

Second opinion op schade scenario's ten behoeve van Raadsvoordracht Verzekeringen Noord/Zuidlijn Amsterdam

Definitief concept



Rotterdam, 24 april 2003

Voor akkoord: Prof. Ir. E. Horvat

mevr. Ir. B.A.M. Keulen
Ir. B.P. Smolders
Dr. Ir. A. F. Puijssers
Ir. G. Arends

Opdrachtgever: Projectbureau Noord/Zuidlijn
Contactpersoon: Drs. Ing. S. Beffers

**Second opinion op schade scenario's ten behoeve van
Raadsvoordracht Verzekeringen Noord/Zuidlijn Amsterdam**

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
Management Samenvatting	3
1 Inleiding	8
1.1 Achtergrond vraagstelling en doelstelling	8
1.2 Team & werkwijze	8
1.3 Leeswijzer	9
2 Achtergronden van de CAR verzekering	10
2.1 Inleiding	10
2.2 CAR verzekering – algemeen	10
2.3 Verzekeringspolissen voor Noord/Zuidlijn.....	11
2.4 Gedrag verzekeraar	12
2.5 Conclusie CAR verzekering	12
3 Consequenties niet verzekeren	13
4 Beheersing van risico's	14
4.1 Technische deskundigheid.....	14
4.2 Denken in faalmechanismen.....	14
4.3 Zorgsystemen	14
4.4 Conclusies.....	15
5 Beoordeling schadescenario's NZL	16
5.1 Aannamen	16
5.2 Aanpak projectbureau NZL	16
5.3 AON Rapportage.....	17
6 Modelleren EHC	18
6.1 Inleiding werkwijze EHC bij opstellen risicoanalyse	18
6.2 Aannamen kansen en gevolgen, bepalen input.....	18
6.3 Risicoanalyse	20
6.4 Resultaten	21
6.5 Vergelijking kosten	23
6.6 "Risicopot"	24
6.7 Potentiële schades gedurende looptijd project	25
7 Conclusies	26
Ontvangen informatie	28

Second opinion op schade scenario's ten behoeve van Raadsvoordracht Verzekeringen Noord/Zuidlijn Amsterdam

Management Samenvatting

In opdracht van het Projectbureau Noord/Zuidlijn (NZL, d.d. 01-04-2003) werd door E. Horvat Consultants (EHC) een second opinion gegeven en een analyse uitgevoerd op de schade scenario's die als basisinformatie een onderdeel vormen voor de "Raadsvoordracht Verzekeringen NZL".

GEBRUIKTE BASISINFORMATIE

Ten behoeve van onze werkzaamheden hebben wij naast de desbetreffende informatie in de raadsvoordracht de volgende documenten bestudeerd: (i) het door AON Risk Consult opgestelde rapport betreffende de Probable Maximum Loss (PML) d.d. 27-01-2003, (ii) de concept CAR polis en de offerte van de "Excedent sectie II van de CAR" polis en (iii) de door het adviesbureau NZL opgestelde rapportages op de projectrisico's en de maatregelen om deze risico's te beheersen (d.d. 18-11-1998 en 24-4-2000).

Daarnaast hebben wij gebruik gemaakt van de informatie die door ons verzameld werd tijdens de door ons uitgevoerde audits op de directieraming van de NZL (januari 2001) en de evaluatie van de aanbiedingen voor de NZL (februari 2001) alsmede van de informatie door ons verkregen bij onze assistentie bij de Heijmans-arbitrage met betrekking tot het station Vijzelgracht (maart 2002).

In een bredere context rust onze oordeelvorming op de inzichten opgedaan als externe auditors van de projecten HSL-Zuid en Betuweroute en als adviseur van de schadesituatie bij de tramtunnel Den Haag.

Mondelinge informatie werd verzameld tijdens het kick-off overleg voor de onderhavige second opinion (d.d. 07-04-2003), bijgewoond door de heer Stoppels (ABN-Amro), de heer Timmer en mevrouw Smulders (beiden van VGA), de heer Vlijm van het Adviesbureau NZL en de heren Bosch en Beffers van het Projectbureau NZL.

AANNAMEN EHC

Bij onze beoordeling van de in de Raadsvoordracht opgenomen schade scenario's zijn wij van de volgende aannames uitgegaan:

- a. Het ontwerp van de NZL is gebaseerd op het principe dat de schade en overlast aan de omgeving zo veel mogelijk beperkt moesten worden. Als gevolg hiervan werden veel vooronderzoeken (o.a. proefnemingen in het veld) verricht en kostbare maatregelen genomen voor monitoring en beheersing van potentiële ongewenste gebeurtenissen die tot schade kunnen leiden.
- b. Het project heeft een bijzonder hoog risicoprofiel zowel ten aanzien van technische uitvoerbaarheid als gevolgen voor de omgeving. In dit verband eisen de volgende onderdelen de meeste aandacht: (i) passage onder het Centraal Station, (ii) de diepe stations in de binnenstad en (iii) het boortunnel tracé. Dit nadeel heeft het potentiële voordeel dat grote risico's **extra aandacht krijgen**.

- c. Als uitgangspunt wordt door EHC gehanteerd dat vanwege de bijzonder grote risico's kwaliteitszorg tijdens de uitvoering specifieke aandacht krijgt en dat deze regelmatig (extern) gecontroleerd wordt. Wij nemen hierbij aan dat de kwaliteitszorg gebaseerd is op een gedetailleerde **risicomatrix** (opgesteld door de opdrachtnemers en getoetst door de opdrachtgever) en de daarvan afgeleide **toetsmatrix**, waarin alle noodzakelijk geachte proces- en producttoetsen zowel van de opdrachtnemer als van de opdrachtgever aangegeven zijn.
- d. Bij het niet afsluiten van de CAR verzekering bij een reguliere verzekeraar gaan wij er van uit (i) dat er een, van het NZL projectbureau en adviesbureau onafhankelijk, "Gemeentelijk Verzekeringsbureau" komt dat de in de huidige CAR en excedent polis opgenomen voorwaarden overneemt en op dezelfde wijze acteert als een reguliere verzekeraar en (ii) dat maatregelen worden genomen voor het afdekken van de werkgevers / werknemers aansprakelijkheid.

OPMERKINGEN TEN AANZIEN VAN SCHADE SCENARIOS

Ons oordeel over de in de Raadsoverdracht aangegeven schade scenario's en de daarbij gemaakte kanttekeningen is als volgt:

1. De in het Raadsoverdracht gemaakte kanttekeningen ten aanzien van (i) de verscherping zowel het acceptatiebeleid als het uitkeringsbeleid van de verzekeraars en (ii) de hoge risicooversie van verzekeraars ten opzichte van ondergrondse bouwprojecten herkennen wij op basis van onze ervaring bij andere projecten.
2. **Scenario 1** in het Raadsvoordracht (schadepraktijk van zes grote collega infrastructuur projecten) geeft een realistische benadering van de lage risicoschades, die vrijwel niet uitgekeerd worden (o.a. vanwege opsplitsing schades en eigen risico).
3. In **Scenario 2** wordt het op de praktijk berustende schadebeeld (scenario 1) uitgebreid met een zeer grote potentiële schade (PML), waaruit blijkt dat zelfs onder deze omstandigheden de kosten-baten verhouding voor het niet afsluiten van een verzekering nog steeds gunstig is. Scenario 2 geeft echter slechts één mogelijke situatie weer.
4. **Scenario 3** vormt een goed uitgangspunt voor een voor de NZL relevante schadeprofiel voor de beoordeling van het wel of niet verzekeren bij een reguliere verzekeraar, maar is, naar onze mening, nog te algemeen in opzet.

SCENARIO EHC

Scenario 3 hebben wij verder uitgewerkt (*scenario EHC*) mede gebruikmakend van drie "kanscategorieën" en een pessimistischere inschatting van de mogelijke schades. Een overzicht van onze aannames zowel ten aanzien van de mogelijke schadebedragen als de uitkeringen bij schade is hieronder weergegeven. Deze gegevens zijn gebruikt als input voor een aantal computer simulaties om het maximum schadebedrag en de verwachtingswaarden te bepalen.

Bedragen in mln €		hoge kans (50%)		midden kans (5%)		lage kans (0,5%)	
pp 2003		aangenomen 50% over projectduur, circa 5 à 10% per jaar		aangenomen 5% over projectduur, circa 0,5 à 1% per jaar		aangenomen 0,5% over projectduur, circa 0,05 à 0,1% per jaar	
		mogelijk schade	mogelijke uitkering	mogelijk schade	mogelijke uitkering	mogelijk schade	mogelijke uitkering
Noord	B	0,2	0,1	1	0,8	3	1
	O	0,2	0	3	2,5	6	4
Kruising IJ	B	0,2	0	1,5	1	3,5	2
	O	0,2	0	1,5	1	5	3
CS	B	2	1	10	5	35	15
	O	1	0	5	3	15	10
Diepe stations	B	2	1	10	5	30	15
	O	1	0,8	5	3	15	10
Boortunnel	B	2	1	10	5	40	15
	O	2	1,5	10	7	25	15
Zuid	B	0,2	0,1	1	0,5	2	1,5
	O	0,5	0,3	1,5	1	5	3
Sommatie		11,5	5,8	59,5	34,8	184,5	94,5

Toelichting:

- i. B = Directe bouwschade met bijbehorende omgevingschade
O = Omgevingschade zonder directe bouwschade vallend onder verzekering.
- ii. Dit zijn de **inputgegevens**, bepaald op basis van expert judgement, die gehanteerd zijn voor de **simulatie**.
Uitgangspunt is scenario 3 van de NZL, waarbij "Binnenstad" is opgesplitst in "Boortunnel" en "Diepe stations".
- iii. De **resultaten** van de door EHC uitgevoerde (computer) **simulaties** zijn in de **tekst hieronder** beschreven (**conclusie II**). Een totaal overzicht van de resultaten is opgenomen in onze rapportage.
- iv. Uitgangspunt is dat mogelijke schades die potentieel onder de verzekering zouden kunnen vallen zijn weergegeven (hierbij wordt geen rekening gehouden met uitsluitingsclausules in de polissen en de huidige praktijk ten aanzien van toekennen van vergoedingen door de verzekeraars). **De schades zijn derhalve exclusief de verdragingschade opdrachtgever en opdrachtnemer.**
- v. De gedetailleerdere toelichting van de aannamen alsmede de consequenties voor de gekozen modellering zijn in onze rapportage opgenomen.
- vi. De bovengenoemde schadebedragen kunnen een gevolg zijn van samengesteld schades.
- vii. Alle genoemde bedragen in de bovengestelde tabel (en in het rapport) zijn op **prijspeil begin 2003**.

CONCLUSIES

- I. De kans dat **alle** in bovenstaande tabel aangegeven mogelijke schades optreden is uiterst onwaarschijnlijk.

- II. Uit een aantal door EHC uitgevoerde schadesimulaties (model Latin Hypercube), uitgaande van de in de bovenstaande tabel opgenomen mogelijke schades en kansen, lijkt:
 - het **maximum schadebedrag** op basis van de simulatie voor de bovenaangenomen aannamen op circa **€ 80mln** te liggen
 - "95% waarde" ligt op circa **€ 25mln**
 - "**verwachtingswaarde**" ligt op circa **€ 10mln**

 - het **maximum** van de **uitkering** door de verzekering op circa **€ 35mln** te liggen
 - "95% waarde" ligt op circa **€ 13mln**
 - "**verwachtingswaarde**" ligt op circa **€ 5mln**.

Een totaaloverzicht van de resultaten van de uitgevoerde simulaties is opgenomen in de onderhavige rapportage.

- III. Uit het bovenstaande lijken, mede rekening houdend met de in de raadsvoordracht aangegeven premies en kosten voor scenario 3, dat voor het EHC-scenario (uitgaande van het maximum schadebedrag uit de simulatie)
 - de kosten voor de gemeente bij verzekeren middels reguliere verzekeraars op circa **€ 85mln** (kosten gemeente = schadebedrag + premies – uitkering van verzekeraar) te liggen (de verzekeraars betalen bij dit scenario circa € 35 mln uit)

 - de kosten bij "intern" verzekeren voor de gemeente ongeveer even hoog te zijn (circa € 90mln).

 - bij de bovengenoemde punten werd uitgegaan van het worstcase scenario voor de gemeente. Hierbij werd niet meegenomen dat voor een gedeelte van de schade (dat niet door de verzekering gedekt zou worden) de opdrachtnemer de dragende partij kan zijn. De verdeling van het niet door de verzekering gedekte gedeelte van de schade is afhankelijk van de contractvoorwaarden en de wijze van beheersing van het project. Deze verdeling van de niet door de verzekering vergoede kosten zal per schadegeval beoordeeld dienen te worden.

Dit impliceert dat het "intern" verzekeren zelfs bij deze relatief hoog ingeschatte schades nog geen nadelen heeft.

Hierbij is geen rekening gehouden met het mogelijk verhogen van de verzekeringspremie door de reguliere verzekeraars in 2006. De kosten voor extern verzekeren zouden dan (nog) hoger uitvallen.

IV. De kans dat het schadebeeld veel lager zal zijn dan de bovengenoemde € 80mln is niet gering, gezien het feit

- dat de "95% waarde" op circa € 25mln ligt (uitkering € 13mln) en
- dat de "verwachtingswaarde" op circa € 10mln ligt.

Dit impliceert dat niet verzekeren financieel zeer aantrekkelijk kan zijn.

Het is echter belangrijk te realiseren dat met een **extreem kleine kans** veel hogere schades kunnen optreden dan de bovengenoemde € 80mln, waarbij wel verzekeren mogelijk voordelig kan zijn.

V. Ten aanzien van een in te stellen "**risicopot**" ten behoeve van het afdekken van schades waarvoor de Gemeente Amsterdam verantwoordelijk is stellen wij voor om van de 95%-waardes uit te gaan. Voor de twee opties betekent dit het volgende:

- Bij het afsluiten van een verzekering bij een reguliere verzekeraar bedraagt dit € 12mln (€ 25mln, zijnde de 95%-waarde voor schade, minus € 13mln, zijnde de 95%-waarde voor het uit te keren bedrag van de verzekering). De voornoemde €12mln is excl. verzekeringspremie;
- Bij het **niet** afsluiten van een verzekering bij een reguliere verzekeraar bedraagt dit € 25mln (zijnde de 95%-waarde voor schade).

Bij de bovengenoemde bedragen voor de "risicopot" is uitgegaan dat EHC's aannamen voor de kwaliteitszorg strikt zullen worden opgevolgd.

SLOTCONCLUSIE

De optie om de verzekeringen (CAR en excedent) te laten dekken door de Gemeente Amsterdam lijkt gezien de financiële vergelijking zeker haalbaar en aantrekkelijk. Een dergelijke keuze vereist echter een onafhankelijk functionerend verzekeringsbureau, dat op dezelfde wijze kan functioneren als een regulier verzekeringsbureau (voldoende kennis en kunde).

1 Inleiding

1.1 ACHTERGROND VRAAGSTELLING EN DOELSTELLING

Binnenkort dient door de Gemeente Amsterdam een beslissing genomen te worden over de wijze van verzekeren van de Noord/Zuidlijn. De vraag is of in het geval van verzekeren bij een marktpartij de verhouding tussen de te betalen premie en de (potentiële) dekking nog aantrekkelijk is ten opzichte van de optie van "intern verzekeren".

Het projectbureau Noord/Zuidlijn heeft ter ondersteuning van deze beslissing enkele analyses gemaakt, die inzicht geven in potentiële schades en dekking van deze schades door verzekeringen.

Het bestuur van Amsterdam heeft E. Horvat Consultants (EHC) en dhr Stoppel van ABN-AMRO verzocht om een second opinion te geven op deze analyses. De nadruk van de second opinion van dhr Stoppels diende te liggen op de op de "verzekeringskant" van de afweging en de nadruk van de second opinion van EHC diende te liggen op de "bouwtechnische" kant.

1.2 TEAM & WERKWIJZE

De werkzaamheden zijn verricht door mevr. ir. B.A.M. Keulen en ir. B.P. Smolders, met assistentie van dr. ir. A.F. Pruijssers en ir. G.A. Arends. De opdracht werd uitgevoerd onder directe leiding en onder eindverantwoordelijkheid van prof.ir. E. Horvat.

Op 1 april 2003 werd door EHC informatie ontvangen. Deze informatie werd door EHC bestudeerd ter voorbereiding van de kick-off bijeenkomst op 7 april 2003 te Amsterdam. Deze bijeenkomst werd bijgewoond door de heer Stoppels (ABN-Amro), de heer Timmer en mevrouw Smulders (beiden van VGA), de heer Vlijm van het Adviesbureau NZL en de heren Bosch en Beffers van het Projectbureau NZL. Namens EHC waren de heren Horvat en Smolders en mevrouw Keulen aanwezig. Naar aanleiding van deze bijeenkomst ontving EHC aanvullende informatie.

Op basis van de ontvangen informatie heeft EHC een analyse uitgevoerd. De nadruk lag hierbij op het maken van een inschatting van het potentiële schadeprofiel en het analyseren van het deel van de schade dat in aanmerking komt om vergoed te worden.

- EHC heeft op maandag 14 april 2003 telefonisch contact gehad met het Projectbureau NZL om haar conclusies op hoofdlijnen mee te delen (contact tussen de heren Beffers, Bosch, Horvat en mevrouw Keulen).
- Op dinsdag 15 april 2003 heeft EHC haar bevindingen in een brief aan het Projectbureau medegedeeld. Deze conceptbrief is per e-mail en per post verstuurd (ref. EHC03012.002).
- Daarnaast is de onderhavige rapportage opgesteld met de achtergronden en aannames waarop de conclusies in de voornoemde brief waren gebaseerd. Het definitieve rapport is op 24 april 2003 aan het Projectbureau NZL toegestuurd. Tevens is in deze rapportage specifieke aandacht besteed aan de kansen op schade in de loop van de tijd en aan de toelichting van de door EHC gebruikte methodiek om de kansen op schade te berekenen. Deze specifieke aandacht is het gevolg van vragen van het Projectbureau NZL.

1.3 LEESWIJZER

In deze rapportage is informatie opgenomen die nogal varieert in detaillering, diepgang en veronderstelde voorkennis. Voor deze wijze van beschrijven is gekozen om zowel de relatieve "leken" als de relatief "deskundigen" te informeren over de uitgangspunten, aannamen en werkwijze van EHC bij haar beoordeling van de schadescenario's.

In **hoofdstuk 2** wordt uiteengezet wat in de bouwpraktijk onder een CAR verzekering valt en wordt ingegaan op de specifieke dekking die nu voor het NZL project geboden wordt. Voor de achtergronden van de reden voor deze (relatief beperkte) dekking wordt verwezen naar de raadsvoordracht en naar het verhaal van dhr. Stoppels.

In **hoofdstuk 3** wordt ingegaan op de consequenties van niet verzekeren en worden de randvoorwaarden ten aanzien van de "interne verzekeraar" die EHC heeft aangenomen voor het maken van de vergelijking aangegeven.

In **hoofdstuk 4** geeft EHC aan wat belangrijke randvoorwaarden zijn voor het beperken van de risico's in het algemeen, onafhankelijk van een eventuele dekking door een verzekeraar.

In **hoofdstuk 5** zijn de voornaamste opmerkingen EHC aangegeven ten aanzien van de vergelijking opgesteld door het Projectbureau Noord/Zuidlijn.

In **hoofdstuk 6** is beschreven welke werkwijze EHC heeft gehanteerd bij het berekenen van het schadeprofiel. Hierbij is aandacht besteed aan het bepalen van de inputgegevens voor de berekening, de methodiek gehanteerd voor de berekening (incl. achtergronden) en de resultaten voorkomend uit de berekeningen.

Tot slot volgen in **hoofdstuk 7** de conclusies van deze rapportage die ook in de management samenvatting zijn opgenomen.

2 Achtergronden van de CAR verzekering

2.1 INLEIDING

In het onderhavige hoofdstuk wordt toegelicht welk deel van de schade ontstaan tijdens een bouwproject in aanmerking komt om door een Construction All Risk (CAR) verzekering gedekt te worden. Hierbij wordt ingegaan wat de tendens momenteel in de praktijk is aangaande verzekeringen.

2.2 CAR VERZEKERING – ALGEMEEN

Onderstaande beschrijving heeft betrekking op een CAR verzekering in het algemeen. Het betreft niet de voorwaarden van de verzekering voor de NZL zie hiervoor paragraaf 2.3.

De Construction All Risk (CAR) verzekering is een verzekering die aan alle partijen dekking biedt tegen materiële schade en/of verlies die is ontstaan tijdens de uitvoering van een bouwproject. De verzekering geeft een totaaldekking, waarbij **alle bij de bouw betrokken partijen onder één polis** verzekerd zijn (opdrachtgever, aannemers, onderaannemers, architecten, installateurs, leveranciers enzovoort). Per rubriek geldt een verzekerd bedrag, waarbij het bedrag voor het werk zelf wordt vastgesteld op basis van de aanneemsom, doorgaans met nacalculatie.

Onderscheid wordt gemaakt in een aantal rubrieken:

- **Het werk (rubriek I)**
Deze rubriek verzekert beschadiging van het werk, ongeacht de oorzaak en diefstal van bouwcomponenten. Het bedrijf is dus, tijdens het realiseren van een project, verzekerd tegen diverse gevaren. Echter niet alles is verzekerd. De belangrijkste uitsluitingen zijn: (i) schade als gevolg van in gebruikname voor oplevering; (ii) schade als gevolg van brand/ontploffing in de onderhoudstermijn; (iii) kosten voor verbetering, wijziging van het ontwerp, constructie of bouwmethode; (iv) schade bestaande uit winstderving, tijdverlet, boete of bedrijfsschade
- **Aansprakelijkheid (rubriek II)**
De rubriek Aansprakelijkheid verzekert personenschade en zaakschade, met inbegrip van de daaruit voortvloeiende schade aan derden, waarvoor verzekerde aansprakelijk is. Belangrijke uitsluitingen van deze rubriek zijn: (i) Dood/letsel van bij de bouw betrokken partijen; (ii) schade verzekerbaar onder de andere rubrieken; (iii) opzicht; (iv) schade toegebracht met of door motorrijtuigen, (lucht-)vaartuigen, hijskranen en werkmaterieel; (v) opzet.
- **Bestaande eigendommen opdrachtgever (rubriek III)**
Beschadiging aan de bestaande eigendommen van de opdrachtgever, welke direct is veroorzaakt door de uitvoering van het werk, kan verzekerd worden binnen deze rubriek. Deze rubriek kent over het algemeen wel de volgende uitsluitingen: (i) brand en/of ontploffing; (ii) schade niet bestaande uit reparatie- en/of vervangingskosten; (iii) schade toegebracht ten behoeve van het verzekerde werk.
- **Gereedschappen, keten en loodsen (rubriek IV)**
Ongeacht de oorzaak is beschadiging van gereedschappen, keten en loodsen gedekt binnen deze rubriek. Tevens is diefstal van deze zaken gedekt op deze verzekering. Uitgesloten zijn: (i) gehuurd materieel en materieel van onderaannemers; (ii) schade door eigen gebrek.
- **Eigendommen bouwdirectie en personeel (rubriek V)**
Binnen deze rubriek is beschadiging (ongeacht de oorzaak) en diefstal verzekerd van eigendommen van de bouwdirectie en personeel. Uitgesloten is: (i) schade die niet bestaat uit reparatie- en/of vervangingskosten; (ii) motorrijtuigen; (iii) geld en geldswaardige papieren; (iv) schade door eigen gebrek.

Daarnaast kan er een machinebreukverzekering afgesloten worden. Gedekt op deze verzekering is

elke plotselinge en onvoorziene schade ongeacht de oorzaak, dus ook als gevolg van een eigen gebrek. De voornaamste uitsluitingen zijn de risico's van brand en diefstal. Uiteraard worden deze twee aspecten wel meeverzekerd in sommige gevallen.

2.3 VERZEKERINGSPOLISSEN VOOR NOORD/ZUIDLIJN

NZL heeft aan EHC een concept polis voor een CAR verzekering en een offerte voor een Excedent verzekering ter inzage gegeven. EHC heeft deze polissen als referentie gehanteerd om af te zetten wat onder een verzekering zou kunnen worden gedekt. In de onderhavige subparagraaf licht EHC de voornaamste aspecten van deze verzekering toe.

2.3.1 CAR verzekering - conceptpolis

De conceptpolis van de CAR verzekering voorziet in de volgende secties:

- Sectie I, schade op het werk;
- Sectie II/III gecombineerd, wettelijke aansprakelijkheid en/of premier risque voor schade aan bestaande eigendommen van de opdrachtgever;
- Sectie IVb, premier risque van onverschillig welk bedrag op eigendommen van personeel enz.

Aan deze categorieën zijn voorwaarden verbonden zoals maximum te vergoeden bedrag per gebeurtenis, eigen risico en uitsluitingsclausules. Het eigen risico geldt per gebeurtenis of meerdere gebeurtenissen voortvloeiende uit één en dezelfde oorzaak. Deze voorwaarden bepalen in belangrijke mate de dekking van de verzekering.

De voornaamste voorwaarden voor de secties I, II en III zijn de volgende:

- *Sectie I, schade op het werk;*
 - Onder deze sectie wordt directe schade aan het werk gedekt.
 - Verdragingschade valt onder de uitsluitingen (dit betreft bijvoorbeeld schade doordat iets fout gaat en daardoor het werk uitloopt en andere projecten niet meer aansluiten).
 - Bij deze sectie is één van de eigenrisico clausules dat 10% van het voor vergoeding in aanmerking komende schadebedrag (voor aftrek van het eigen risico) met een minimum van € 250.000 per gebeurtenis voor de ruwbouw van de boortunnel, de verdiepte stations en het Centraal Station als eigen risico geldt.
 - Van de verzekering is uitgesloten schade aan in de grond gevormde palen ontstaan binnen 48 uur na het inbrengen en of in de grond aangebrachte diepwanden, ontstaan binnen de uithardingstijd, tenzij men aantoont dat de schade niet werd veroorzaakt door de wijze van uitvoering en/of de aanwezige grondsamenstelling en/of terreincondities en/of de verwerkte materialen.
- *Sectie II/III gecombineerd, wettelijke aansprakelijkheid (WA) en/of premier risque voor schade aan bestaande eigendommen van de opdrachtgever;*
 - Onder deze sectie wordt onder andere schade aan derden gedekt inclusief de door hen geleden bedrijfsschade (bijvoorbeeld schade van de NS omdat zij geen treinen kunnen rijden i.v.m. spoorverzakking).
 - De voornaamste voorwaarde betreft dat het verzekerde bedrag voor Sectie II en III tezamen is gemaximeerd tot € 5mln per gebeurtenis en voorts voor de gehele looptijd van de polis gemaximeerd tot € 40mln.
 - Van deze verzekering is uitgesloten schade aan constructies door zetting die valt binnen de verwachte zettingen als omschreven in de onderzoeken voorafgaand aan de start van de werkzaamheden.
- Overige voorwaarden zijn:
 - Van de verzekering is uitgesloten de aansprakelijkheid voor ziekte, letsel en/of dood van alle

- bij de bouw betrokken personen.
- Van de dekking onder deze verzekering is schade aan de TBM('s) vooralsnog uitgesloten, echter in de conceptpolis wordt aangegeven dat verzekerden het recht hebben om de TBM('s) te zijner tijd onder de polis mede te verzekeren tegen nader overeen te komen premie en condities.

2.3.2 Excedent sectie II van de CAR - offertenota

Naast bovengenoemde CAR verzekering bestond het voornemen om een excedent verzekering sectie II van de CAR ten behoeve van de opdrachtgever voor de bouw van de Noord/Zuidlijn af te sluiten. Deze verzekering zou de aansprakelijkheid dekken die boven het bovengenoemde bedrag van € 5mln (maximum gedekt onder de CAR sectie II) uitkomt. Het verzekerde bedrag hiervoor bedraagt € 6,5mln per gebeurtenis en is gemaximeerd tot € 13mln voor de gehele duur van de verzekering als excedent.

2.4 GEDRAG VERZEKERAAR

Zoals ook reeds uit het voorgaande blijkt is er een tendens ontstaan om steeds meer van de verzekering uit te sluiten. Daarnaast blijken verzekeraars veelal schades op te knippen zodat de deelschades onder het eigen risico vallen. Beiden tendensen hebben er toe geleid dat het uitkeringsbedrag door de verzekeraar steeds verder begrensd wordt en daarnaast wordt uitkeringen nogal eens voor de rechter of andere arbiter uitgevochten hetgeen proceskosten met zich meebrengt.

2.5 CONCLUSIE CAR VERZEKERING

EHC heeft de indruk dat een zeer belangrijk deel van de risico's niet voor dekking door verzekeraar in aanmerking komen, uitgaande van de conceptpolissen. Met een vergaande simplificatie kan gesteld worden dat er twee categorieën schade zijn (i) schade aan het werk (bouwschade) en (ii) schade aan de omgeving.

Ten aanzien van de eerste categorie (schade aan het werk) merkt EHC op dat een zeer belangrijke kostenpost bij dergelijke schade over het algemeen de vertragingschade is. Deze wordt niet gedekt door de verzekering.

Ten aanzien van de tweede categorie (schade aan de omgeving) kan worden opgemerkt dat de schade gedekt door dit deel van de verzekering gemaximaliseerd is op € 11,5mln per gebeurtenis (€ 5mln + € 6,5mln excedent) en het totaal gemaximaliseerd is op € 53mln (€ 40mln + € 13mln excedent).

Voor een gedeelte van de schade (dat niet door de verzekering gedekt zou worden) kan de opdrachtnemer de dragende partij zijn. De verdeling van het niet door de verzekering gedekte gedeelte van de schade is afhankelijk van de contractvoorwaarden en de wijze van beheersing van het project. Deze verdeling van de niet door de verzekering vergoede kosten zal per schadegeval beoordeeld dienen te worden.

Zoals reeds uit voorgaande subparagrafen blijkt, wordt door de verzekeraars steeds meer van de verzekering uitgesloten en daarnaast worden de premies steeds hoger. EHC acht de vraag dan ook gerechtvaardigd of de verzekering "value for money" geeft.

3 Consequenties niet verzekeren

Indien de gemeente besluit het verzekeringsrisico zelf te dragen dan zal de in te richten "**interne verzekeraar**" op een gelijkwaardige wijze moeten kunnen optreden als een reguliere verzekeraar. In geval van claims van de opdrachtnemer of van derden beschikken de reguliere verzekeraars over een ingespeeld team van deskundigen om claims te splitsen in meerdere titels, contractueel af te wijzen en de uitbetaling tot aan de rechter uit te vechten. De gemeente zal zorg moeten dragen dat zij eveneens over deze deskundigheid beschikt.

Een verregaand onafhankelijkheid van de projectorganisatie NZL en de voor het project verantwoordelijke gemeentelijke diensten is een voorwaarde. Het inrichten van een verzekeringsbureau onder de verantwoordelijkheid van bijvoorbeeld de wethouder met financiën in de portefeuille is een mogelijkheid. De door de reguliere verzekeraars geëiste riskcontrole functionaris binnen het project zou vanuit dit verzekeringsbureau moeten worden aangestuurd. De inbreng van technische kennis en proceskennis zou kunnen worden ingebracht vanuit de externe beoordelaar.

Het verzekeringsbureau zou 'het spel' in de richting van het project (zowel projectorganisatie, als opdrachtnemers als derden) het zo hard moeten spelen als de reguliere markt thans doet. Ook om die reden is het niet te nadrukkelijk aanmeten van het profiel van een gemeentelijk bureau wenselijk. Het mogelijke verwijt van niet-sociaal gedrag van het bureau slaat dan minder snel terug op de gemeentelijke politiek.

Ook dient men zich te realiseren dat tussen private partijen (aannemer en verzekeraar) andere mores gelden dan tussen private partijen en overheden. In geval van (grote) overheden besluiten arbiters en rechters sneller tot het hanteren van het redelijkheidbeginsel. Dat maakt de kans om claims te verhalen bij een publiek verzekeringsbureau groter dan bij een private verzekeraar.

EHC is bij haar vergelijking uitgegaan van het instellen van een organisatie die optreedt als onafhankelijke "interne verzekeraar" met een schade-expert. Hetgeen inhoudt dat de verantwoordelijkheden tussen de partijen (opdrachtgever, opdrachtnemer, derden) niet verschuift ten opzichte van de situatie van het afsluiten van een verzekering bij een marktpartij.

4 Beheersing van risico's

In het onderhavige hoofdstuk geeft EHC aan wat belangrijke randvoorwaarden zijn voor het beperken van de risico's in het algemeen, onafhankelijk van een eventuele dekking door een verzekeraar.

4.1 TECHNISCHE DESKUNDIGHEID

De afgelopen jaren heeft de projectorganisatie NZL het ontwerp en haar consequenties diepgaand verkend en op diverse specifieke technische toepassingen gecontroleerde beproevingen uitgevoerd. De aanpak getuigt van een groot bewustzijn voor de mogelijke risico's. Deze zijn ook systematisch onderzocht en waar mogelijk voorzien van technisch adequate oplossingen en/of stringente eisen. Men dient zich echter te realiseren dat de relatieve rust van het voorstudie-traject en de precontractuele fase vervangen gaat worden door een veel interactievere relatie tussen projectorganisatie en opdrachtnemers in de uitvoeringsfase. In deze fase moet technische deskundigheid vanuit een andere contractuele verhouding en in een andere dynamiek worden aangewend. Deze andere levensfase van het project zal leiden tot andere organisatorische verhoudingen binnen de projectorganisatie NZL. Vooral bij een sterk ontwerpgedreven organisatie is dit een specifiek aandachtspunt.

4.2 DENKEN IN FAALMECHANISMEN

Voor het project zijn veel risicoanalyses gemaakt. Op tal van punten zijn specifieke oplossingen voorgeschreven om tegemoet te komen aan de problematiek van het maken van ondergrondse railinfra in een kwetsbaar stedelijk gebied. De combinatie van grootschaligheid, stedelijke dynamiek, voor Nederland relatief nieuwe technieken (compensating grouting) en een sterk doorontwikkeld TBM-concept zal ondanks al het denkwerk vooraf aanleiding zijn dat er ergens langs het traject iets behoorlijk fout kan lopen. Analyses van grote problemen bij andere projecten leren dat het terughalen van het opgetreden faalmechanisme meerdere oorzaken oplevert, die ieder voor zich niet tot het falen zouden hebben geleid, maar in combinatie wel.

Juist de diversiteit aan omgevingsfactoren, technieken, contractuele relaties en kwetsbare stedelijke bebouwing maken het project NZL kwetsbaar op dit punt. Een belangrijke kernkwaliteit binnen het project moet gericht zijn op het operationaliseren van het denken in faalmechanismen en het tijdig koppelen van informatie van interne- en externe actoren. Het reageren op signalen op ieder deelgebied afzonderlijk levert weliswaar een behoorlijke zeef, maar ook door meerdere gaasramen achter elkaar komt nog steeds licht (= lees: kan falen ontstaan). Een voorbeeld vormt de beoogde koppeling tussen aansturing TBM en het meten van de actuele vervormingen in de belendingen. Deze maatregel lijkt een adequate oplossing om in het project in te spelen op de omgeving. Men dient echter te beseffen dat het hier gaat om het passieve, versteende deel van de omgeving. De interactie met de mens kant van de omgeving en haar korte termijn handelen in de projectomgeving is evenzeer een te managen parameter, die mogelijk invloed heeft op de aansturing van de TBM.

Het grote aantal verschillende actoren zal ieder binnen haar eigen organisatorische verband, maar ook in samenhang falen in welke vorm dan ook moeten voorkomen, dan wel terugbrengen tot aanvaardbare omvang. Dit vraagt om een uniform taalgebruik, waarbij herkenbare faalmechanismen een middel kunnen zijn.

4.3 ZORGSYSTEMEN

Het adequaat handelen van alle actoren binnen het project is voorwaarde voor het terugdringen van falen (schades). De kwaliteitsborging door de opdrachtnemers en het toezicht daarop door de opdrachtgever is daarbij voorwaardescheppend, maar is niet voldoende. Voorkomen dient te worden dat

zorgsystemen bijdragen aan papieren vastlegging, maar niet resulteren in adequate managementinformatie. Registratie van kwaliteit is noodzakelijk, registratie en communicatie van stuurinformatie in de breedste zin van het woord is voor het project NZL een absolute voorwaarde. Een methode van risicobeperking is het zorgen voor aansluitende beheerssystemen bij opdrachtgever, opdrachtnemers en externe actoren. Het zekerstellen van een dergelijke integrale afstemming van zorgsystemen is geen activiteit waarop de opdrachtgever moet toezien, maar hij vormt hier zelf een primaire rol in. Een systematisch, frequent en objectief (extern) beoordelen van de werking van de zorgsystemen ieder op zich en in samenhang is een belangrijke maatregel om risico's vroegtijdig te signaleren en weg te nemen. Ook ontstaat op deze wijze een objectieve en systematische vastlegging van tekortkomingen in beheersing, welke bij het optreden van schades de claimmogelijkheden beperkt.

Het is aan te raden dat voor de aanvang van de realisatie van een kritische deelproducten en projectonderdelen de potentiële risico's (incl. mogelijke menselijke fouten) met de bijbehorende voorzorgsmaatregelen in detail besproken worden met de uitvoerende partij (actie van directie namens de opdrachtgever) en dat dit overleg traceerbaar vastgelegd wordt en dat deze verslaglegging uitgereikt wordt aan de directe van de opdrachtnemers alsmede aan de auditors voor de kwaliteitszorg. Dit draagt bij aan de heldere verantwoordelijkheidsverdeling en reduceert de risico's voor het optreden van schades.

4.4 CONCLUSIES

Bij de beoordeling van de in de Raadsvoordracht opgenomen schade scenario's is EHC van de volgende aannames uitgegaan:

- a. Het ontwerp van de NZL is gebaseerd op het principe dat de schade en overlast aan de omgeving zo veel mogelijk beperkt moesten worden. Als gevolg hiervan werden veel vooronderzoeken (o.a. proefnemingen in het veld) verricht en kostbare maatregelen genomen voor monitoring en beheersing van potentiële ongewenste gebeurtenissen die tot schade kunnen leiden.
- b. Het project heeft een bijzonder hoog risicoprofiel zowel ten aanzien van technische uitvoerbaarheid als gevolgen voor de omgeving. In dit verband eisen de volgende onderdelen de meeste aandacht: (i) passage onder het Centraal Station, (ii) de diepe stations in de binnenstad en (iii) het boortunnel tracé. Dit nadeel heeft het potentiële voordeel dat grote risico's **extra aandacht krijgen**.
- c. Als uitgangspunt wordt door EHC gehanteerd dat vanwege de bijzonder grote risico's kwaliteitszorg tijdens de uitvoering specifieke aandacht krijgt en dat deze regelmatig (extern) gecontroleerd wordt. Wij nemen hierbij aan dat de kwaliteitszorg gebaseerd is op een gedetailleerde **risicomatrix** (opgesteld door de opdrachtnemers en getoetst door de opdrachtgever) en de daarvan afgeleide **toetsmatrix**, waarin alle noodzakelijk geachte proces- en producttoetsen zowel van de opdrachtnemer als van de opdrachtgever aangegeven zijn.
- d. Bij het niet afsluiten van de CAR verzekering bij een reguliere verzekeraar gaan wij er van uit (i) dat er een, van het NZL projectbureau en adviesbureau onafhankelijk, "Gemeentelijk Verzekeringsbureau" komt dat de in de huidige CAR en excedent polis opgenomen voorwaarden overneemt en op dezelfde wijze acteert als een reguliere verzekeraar en (ii) dat maatregelen worden genomen voor het afdekken van de werkgevers / werknemers aansprakelijkheid.

5 Beoordeling schadescenario's NZL

5.1 AANNAMEN

Bij onze beoordeling van de in de Raadsvoordracht opgenomen schade scenario's zijn wij van de volgende aannames uitgegaan:

- a. Het ontwerp van de NZL is gebaseerd op het principe dat de schade en overlast aan de omgeving zo veel mogelijk beperkt moesten worden. Als gevolg hiervan werden veel vooronderzoeken (o.a. proefnemingen in het veld) verricht en kostbare maatregelen genomen voor monitoring en beheersing van potentiële ongewenste gebeurtenissen die tot schade kunnen leiden.
- b. Het project heeft een bijzonder hoog risicoprofiel zowel ten aanzien van technische uitvoerbaarheid als gevolgen voor de omgeving. In dit verband eisen de volgende onderdelen de meeste aandacht: (i) passage onder het Centraal Station, (ii) de diepe stations in de binnenstad en (iii) het boortunnel tracé. Dit nadeel heeft het potentiële voordeel dat grote risico's extra aandacht krijgen.
- c. Als uitgangspunt wordt door EHC gehanteerd dat vanwege de bijzonder grote risico's kwaliteitszorg tijdens de uitvoering specifieke aandacht krijgt en dat deze regelmatig (extern) gecontroleerd wordt. Wij nemen hierbij aan dat de kwaliteitszorg gebaseerd is op een gedetailleerde **risicomatrix** (opgesteld door de opdrachtnemers en getoetst door de opdrachtgever) en de daarvan afgeleide **toetsmatrix**, waarin alle noodzakelijk geachte proces- en producttoetsen zowel van de opdrachtnemer als van de opdrachtgever aangegeven zijn.
- d. Bij het niet afsluiten van de CAR verzekering bij een reguliere verzekeraar gaan wij er van uit (i) dat er een, van het NZL projectbureau en adviesbureau onafhankelijk, "Gemeentelijk Verzekeringsbureau" komt dat de in de huidige CAR en excedent polis opgenomen voorwaarden overneemt en op dezelfde wijze acteert als een reguliere verzekeraar en (ii) dat maatregelen worden genomen voor het afdekken van de werkgevers / werknemers aansprakelijkheid.

5.2 AANPAK PROJECTBUREAU NZL

Door het projectbureau NZL is een uitgebreid onderzoek verricht in de onderhavige context, waarvan de resultaten aangegeven staan in de Raadsvoordracht.

EHC's oordeel over de in de Raadsvoordracht aangegeven schadescenario's met de bijbehorende onderbouwing is als volgt:

1. De in het Raadsoverdracht gemaakte kanttekeningen ten aanzien van (i) de verscherping zowel het acceptatiebeleid als het uitkeringsbeleid van de verzekeraars en (ii) de hoge risicooversie van verzekeraars ten opzichte van ondergrondse bouwprojecten herkennen wij op basis van onze ervaring bij andere projecten.
2. **Scenario 1** in het Raadsvoordracht (schadepraktijk van zes grote collega infrastructuur projecten) geeft een realistische benadering van de lage risicoschades, die vrijwel niet uitgekeerd worden (o.a. vanwege opsplitsing schades en eigen risico).

3. In **Scenario 2** wordt het op de praktijk berustende schadebeeld (scenario 1) uitgebreid met een zeer grote potentiële schade (PML), waaruit blijkt dat zelfs onder deze omstandigheden de kosten-baten verhouding voor het niet afsluiten van een verzekering nog steeds gunstig is. Scenario 2 geeft echter slechts één mogelijke situatie weer.
4. **Scenario 3** vormt een goed uitgangspunt voor een voor de NZL relevante schadeprofiel voor de beoordeling van het wel of niet verzekeren bij een reguliere verzekeraar, maar is, naar onze mening, nog te algemeen in opzet.

Scenario 3 hebben wij verder uitgewerkt (*scenario EHC*) mede gebruikmakend van drie "kanscategorieën" en een pessimistischere inschatting van de mogelijke schades. Een overzicht van onze aannames zowel ten aanzien van de mogelijke schadebedragen als de uitkeringen bij schade is hieronder weergegeven. Deze gegevens zijn gebruikt als input voor een aantal computer simulaties om het maximum schadebedrag en de verwachtingswaarden te bepalen.

5.3 AON RAPPORTAGE

Door AON Risk Consultants werd in opdracht van VGA Verzekeringen een rapport opgesteld over de Probable Maximum Loss (PML, d.d. 27-01-2003). In dit rapport werd de PML voor drie scenario's uitgewerkt (CS, diepe stations en boortunnel). Deze vormen goed basismateriaal voor het inschatten van mogelijke schades. Zoals in het rapport gesteld moet hierbij bedacht worden dat: *"the maximum damage amounts mentioned in this report do not in any way constitute expected damage amounts for the present project (i.e losses under normal construction conditions). These amounts serve as indicators for the insurers to allow them to estimate and assess the risk for underwriting purposes."*

6 Modelling EHC

EHC heeft uitgaande van de informatie verkregen van het projectbureau Noord/Zuidlijn en haar expertise mogelijke schades ingeschat en gemodelleerd welke schadeprofielen daaruit voorkomen. De inschattingen zijn gebaseerd op (in een team verband bepaalde) expert judgement.

6.1 INLEIDING WERKWIJZE EHC BIJ OPSTELLEN RISICOANALYSE

Ten eerste heeft EHC de input bepaald (zie ook paragraaf 6.2). Deze input is in een programma "gestopt" dat een gebeurtenissensimulatie uitvoert (zie ook paragraaf 6.3). Hieruit volgt als resultaat een mogelijke "voorspelling" van de toekomst (zie ook paragraaf 6.4). EHC heeft aan de hand van de inputgegevens een aantal keren deze simulatie uitgevoerd en eveneens is de input gevarieerd om te kijken wat daarvan de invloed is (gevoeligheidsanalyse). De resultaten van deze simulatie zijn naast elkaar gelegd en door EHC (in een team verband) geanalyseerd. Op basis hiervan heeft EHC de rapportage opgesteld.

6.2 AANNAMEN KANSEN EN GEVOLGEN, BEPALEN INPUT

6.2.1 Inleiding

Expert judgement

De input gegevens zijn bepaald aan de hand van expert judgement. Hierbij heeft EHC gekeken naar wat er langs de lijn kan gebeuren (uitgaande van de eerder aangegeven goede beheersing van het proces). Hierbij is het uitgangspunt dat bij zes "locaties" een aantal gebeurtenissen kunnen optreden.

Effecten van gebeurtenissen op bouw en omgeving

EHC heeft als uitgangspunt genomen dat er (i) gebeurtenissen optreden die op de bouw effect hebben en daarmee ook vaak op de omgeving (**B**) en (ii) gebeurtenissen die wellicht geen effect op de bouw hebben, maar wel op de omgeving (**O**). In termen van de CAR verzekering valt het eerste type gebeurtenissen zowel onder de sectie I voor wat betreft schade aan het werk als onder sectie II wat betreft de schade aan de omgeving. Het tweede type gebeurtenissen valt alleen onder sectie II.

Drie kans categorieën

Aan deze mogelijke gebeurtenissen heeft EHC kansen van optreden en gevolgen gekoppeld. Hierbij zijn de ingeschatte gebeurtenissen ingedeeld in drie categorieën:

- Gebeurtenissen waarvan de kans "*niet laag*" is dat deze optreden, maar waarvan de gevolgen *niet zo groot* zijn.
- Gebeurtenissen waarvan de kans *klein* is dat deze optreden, maar waarvan de gevolgen reeds *aanzienlijk* zijn.
- Gebeurtenissen waarvan de kans *zeer klein* is dat deze optreden, maar waarvan de gevolgen *zeer groot* zijn.

Voor deze werkwijze is gekozen aangezien er weinig tot geen statistische gegevens zijn om nauwkeuriger de kans van optreden te bepalen.

Kansen per jaar en kansen over bouwperiode

EHC is bij haar eerste benadering uitgegaan van een getotaliseerde kans van optreden van de gebeurtenissen over de gehele bouwperiode. In de periode tussen 15 april 2003 en 24 april 2003 is ook een verdeling van de kansen van optreden aangenomen op basis van de door het projectbureau verstrekte planning. In paragraaf 6.5 zijn de input van deze analyse, de gehanteerde aannamen en de resultaten opgenomen.

6.2.2 Inputgegevens

Voor de inputgegevens is uitgegaan van de volgende tabel:

Tabel 1: Input gegeven zoals aangenomen door EHC

Bedragen in mln €		hoge kans (50%)		midden kans (5%)		lage kans (0,5%)	
p.p. 2003		aangenomen 50% over projectduur, circa 5 à 10% per jaar		aangenomen 5% over projectduur, circa 0,5 à 1% per jaar		aangenomen 0,5% over projectduur, circa 0,05 à 0,1% per jaar	
		mogelijk schade	mogelijke uitkering	mogelijk schade	mogelijke uitkering	mogelijk schade	mogelijke uitkering
Noord	B	0,2	0,1	1	0,8	3	1
	O	0,2	0	3	2,5	6	4
Kruising IJ	B	0,2	0	1,5	1	3,5	2
	O	0,2	0	1,5	1	5	3
CS	B	2	1	10	5	35	15
	O	1	0	5	3	15	10
Diepe stations	B	2	1	10	5	30	15
	O	1	0,8	5	3	15	10
Boortunnel	B	2	1	10	5	40	15
	O	2	1,5	10	7	25	15
Zuid	B	0,2	0,1	1	0,5	2	1,5
	O	0,5	0,3	1,5	1	5	3
Sommatie		11,5	5,8	59,5	34,8	184,5	94,5

Toelichting:

- i. B = Directe bouwschade met bijbehorende omgevingschade
O = Omgevingschade zonder directe bouwschade vallend onder verzekering.
- ii. Dit zijn de **inputgegevens**, bepaald op basis van expert judgement, die gehanteerd zijn voor de **simulatie**. Uitgangspunt is scenario 3 van de NZL, waarbij "Binnenstad" is opgesplitst in "Boortunnel" en "Diepe stations".
- iii. De **resultaten** van de door EHC uitgevoerde (computer) **simulaties** zijn in de **tekst hieronder** beschreven (**conclusie II**). Een totaal overzicht van de resultaten is opgenomen in onze rapportage.
- iv. Uitgangspunt is dat mogelijke schades die potentieel onder de verzekering zouden kunnen vallen zijn weergegeven (hierbij wordt geen rekening gehouden met uitsluitingsclausules in de polissen en de huidige praktijk ten aanzien van toekennen van vergoedingen door de verzekeraars). **De schades zijn derhalve exclusief de vertragingsschade opdrachtgever en opdrachtnemer.**
- v. De gedetailleerdere toelichting van de aannamen alsmede de consequenties voor de gekozen modellering zijn in onze rapportage opgenomen.
- vi. De bovengenoemde schadebedragen kunnen een gevolg zijn van samengesteld schades.
- vii. Alle genoemde bedragen in de bovengestelde tabel (en in het rapport) zijn op **prijsspeil begin 2003**.

6.3 RISICOANALYSE

6.3.1 Gebruik van risicoanalyses in de praktijk

In de praktijk is de laatste jaren een tendens ontstaan om voor projecten in de civiele techniek, maar ook daarbuiten, een risicoanalyse uit te voeren om risico's in te schatten. Hiervoor worden probabilistische technieken gebruikt. Risicoanalyses worden gebruikt ter ondersteuning van beslissingen onder onzekerheden, om op een meer rationele basis te beslissen als het optreden van gebeurtenissen en/of de mogelijke gevolgen onzeker zijn.

Voorbeelden hiervan zijn:

- Risico's van overstroming (inschatten van kansen op waterstanden en bijbehorende gevolgen indien een bepaalde waterstand wordt overschreden)
- Betrouwbaarheid van software inschatten
- Afsluiten van contracten (inschatten van kosten en kwaliteit van het product)
- Raming van (onvoorziene) kosten
- Geostatistiek tbv bepaling van bemonstering locaties voor geohydrologische of milieutechnische monitoringsystemen en tbv inschatten van ruimtelijke spreiding van geotechnische parameters
- Inschatting van mogelijke gevolgen op natuur en milieu bij natuurlijke ontwikkeling of additionele ingrepen.
- Veiligheidsmanagement (voorbeeld veiligheid in de exploitatiefase van NZL)
- Kwaliteitszorg bijvoorbeeld tbv maken van inschatting wat de meest kritische onderdelen zijn
- Constructieve veiligheid bijvoorbeeld tbv bepaling van partiële veiligheidsfactoren
- Onderhoud en beheer tbv inschatting van het optimale onderhoud

6.3.2 Methodiek risicoanalyse

Ten behoeve van de risicoanalyse heeft EHC een aantal simulaties uitgevoerd. Bij de simulatie worden uit de mogelijke gebeurtenissen trekkingen gedaan.

Je kunt dit vergelijken met een grote bak waarin ballen zitten met allemaal een verschillende kleur. Iedere bal met een bepaalde kleur is een gebeurtenis met een bepaald gevolg. Indien een gebeurtenis een grotere kans van optreden heeft dan zitten er meer ballen van die kleur in. Bij de simulatie worden uit de bak een aantal ballen gehaald. Aan het eind van de simulatie wordt geteld hoeveel ballen van welke kleur er zijn.

EHC heeft gebruik gemaakt van een "**Latin Hypercube**" simulatie. Deze methode lijkt op een "Monte Carlo" simulatie. De Monte Carlo methode genereert random getallen voor een waarschijnlijkheidsverdeling voor de gehele range van mogelijke waarden voor die waarschijnlijkheidsverdeling. Daardoor is een groot aantal tests (mogelijke uitkomsten) noodzakelijk om een resultaat te krijgen dat de werkelijke vorm van de verdeling benadert. Bij een Latin Hypercube simulatie wordt een parameter waarschijnlijkheid verdeling verdeeld in intervallen met een gelijke waarschijnlijkheid (door de waarschijnlijkheidsassen van de cumulatieve verdelingsfunctie te verdelen in gelijke delen). In ieder interval wordt dan een waarde gegenereerd.

In vergelijking met conventionele Monte Carlo simulatie is de Latin Hypercube simulatie preciezer omdat de gehele range van de verdeling gelijkmatiger en consistentier wordt gesimuleerd. Dit vergroot de nauwkeurigheid van deze methode echter hiervoor is meer geheugen van de simulatie software vereist om de volledige Latin Hypercube trekking voor iedere parameter te "onthouden". (Bron: Probabilistic Design course notes, 2001, J.M. Browne)

6.4 RESULTATEN

EHC heeft een aantal risicosimulaties uitgevoerd voor de voornoemde inputgegevens. Hieruit volgt het volgende beeld;

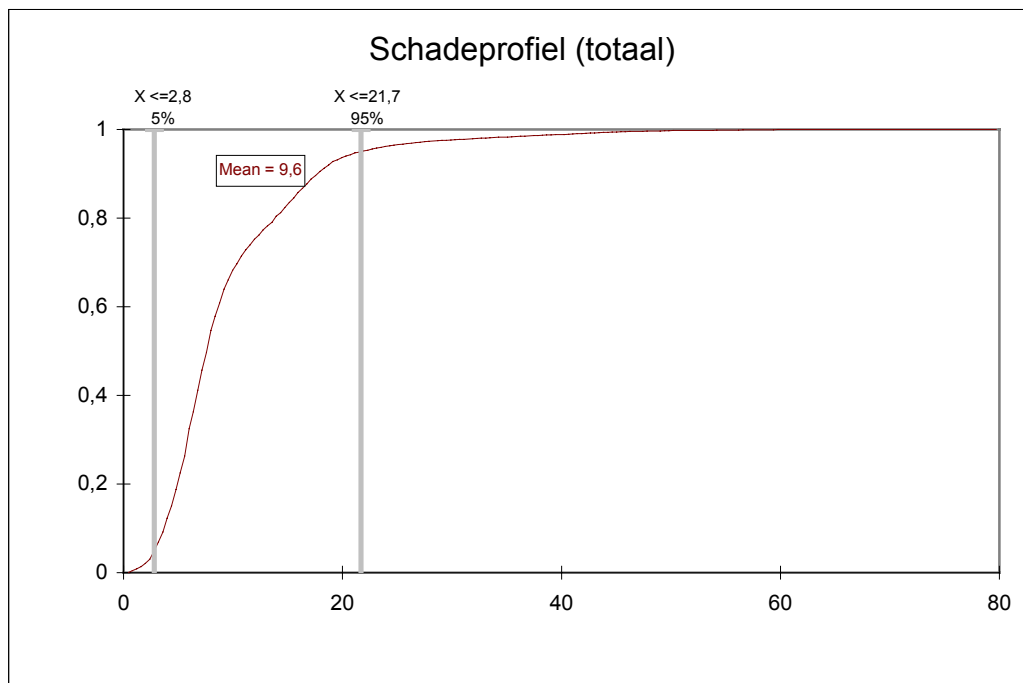
6.4.1 Schadebedrag

Het **maximum schadebedrag** lijkt op basis van de simulatie voor de bovenaangenomen aannamen op circa **€ 80mln** te liggen.

- "95% waarde" ligt op circa **€ 25mln**

- "verwachtingswaarde" ligt op circa **€ 10mln**

Hieronder is een S-curve opgenomen van één van de simulaties die uitgevoerd zijn:



De resultaten voortkomend uit de uitgevoerde simulaties waren als volgt:
bedragen in mln €

	simulatie						
	1	2	3	4	5	6	7
maximumwaarde	79,7	75,6	74,4	71,1	70,1	73,9	73,6
95%-waarde	21,7	21,6	21,6	21,0	21,4	21,9	21,6
verwachtingswaarde	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65

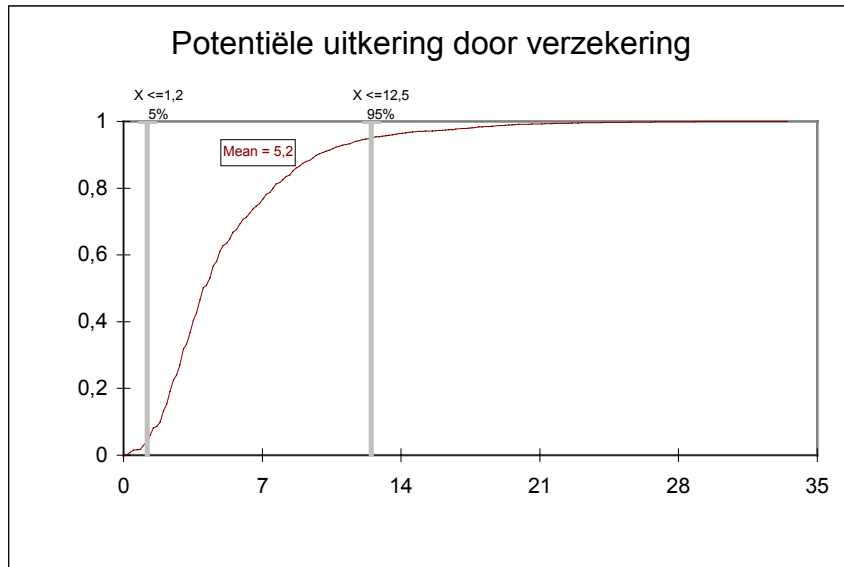
6.4.2 Uitkering door verzekeraar

Het **maximum** van de **uitkering** door de verzekering lijkt op circa **€ 35mln** te liggen.

- "95% waarde" ligt op circa **€ 13mln**

- "verwachtingswaarde" ligt op circa **€ 5mln**.

Hieronder is een S-curve opgenomen van één van de simulaties die uitgevoerd zijn:



De resultaten voortkomend uit de uitgevoerde simulaties waren als volgt:
bedragen in mln €

	simulatie						
	1	2	3	4	5	6	7
maximumwaarde	37,0	34,7	34,0	32,7	31,7	33,5	31,3
95%-waarde	12,8	12,4	12,7	12,4	12,6	12,5	12,7
verwachtingswaarde	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21

6.5 VERGELIJKING KOSTEN

In onderstaande grafiek is een vergelijking gemaakt voor verzekeren bij een reguliere verzekeraar in vergelijking bij een interne verzekeraar. De posten die zijn overgenomen uit het verhaal van het projectbureau NZL zijn hierbij cursief aangegeven. Voor de posten die bepaald zijn door EHC is het standaardlettertype gebruikt.

De vergelijking van de kosten is gemaakt voor vier verschillende situaties: (i) verschil in kosten bij geen schades (tabel 2), (ii) verschil in kosten bij door EHC berekende verwachtingswaarde (tabel 3), (iii) verschil in kosten bij door EHC berekende 95%-waarde (tabel 4) en (iv) verschil in kosten bij door EHC berekende maximale waarde (tabel 5).

Tabel 2: Verschil in kosten bij geen schades

Kosten bij extern verzekeren	EUR mln	Kosten bij "intern" verzekeren	EUR mln
<i>Premie CAR</i>	25,5		
<i>Premie Excedent sectie II</i>	2,6		
<i>Premie aansprakelijkheid werkgeversdeel</i>	5	<i>Premie aansprakelijkheid werkgeversdeel</i>	5
<i>Belasting 7%</i>	2,3		
<i>Up-front fees</i>	0,8	<i>Up-front fees</i>	0,8
<i>Risk-control</i>	3		
		<i>Schadeafdeling "interne" verzekeraar (Kwaliteitsborging processen schadeafhandeling door gemeente zelf)</i>	4,5
Schades	0	Schades	0
Schades vergoed door verzekering	0	Schades vergoed door reguliere verzekeraar	0
Kosten voor gemeente	39,2	Kosten voor gemeente (incl. kosten voor interne verzekeraar)	10,3
		Vershil in kosten	28,9

Tabel 3: Verschil in kosten bij door EHC berekende verwachtingswaarde

Kosten bij extern verzekeren	EUR mln	Kosten bij "intern" verzekeren	EUR mln
<i>Premie CAR</i>	25,5		
<i>Premie Excedent sectie II</i>	2,6		
<i>Premie aansprakelijkheid werkgeversdeel</i>	5	<i>Premie aansprakelijkheid werkgeversdeel</i>	5
<i>Belasting 7%</i>	2,3		
<i>Up-front fees</i>	0,8	<i>Up-front fees</i>	0,8
<i>Risk-control</i>	3		
		<i>Schadeafdeling "interne" verzekeraar (Kwaliteitsborging processen schadeafhandeling door gemeente zelf)</i>	4,5
Schades	10	Schades	10
Schades vergoed door verzekering	-5	Schades vergoed door reguliere verzekeraar	0
Kosten voor gemeente	44,2	Kosten voor gemeente (incl. kosten voor interne verzekeraar)	20,3
		Vershil in kosten	23,9

Tabel 4: Verschil in kosten bij door EHC berekende 95%-waarde

Kosten bij extern verzekeren	EUR mln	Kosten bij "intern" verzekeren	EUR mln
Premie CAR	25,5		
Premie Excedent sectie II	2,6		
Premie aansprakelijkheid werkgeversdeel	5	Premie aansprakelijkheid werkgeversdeel	5
Belasting 7%	2,3		
Up-front fees	0,8	Up-front fees	0,8
Risk-control	3		
		Schadeafdeling "interne" verzekeraar (Kwaliteitsborging processen schade-afhandeling door gemeente zelf)	4,5
Schades	25	Schades	25
Schades vergoed door verzekering	-13	Schades vergoed door reguliere verzekeraar	0
Kosten voor gemeente	51,2	Kosten voor gemeente (incl. kosten voor interne verzekeraar)	35,3
		Verschil in kosten	15,9

Tabel 5: Verschil in kosten bij door EHC berekende maximale waarde

Kosten bij extern verzekeren	EUR mln	Kosten bij "intern" verzekeren	EUR mln
Premie CAR	25,5		
Premie Excedent sectie II	2,6		
Premie aansprakelijkheid werkgeversdeel	5	Premie aansprakelijkheid werkgeversdeel	5
Belasting 7%	2,3		
Up-front fees	0,8	Up-front fees	0,8
Risk-control	3		
		Schadeafdeling "interne" verzekeraar (Kwaliteitsborging processen schade-afhandeling door gemeente zelf)	4,5
Schades	80	Schades	80
Schades vergoed door verzekering	-35	Schades vergoed door reguliere verzekeraar	0
Kosten voor gemeente	84,2	Kosten voor gemeente (incl. kosten voor interne verzekeraar)	90,3
		Verschil in kosten	-6,1

6.6 "RISICOPOT"

Ten aanzien van een in te stellen "risicopot" ten behoeve van het afdekken van schades waarvoor de Gemeente Amsterdam verantwoordelijk is stellen wij voor om van de 95%-waardes uit te gaan. Voor de twee opties betekent dit het volgende:

- Bij het afsluiten van een verzekering bij een reguliere verzekeraar bedraagt dit € 12mln (€ 25mln, zijnde de 95%-waarde voor schade, minus € 13mln, zijnde de 95%-waarde voor het uit te keren bedrag van de verzekering);
- Bij het niet afsluiten van een verzekering bij een reguliere verzekeraar bedraagt dit € 25mln (zijnde de 95%-waarde voor schade).

Bij de bovengenoemde bedragen voor de "risicopot" is uitgegaan dat EHC's aannamen voor de kwaliteitszorg strikt zullen worden opgevolgd (zie hoofdstuk 4).

6.7 POTENTIËLE SCHADES GEDURENDE LOOPTIJD PROJECT

Tijdens het uitvoeren van de beoordeling werd aan EHC gevraagd aan te geven hoe de verschillende schade profielen per jaar varieerde. Ten behoeve van deze inschatting heeft EHC de kansen die waren aangenomen verdeeld over de jaren. Bij deze verdeling is EHC uitgegaan van de door het projectbureau geleverde planning. Het betreft een grove analyse die een indicatie geeft over de verdeling over de jaren.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
maximum waarde	38	41	55	65	50	42	20	20	20
95% waarde	4	3,4	6,1	10	7	3,2	2,2	2	2
verwachtingwaarde	1	1	1,75	2,2	2,6	0,86	0,63	0,5	0,29

Bovengenoemde bedragen zijn in mln euros en op prijspeil van begin 2003.

7 Conclusies

- I. De kans dat **alle** in bovenstaande tabel aangegeven mogelijke schades optreden is uiterst onwaarschijnlijk.

- II. Uit een aantal door EHC uitgevoerde schadesimulaties (model Latin Hypercube), uitgaande van de in de bovenstaande tabel opgenomen mogelijke schades en kansen, lijkt:
 - het **maximum schadebedrag** op basis van de simulatie voor de bovenaangenomen aannamen op circa **€ 80mln** te liggen
 - "95% waarde" ligt op circa **€ 25mln**
 - "**verwachtingswaarde**" ligt op circa **€ 10mln**
 - het **maximum** van de **uitkering** door de verzekering op circa **€ 35mln** te liggen
 - "95% waarde" ligt op circa **€ 13mln**
 - "**verwachtingswaarde**" ligt op circa **€ 5mln**.

- III. Uit het bovenstaande lijken, mede rekening houdend met de in de raadsvoordracht aangegeven premies en kosten voor scenario 3, dat voor het EHC-scenario (uitgaande van het maximum schadebedrag uit de simulatie)
 - de kosten voor de gemeente bij verzekeren middels reguliere verzekeraars op circa € 85mln (kosten gemeente = schadebedrag + premies – uitkering van verzekeraar) te liggen (de verzekeraars betalen bij dit scenario circa € 35 mln uit)
 - de kosten bij "intern" verzekeren voor de gemeente ongeveer even hoog te zijn (circa € 90mln).
 - bij de bovengenoemde punten werd uitgegaan van het worstcase scenario voor de gemeente. Hierbij werd niet meegenomen dat voor een gedeelte van de schade (dat niet door de verzekering gedekt zou worden) de opdrachtnemer de dragende partij kan zijn. De verdeling van het niet door de verzekering gedekte gedeelte van de schade is afhankelijk van de contractvoorwaarden en de wijze van beheersing van het project. Deze verdeling van de niet door de verzekering vergoede kosten zal per schadegeval beoordeeld dienen te worden.

Dit impliceert dat het "intern" verzekeren zelfs bij deze relatief hoog ingeschatte schades nog geen nadelen heeft.

Hierbij is geen rekening gehouden met het mogelijk verhogen van de verzekeringspremie door de reguliere verzekeraars in 2006. De kosten voor extern verzekeren zouden dan (nog) hoger uitvallen.

IV. De kans dat het schadebeeld veel lager zal zijn dan de bovengenoemde € 80mln is niet gering, gezien het feit

- dat de "95% waarde" op circa € 25mln ligt (uitkering € 13mln) en
- dat de "verwachtingswaarde" op circa € 10mln ligt.

Dit impliceert dat niet verzekeren financieel zeer aantrekkelijk kan zijn.

Het is echter belangrijk te realiseren dat met een **extreem kleine kans** veel hogere schades kunnen optreden dan de bovengenoemde € 80mln, waarbij wel verzekeren mogelijk voordelig kan zijn.

V. Ten aanzien van een in te stellen "**risicopot**" ten behoeve van het afdekken van schades waarvoor de Gemeente Amsterdam verantwoordelijk is stellen wij voor om van de 95%-waardes uit te gaan. Voor de twee opties betekent dit het volgende:

- Bij het afsluiten van een verzekering bij een reguliere verzekeraar bedraagt dit € 12mln (€ 25mln, zijnde de 95%-waarde voor schade, minus € 13mln, zijnde de 95%-waarde voor het uit te keren bedrag van de verzekering)
De voornoemde €12mln is excl. verzekeringspremie;;
- Bij het **niet** afsluiten van een verzekering bij een reguliere verzekeraar bedraagt dit € 25mln (zijnde de 95%-waarde voor schade).

Bij de bovengenoemde bedragen voor de "risicopot" is uitgegaan dat EHC's aannamen voor de kwaliteitszorg strikt zullen worden opgevolgd.

SLOTCONCLUSIE

De optie om de verzekeringen (CAR en excedent) te laten dekken door de Gemeente Amsterdam lijkt gezien de financiële vergelijking zeker haalbaar en aantrekkelijk. Een dergelijke keuze vereist echter een onafhankelijk functionerend verzekeringsbureau, dat op dezelfde wijze kan functioneren als een regulier verzekeringsbureau (voldoende kennis en kunde).

Ontvangen informatie

1. Concept Raadsvoordracht (15p)
2. Vertrouwelijke bijlage bij brief wethouder Van der Horst aan Raadscommissie VVI d.d. 25 maart 2003 (3p)
3. Voorlopige bouwstenen voor second opinion prof Horvat (7p)
Gemeente Amsterdam
4. Final report, North/South line Amsterdam subway system, Probable Maximum Loss Risk Information Research (58p)
Aon Risk Consultants bv, ir. J.M. Veenenbos, 54973-00002, 27-01-2003
5. Offertenota excedent sectie II van de CAR ten behoeve van de opdrachtgever voor de bouw van de Noord/Zuidlijn
Aon Risico Management, Amsterdam, 28 maart 2003
6. Conceptpolis Constructie (All-Risks)-Verzekering
7. Boortunnels/Belendingen en mitigerende maatregelen
Budgetmatige risicodekking en contractmatige risicotoedeling Contract 4.2 per 1 maart 2000
R000952/01100L/definitief, ir. Kaalberg/ ir. Kaalberg/ ing. Vlijm, 24-4-2000
8. Risicomanagement Noord/Zuidlijn, Samenvatting, Document bij Aanvraag Rijksbijdrage
R980865.D/91400H/definitief, ir. Snel/ing. Vlijm/ing. van Doorn, 18-11-1998
9. Risicomanagement Noord/Zuidlijn, Document bij Aanvraag Rijksbijdrage
R981138/91400H/eindconcept, ir. Snel, drs. van Hasselt/ing. Vlijm/ing. van Doorn, 18-11-1998
10. Tunnel Boring Machine (TBM) applications in soft ground conditions (22p)
Paper IMIA Meeting 2001, Sydney,
Louis Wassmer, Oscar Treceno, Enrico Andreossi, Swiss Re
<http://www.imia.com/documents/wgp18.pdf>
11. Projectplanning januari 2003.xls (1p)