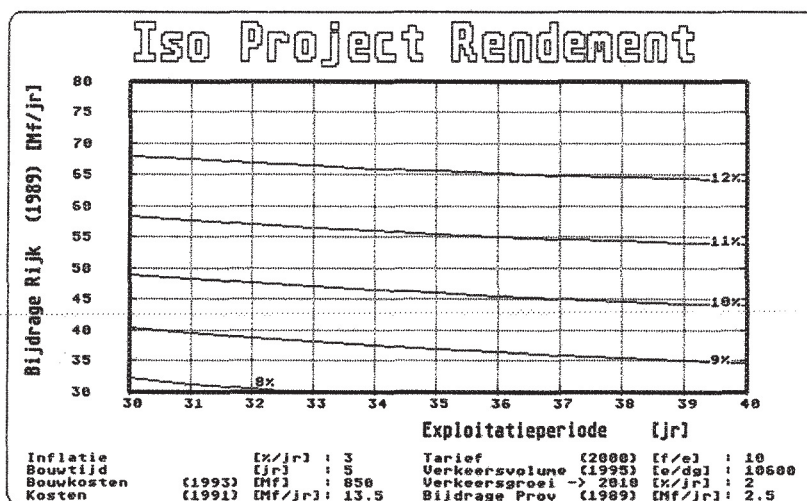
[Mf]

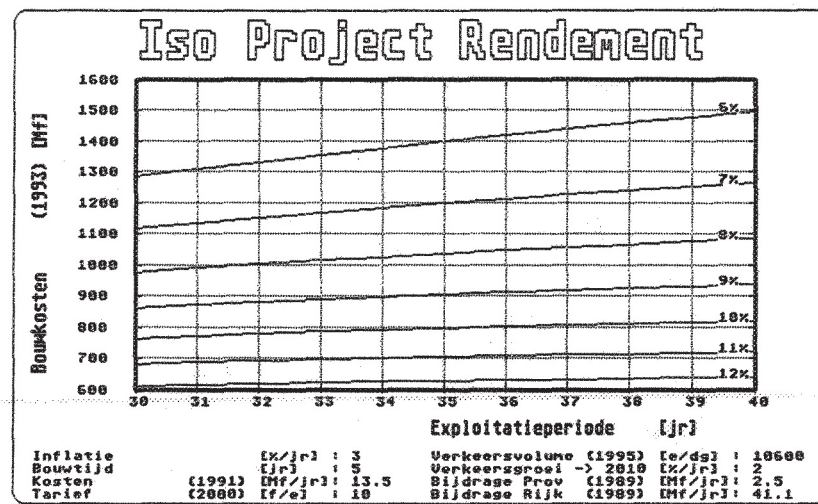
[illegible]













RAS

FINANCE

SCENARIO						
1 Project name	WOV					
2 Scenario	base-case					
3 Date	19.03.1993					
4 Annex string	C					
5 Unit of money	Mf					
6 Unit of time	Jr					

TIME SCALES				time
1 Start (T=0)	[Jr]			1994
2 Duur (min)	[Jr]			R12
3 Rente gekapitaliseerd t/	[Jr]			R13

PERCENTAGES				perc.
1 Inflatie	[%]			P 1
2 Rente gedurende jaar	[%]			8
3 Credit rente kort	[%]			R 2
4 Rente kort	[%]			R 1
5 Rentevoet Net Present Val	[%]			7
6 Rentevoet Debt Cover Rati	[%]			8
7 Belasting (VpB)	[%]			35
8 Dividend pay-out	[%]			100
9 Depreciation annuity	[%]			0
10 Factor investments	[%]			100
11 Factor costs	[%]			100
12 Factor benefits	[%]			100
13 Factor vast deel RB na 20	[%]			50

INVESTMENTS						
	start	dur	level	sum	de-lag	de-dur
1 Bouwkosten tunnel	[Mf]	1994	P 3	1993	P 4	0 30

COSTS						
	start	dur	level	fixsum	varsum	d/c
1 Exploitatie + Ond.	[Mf]	R 5	30	1991	0	P 5 1

BENEFITS						
	start	dur	level	fixsum	varsum	d/c
1 Toltarief	[Mf] U 3	R 6	R 9	2000	0	10 1
2 Bijdrage Provincie	[Mf]	R 7	R10	1989	0	2.5 1
3 Bijdrage Rijk	[Mf]	R 8	R11	1989	0	41.1 1

VOLUMES						
	item	vol	level	gr%	to	gr%
1 Passages per day		80200	P 6	1995	P 7	2010 0
2 Days per year	U 1	80300	365	0	0	0 0
3 in Millions	U 2	70100	1E-6	0	0	0 0

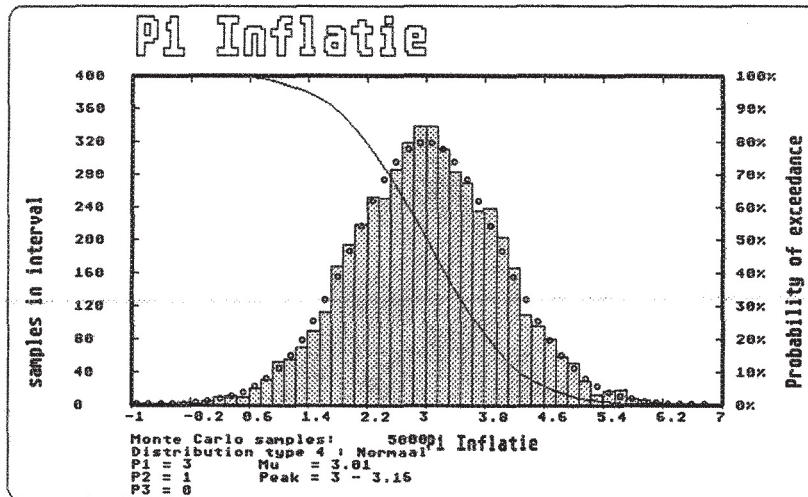
EQUITY			start	sum
1 Aandelenkapitaal	[Mf]		1995	60

LOAN CAPITAL						
	start	dur	sum	int	grace	type
1 Lening lang	[Mf]	1999	20	0	R 4	5 1
2 Achtergestelde lening	[Mf]	1996	20	170	R 3	15 3

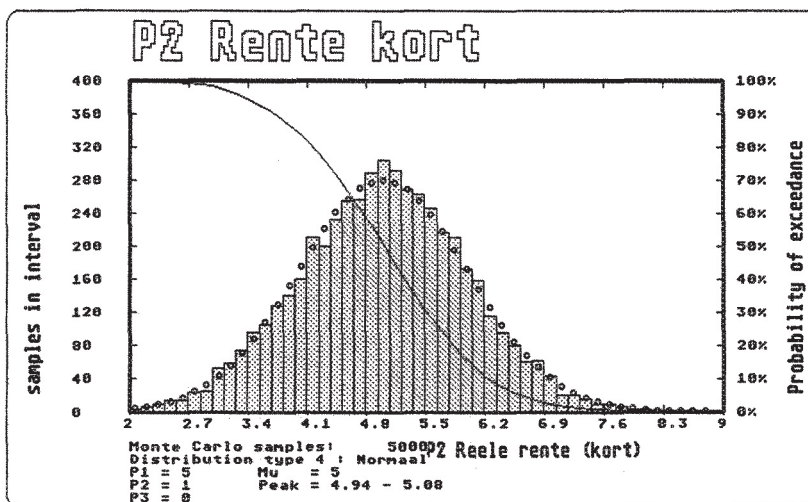
RISK SOURCES						
	item	type	p1	p2	p3	corr
1 Inflatie	20101	4	3	1	0	
2 Reele rente (kort)	140105	4	5	1	0	
3 Bouwtijd	30102	11	5	6	7	
4 Bouwkosten	30104	12	850	0	1	
5 Kosten onderhoud	60105	4	13.5	1.35	0	
6 Vervoersaanbod 1995	80102	4	10600	530	0	
7 Vervoersgroei < 2010	80104	4	2	1	0	

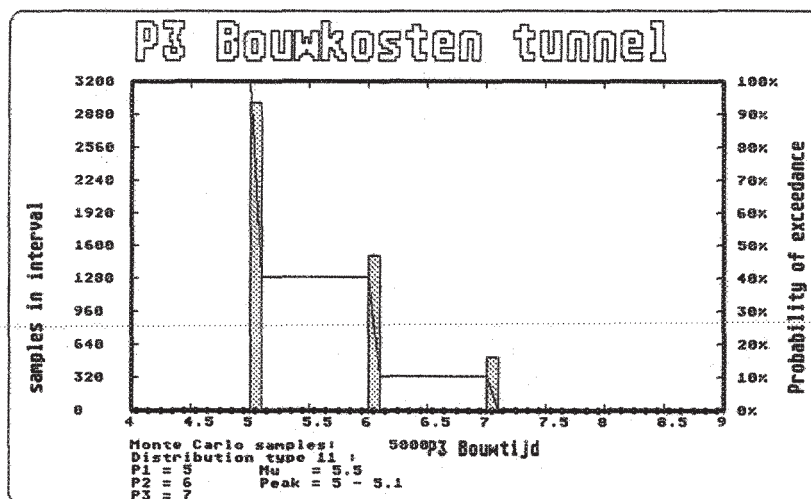
RELATIONS					
	item	=item	^	x	+ +item
1 Rente kort	20401	20101	1	1	P 2 .
2 Credit rente kort	20301	20401	1	1	-4 .
3 Rente achtergesteld	100204	20401	1	1	1 .
4 Rente lang	100104	20401	1	1	1 .
5 Start kosten	60101	30101	1	1	30102 .
6 Start tol	70101	60101	1	1	1 .
7 Start Prov	70201	60101	1	1	1 .
8 Start Rijk	70301	60101	1	1	1 .
9 Duur tol	70102	60102	1	1	1 .
10 Duur Prov	70202	60102	1	1	1 .
11 Duur Rijk	70302	60102	1	1	1 .
12 Duur totaal	10201	30102	1	1	60102 .
13 Investerings t/m Jaar	10301	30101	1	1	30102 .

15 RESULTS	sin. 5000	R ₀	R _{mu}	R _{sig}	R _{crit}	PoEX
1 Max financing		1147	1635	1446	1500	23.4
2 IRR project		9.1	8.51	1.13	8	69.2
3 IRR equity after tax		18.5	-16.3	46.6	6	66.5
4 Debt cover ratio min.		1.47	0.968	0.977	1	68.7
5 First dividend year		22	26.6	7.79	15	91.1
6 NPV Result		254	204	167	0	91
7 NPV Return time		24	27.6	4.39	30	24.3

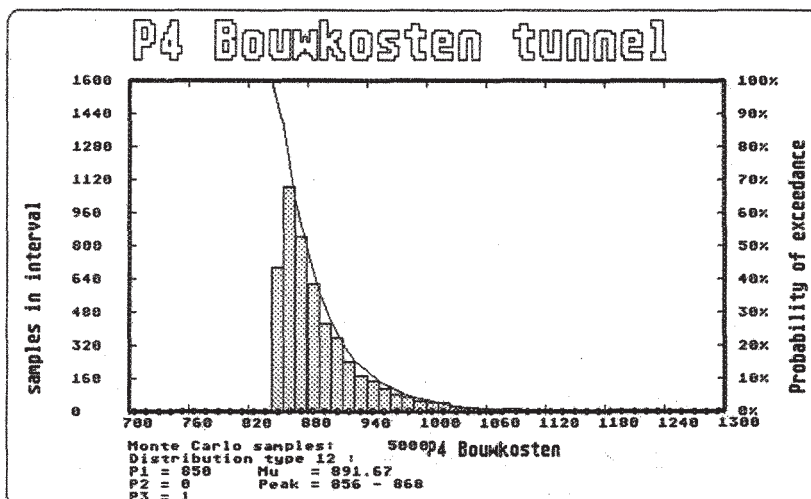


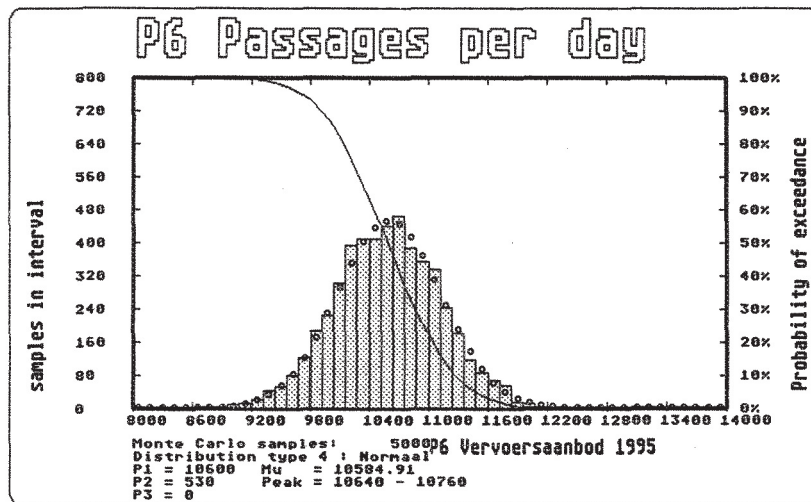
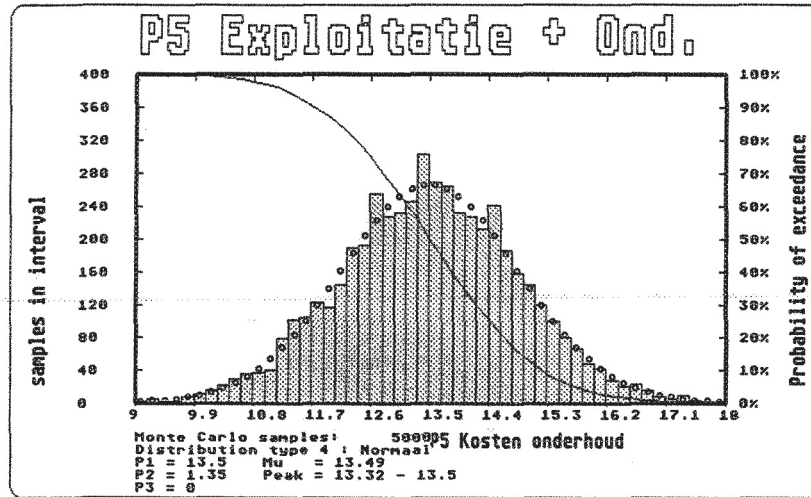
14 RELATIONS	item	=item	^	x	+ +item
1 Rente kort	20401	20101	1	1	5 0

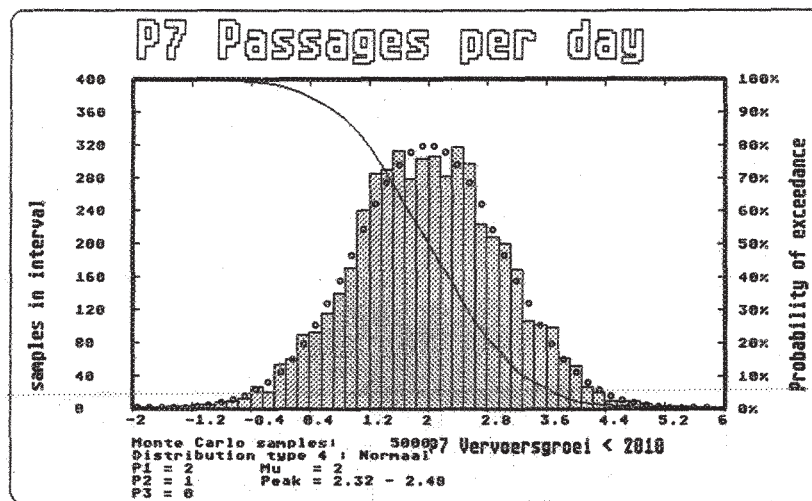


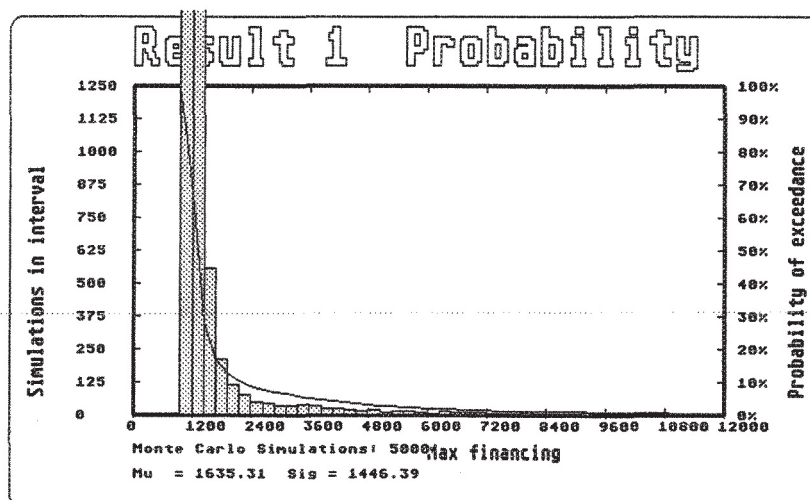


14 RELATIONS					
	item	=item	^	x	+ +item
1 Duur totaal	10201	30102	1	1	0 60102





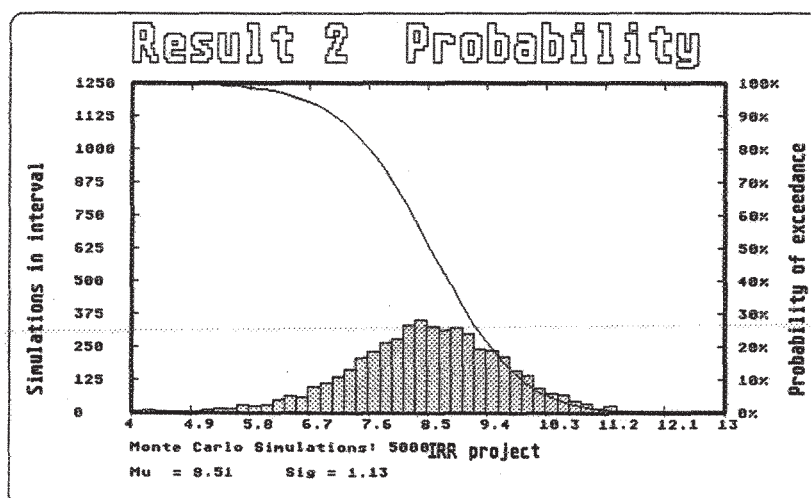




RISK CONTRIBUTION TO RESULT 1: Max financing

[mln]

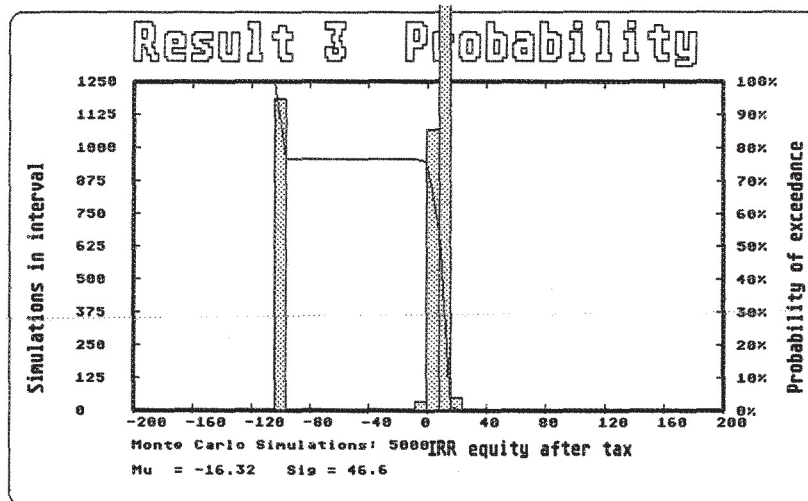
Risk-source:	Average	Standard Deviation	Risk Contr.
P 1 Inflatie	3.01	1.01	14 %
P 2 Reeke rente (kort)	5.00	1.00	26 %
P 3 Bouwtijd	5.50	0.67	13 %
P 4 Bouwkosten	913.53	76.42	43 %
P 5 Kosten onderhoud	13.50	1.34	0 %
P 6 Vervoersaanbod 1995	10606.59	523.03	1 %
P 7 Vervoersgroei < 2010	2.00	1.00	3 %
E 8 -	0.00	0.00	0 %
			100 %



RISK CONTRIBUTION TO RESULT 2: IRR project

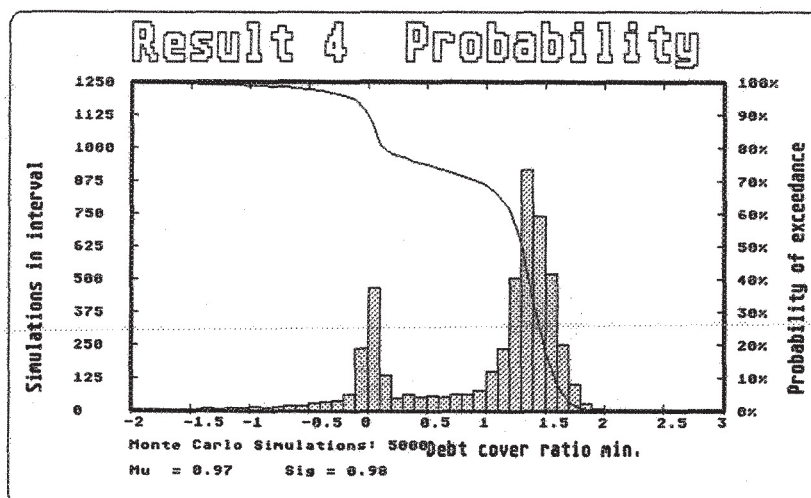
[%]

Risk-source:	Average	Standard Deviation	Risk Contr.
P 1 Inflatie	3.01	1.01	39 %
P 2 Reele rente (kort)	5.00	1.00	0 %
P 3 Bouwtijd	5.50	0.67	8 %
P 4 Bouwkosten	913.53	76.42	25 %
P 5 Kosten onderhoud	13.50	1.34	2 %
P 6 Vervoersaanbod 1995	10606.59	523.03	4 %
P 7 Vervoersgroei < 2010	2.00	1.00	21 %
E 8 -	0.00	0.00	0 %
			100 %



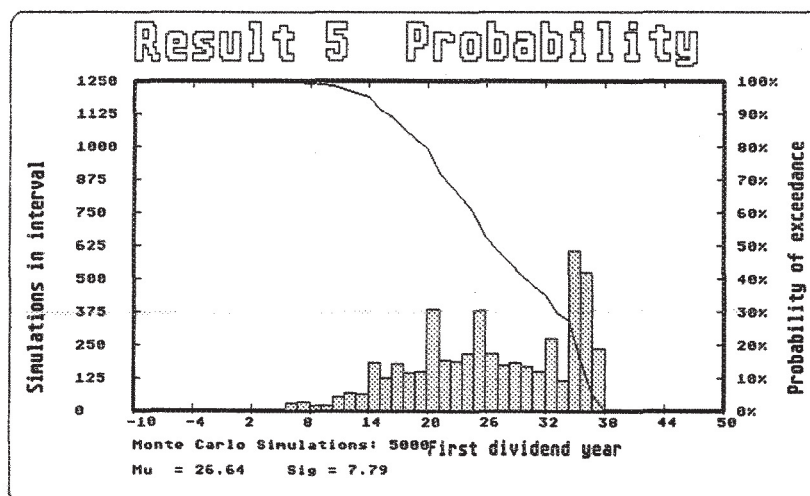
RISK CONTRIBUTION TO RESULT 3: IRR equity after tax [%]

Risk-source:	Average	Standard Deviation	Risk Contr.
P 1 Inflatie	3.01	1.01	3 %
P 2 Reele rente (kort)	5.00	1.00	47 %
P 3 Bouwtijd	5.50	0.67	9 %
P 4 Bouwkosten	913.53	76.42	24 %
P 5 Kosten onderhoud	13.50	1.34	2 %
P 6 Vervoersaanbod 1995	10606.59	523.03	2 %
P 7 Vervoersgroei < 2010	2.00	1.00	13 %
E 8 -	0.00	0.00	0 %
			100 %



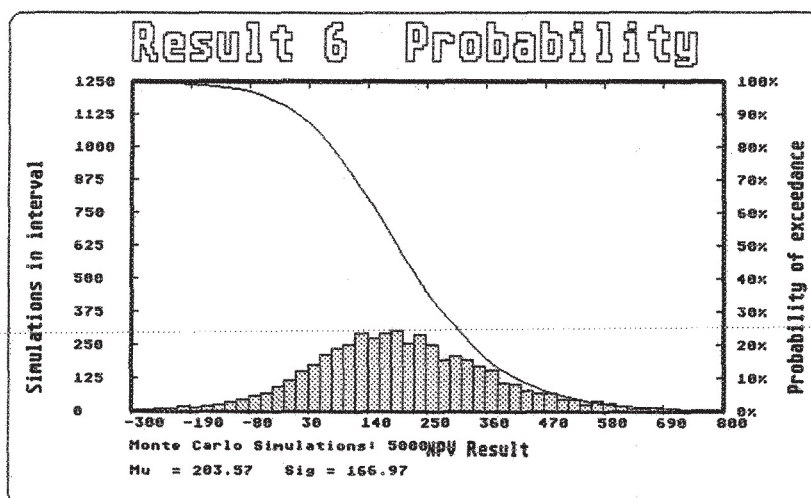
RISK CONTRIBUTION TO RESULT 4: Debt cover ratio min. [-]

Risk-source:	Average	Standard Deviation	Risk Contr.
P 1 Inflatie	3.01	1.01	3 %
P 2 Reele rente (kort)	5.00	1.00	20 %
P 3 Bouwtijd	5.50	0.67	13 %
P 4 Bouwkosten	913.53	76.42	40 %
P 5 Kosten onderhoud	13.50	1.34	2 %
P 6 Vervoersaanbod 1995	10606.59	523.03	4 %
P 7 Vervoersgroei < 2010	2.00	1.00	18 %
E 8 -	0.00	0.00	0 %
			100 %



RISK CONTRIBUTION TO RESULT 5: First dividend year [yr]

Risk-source:	Average	Standard Deviation	Risk Contr.
P 1 Inflatie	3.01	1.01	9 %
P 2 Reele rente (kort)	5.00	1.00	48 %
P 3 Bouwtijd	5.50	0.67	10 %
P 4 Bouwkosten	913.53	76.42	15 %
P 5 Kosten onderhoud	13.50	1.34	2 %
P 6 Vervoersaanbod 1995	10606.59	523.03	3 %
P 7 Vervoersgroei < 2010	2.00	1.00	13 %
E 8 -	0.00	0.00	0 %
			100 %

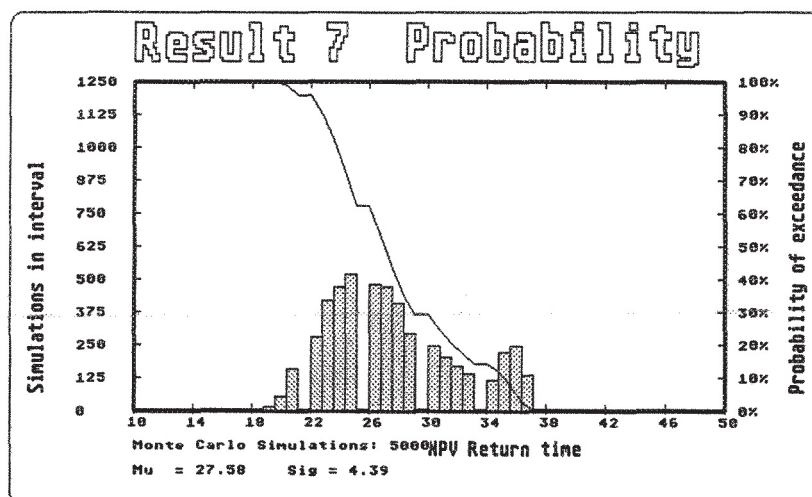


RISK CONTRIBUTION TO RESULT 6: NPV Result

[mln]

Risk-source:	Average	Standard Deviation	Risk Contr.
P 1 Inflatie	3.01	1.01	48 %
P 2 Reele rente (kort)	5.00	1.00	0 %
P 3 Bouwtijd	5.50	0.67	6 %
P 4 Bouwkosten	913.53	76.42	19 %
P 5 Kosten onderhoud	13.50	1.34	2 %
P 6 Vervoersaanbod 1995	10606.59	523.03	4 %
P 7 Vervoersgroei < 2010	2.00	1.00	21 %
E 8 -	0.00	0.00	0 %

100 %



RISK CONTRIBUTION TO RESULT 7: NPV Return time [yr]

Risk-source:	Average	Standard Deviation	Risk Contr.
P 1 Inflatie	3.01	1.01	29 %
P 2 Reeke rente (kort)	5.00	1.00	0 %
P 3 Bouwtijd	5.50	0.67	16 %
P 4 Bouwkosten	913.53	76.42	27 %
P 5 Kosten onderhoud	13.50	1.34	2 %
P 6 Vervoersaanbod 1995	10606.59	523.03	4 %
P 7 Vervoersgroei < 2010	2.00	1.00	21 %
E 8 -	0.00	0.00	0 %
			100 %