



De veiligheid in wegtunnels, een hele beleving

NSOB / NIBRA
Master of Crisis and Disaster Management
Leergang 6, 2004 / 2005

Auteur : A.J. Meijering
Decaan : drs. H.M. van der Kar
Datum : januari 2005

Voorwoord

U begint een scriptie te lezen die is opgesteld in het kader van de studie Master of Crisis and Disaster Management (MCDM), een leergang van de Nederlandse School voor Openbaar Bestuur (NSOB) en het Nederlandse Instituut voor Brandweer en Rampenbestrijding (NIBRA). De scriptie wordt geschreven als afsluiting van het eerste studiejaar.

Het hoofdonderwerp van de zesde leergang MCDM is: “Van rampenbestrijding naar crisisbeheersing”. Voor mij gaat het hierbij onder andere om de overgang van de repressieve actie bij grootschalige incidenten naar een methode waarbij we vooraf, pro-actief omgaan met het beheersen van incidenten en vooraf een inschatting maken van datgene wat ons te wachten staat, de risicobeoordeling.

Tijdens mijn werk in de gemeente Terneuzen mocht ik onderdeel zijn van het team dat geholpen heeft om de Westerscheldetunnel tot stand te brengen en de hulpverlening te organiseren.

De Westerscheldetunnel is met bijna zeven kilometer veruit de langste wegtunnel in Nederland en staat in de top tien van langste tunnels in Europa. Een dergelijk project is niet van de ene op de ander dag gerealiseerd. Voor ongeveer tien jaar zijn vergunningverlener, opdrachtgever, bouwer en hulpverlener met elkaar verbonden en min of meer tot elkaar veroordeeld.

De wijze waarop de betrokken organisaties, instanties en bedrijven met elkaar omgaan is in mijn ogen bepalend voor het uiteindelijke resultaat. Om deze mening te staven zal in deze scriptie, aan de hand van de gedachten van de socioloog Wildavsky, gekeken worden naar de relatie tussen de betrokkenen, hun manier van denken en doen, en het uiteindelijke resultaat op het gebied van de veiligheid in wegtunnels.

tenslotte moet en wil ik alle mensen bedanken die ik de afgelopen jaren ben tegengekomen bij de totstandkoming van de Westerscheldetunnel. Zij hebben mij, veelal onbewust, de mogelijkheid gegeven om deze scriptie te schrijven en zo hier en daar verstandige dingen op te merken.

Speciale dank ben ik verschuldigd aan onze Bram.

Jeroen Meijering,
Terneuzen, december 2004.

Samenvatting

De bouw van ondergrondse constructies neemt in Nederland een vlucht. De complexe opbouw van Nederland maakt het noodzakelijk dat infrastructuur meer dan vroeger onder de grond wordt aangelegd, zodanig dat contact met kwetsbare natuur en bevolking wordt vermeden. De aanwezigheid van nautische obstakels, zoals rivieren en zeearmen, dwingt tot ondertunneling. Na de grote tunnelbranden in de Mont-Blanc tunnel op 24 maart 1999, de Tauerntunnel twee maanden later en de treinbrand in de Channeltunnel is de aandacht voor de veiligheid van tunnels, gemeten aan de hand van het aantal opgestelde rapportages, sterk toegenomen. Vele instellingen hebben en houden zich, al dan niet door de landelijke politiek of wetgeving gedreven, bezig met het onderwerp tunnelveiligheid.

Het theoretische kader

Aanvaardbaarheid van risico's is een lastig begrip. Iedere partij die betrokken is bij de totstandkoming van een tunnel geeft zo zijn eigen invulling. De technicus zal de aanvaardbaarheid van risico's bepalen aan de hand van een gedegen risicoberekening en de aanvaardbaarheid uitdrukken in een kans. De wetgever of het bevoegd gezag bevindt zich tussen de technicus en de gebruiker in. Absolute veiligheid is niet te bereiken, maar alles bepalen op basis van kansberekening is ook te eenvoudig. De gebruiker zal meer het gevoel gebruiken. Durf ik gebruik te maken van deze tunnel? En wat gebeurt er als er daadwerkelijk iets voorvalt. De hulpverlenende diensten zullen de materie veelal zwartgallig benaderen: "als wij moeten komen is de kans honderd procent en hebben we slechts te doen met de gevolgen". De theorie van Wildavsky stelt dat de afweging van risico's een zoektocht is binnen de sociale omgeving van een cultuur.¹ Afgeleid kunnen we stellen dat we slechts kunnen spreken van een aanvaardbaar veiligheidsniveau in tunnels als deze omgeving is meegenomen in de uiteindelijke afweging van de risico's.

De wegtunnel

In Nederland liggen vijftien wegtunnels waarvan de Maastunnel als eerste gereed kwam in 1942. Tot de bouw van de Westerscheldetunnel met een lengte van 6.600 meter was de langste tunnel in Nederland 1.300 meter. Klein in vergelijking met de twintig tot dertig kilometer lange tunnels in Noorwegen of Zwitserland. De constructie van een tunnel en de beschikbare veiligheidsvoorzieningen zijn tot het einde van de jaren '90 nauwelijks gewijzigd. De grote incidenten in de Alpentunnels en de verbetering van de risicoanalysemethoden hebben gezorgd voor extra aandacht om de technische en organisatorische veiligheidsvoorzieningen in wegtunnels te verbeteren.

Het veiligheidsdenken

De bouw van een veilige tunnel is veelal een proces van jaren. Hierbij is de veiligheid één van de vele onderwerpen die uiteindelijk leiden tot de realisatie van een wegtunnel. De laatste decennia is er in toenemende mate aandacht voor de verankering van de tunnelveiligheid in wetgeving. Hierbij wordt naast het toepassen van nieuwe beveiligingstechnieken steeds meer aandacht besteed aan de procesmatige verankering van het veiligheidsvraagstuk in de verschillende fases van de totstandkoming. De betrokken partijen kunnen zo vanaf het allereerste moment invloed uitoefenen op het niveau van veiligheidsvoorzieningen. De dagelijkse praktijk is echter nog weerbarstig waardoor partijen zich in geval van onduidelijkheid of onenigheid beroepen op de wettelijke kaders, technische onmogelijkheden, uiteenlopende (wetenschappelijk verantwoorde) onderzoeken en de kosten. Hierbij het gezamenlijke doel om te komen tot een voor iedereen aanvaardbaar niveau van veiligheid, soms uit het oog verliezend.

De analyse

Wildavsky geeft met zijn theoretische benadering van besluitvorming op basis van de sociale cultuur, een realistische verklaring voor de huidige werkwijze in Nederland, bij de bouw van wegtunnels.² De Nederlandse cultuur staat bekend om het polderen. Geen van de betrokken partijen is er bij gediend om

¹ Wildavsky A., Searching for safety – 1988.

² Douglas en Wildavsky, Risk and Culture, University of California- Berkeley - 1982

lijnrecht de eigen mening door te voeren. Slechts door het consulteren van alle betrokkenen is het mogelijk om daadwerkelijk een tunnel te bouwen op een manier dat iedereen min of meer gelukkig is met het eindresultaat. De procesmatige aanpak die opgenomen is in de voorgenomen wetgeving,³ geeft een garantie voor bovenstaande benadering. In de analyse is aangegeven dat het bij Wildavsky om gaat dat het resultaat moet passen bij de betrokkenen.

Hiermee kunnen we ook antwoord geven op de centrale vraagstelling “Is het niveau van tunnelveiligheid in wegtunnels voldoende en sluit het aan bij de veiligheidsbeleving van de gebruiker”. De wegtunnels in Nederland worden gebouwd met gebruikmaking van de op dat moment economisch mogelijke veiligheidsmiddelen, technische en bouwkundige oplossingen en in stand gehouden door een, op basis van een gebruiksvergunning gecontroleerde beheersorganisatie. Door de procesmatige wijze van ontwikkelen van een tunnel op basis van de nieuwe Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A zijn de noodzakelijke afwegingsmomenten ingebouwd. De burger laat zich vertegenwoordigen door het bevoegd gezag in de vorm van de betrokken gemeentelijke en provinciale besturen.

Wildavsky spreekt in zijn boek “But is it true” over de zin en onzin van getroffen voorzieningen of maatregelen. Het is wetenschappelijk niet altijd aantoonbaar of een getroffen maatregel ook daadwerkelijk de veiligheid verbetert.

In de nabije toekomst zal het van belang zijn om de ingeslagen weg te blijven volgen, ondanks de druk van de verslechterde economische situatie. Dit hoeft niet in te houden dat er niet kritisch gekeken wordt naar de toepassing van veiligheidsvoorzieningen. Wellicht moeten we onderscheid gaan maken in primaire voorzieningen die altijd aanwezig moeten zijn, en meer secundaire voorzieningen. De secundaire voorzieningen kunnen een verschillend belang dienen, zoals het instandhouden van de tunnel of het verkorten van de duur van een stremming in geval van een defect voertuig of een brand. Vervolgens is het dan de vraag wie zich het meest verantwoordelijk acht voor de secundaire voorzieningen.

De ontwikkelingen in de wijze waarop tunnels gebouwd en gebruikt kunnen worden zorgen voor snelle veranderingen. De ontwikkeling van de tunnelbouw met bijvoorbeeld het toepassen van een dubbeldeks rijbaan in één en dezelfde tunnelbuis vergt verbetering van de installatietechnieken en het voorkomen van interne uitbreidingskansen van eventuele branden met rook of gevaarlijke stoffen. De hulpverlening zal waarschijnlijk anders moeten reageren bij incidenten en de tunnelexploitant zal strikt gehouden moeten worden aan het instandhouden van de veiligheidsvoorzieningen zoals bedacht bij het ontwerp.

De wetgeving zal veelal achter de nieuwe ontwikkelingen aanlopen. Het gedachtegoed van Wildavsky, de procesmatige aanpak, en de toepassing hiervan in de praktijk zal dit hiaat in combinatie met een innovatieve omgeving kunnen oplossen.

De Europese regelgeving maakt het op termijn mogelijk om in heel Europa te kunnen spreken van een gelijk en aanvaardbaar niveau van tunnelveiligheid.

³ Wet ART, Wet Aanvullende Richtlijnen Tunnels, De werknaam van de nieuwe tunnelwet (spoor en wegtunnels) die zal ontstaan uit de beleidsnota tunnelveiligheid deel A en B.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

1	Inleiding	6
1.1	Doelstelling	6
1.2	Aanleiding	7
1.3	Doelgroep.....	8
1.4	Werkwijze en leeswijzer.....	8
2.	Theoretisch kader	9
2.1	Wildavsky	9
2.2	Onderzoeksvragen	13
3	Wegtunnels	15
3.1	De veiligheid van bestaande wegtunnels in Europa en Nederland	15
3.2	Veiligheidsvoorzieningen in de moderne tunnel	19
3.3	Beschouwing	21
4.	Tunnelveiligheid	22
4.1	Tunnelveiligheid en andere risico's.....	22
4.2	Ontwikkeling van tunnelveiligheidsdenken en andere risico's	23
	4.2.1 Tunnelveiligheid in de Europese Gemeenschap.....	23
	4.2.2. Tunnelveiligheid in Nederland	24
4.3	Beschouwing	30
5.	Analyse van tunnelveiligheid.....	31
	Het proces.....	34
	De wetgeving.....	35
	De hulpdiensten	36
	De burger.....	37
	Toekomstige ontwikkelingen.....	38
	Slotbeschouwing	40
	Literatuur.....	42
	Geraadpleegde instanties en personen	44
Bijlage 1	45
Bijlage 2	46

Inleiding

De bouw van ondergrondse constructies neemt in Nederland een vlucht. De complexe opbouw van Nederland maakt het noodzakelijk dat infrastructuur meer dan vroeger onder de grond wordt aangelegd, zodanig dat contact met kwetsbare natuur en bevolking⁴ wordt vermeden. De aanwezigheid van nautische obstakels, zoals rivieren en zearmen, dwingt tevens tot ondertunneling.

Na de grote tunnelbranden in de Mont-Blanc tunnel op 24 maart 1999, de Tauerntunnel twee maanden later en de treinbrand in de Channeltunnel is de aandacht voor de veiligheid van tunnels, gemeten aan de hand van het aantal opgestelde rapportages, sterk toegenomen.⁵ Vele instellingen hebben en houden zich, al dan niet door de landelijke politiek of wetgeving gedreven, bezig met het onderwerp tunnelveiligheid.

Mondiaal heeft de internationale werkgroep van de Verenigde Naties in december 2001 via de Economische Commissie voor Europa (VN/ECE) een eerste pakket van maatregelen voorgesteld. Opvolging hiervan heeft plaatsgevonden via de Europese Commissie in de vorm van een richtlijn⁶ en de Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A als voorloper van nieuwe landelijke wetgeving.⁷

Centraal doel bij de totstandkoming van alle nieuwe regels is om te komen tot uniforme regelgeving. Hierbij moet de veiligheid van een wegtunnel als geheel in het volledige traject, vanaf de eerste besluitvorming om over te gaan tot de bouw van een tunnel tot en met de fase waarin de tunnel daadwerkelijk gebruikt wordt, voldoende aandacht krijgen. Ook moet de veiligheid door vastgestelde wetgeving, richtlijnen en proceslijnen zijn geborgd.

Daarbij komen de Nederlandse wegtunnels er in Europese testen niet slecht af. Nederland loopt voorop met de vertaling van de EU-richtlijnen in (concept-) wetgeving.

De vraag is of het huidige niveau van de veiligheid in wegtunnels voldoende is en voldoet aan de maatschappelijk aanvaardbare standaard van veiligheidszorg zoals wij deze in Nederland hanteren. Veiligheid is immers een relatief begrip.

Veiligheid is een begrip waar velen iets van vinden, waar even zo veel niveaus voor zijn aan te geven en waar velen in geval van een catastrofaal ongeval of brand van vinden dat het te wensen over liet. Veiligheid is: politieke onderhandeling en besluitvorming, zoeken van de juiste technische oplossing, “the best practice”, afweging van kosten, interpretatie van wetgeving en richtlijnen en wellicht meestal het zoeken van compromissen tussen alle betrokken partijen.

⁴ Goede voorbeelden hiervan is de Groene Hart- tunnel t.b.v. de Hogesnelheidstrein en de in aanbouw zijnde wegtunnel bij Roermond ter verlenging van de A73.

⁵ MAVIT 2002, Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A, okt. 2003, Inventarisatie veiligheidsconcepten tunnels deel 1, juli 2001, Tunnelveiligheid “een procesontwerp voor Veiligheidsintegratie”, sept. 2002 etc.

⁶ Europese Richtlijn 2001.

⁷ Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A en deel B dienen als basis voor de totstandkoming van nieuwe landelijke wetgeving die aansluiting zal vinden op Europese regels.

Doelstelling

De Ministeries van Verkeer en Waterstaat (V&W), Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) en Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) willen met de totstandkoming van de Beleidsnota's Tunnelveiligheid deel A en B komen tot nieuwe wet- en regelgeving op het gebied van tunnelveiligheid. De vraag is echter of deze wetgeving zal voldoen aan de wensen vanuit de maatschappij. De voorgestelde regels zijn een compromis dat voortkomt uit Europese richtlijnen.⁸ Deze zullen vervolgens moeten worden vertaald naar een grote diversiteit aan wegtunnels die op basis van het gebruik, de lengte, de ligging, het economisch belang en de politiek bestuurlijke gevoeligheid sterk verschillen.

De centrale vraag van in deze scriptie is:

Is in ons land het niveau van tunnelveiligheid in wegtunnels voldoende en sluit het aan bij de veiligheidsbeleving van de gebruiker?

Deelvragen hierbij zijn:

- Hoe zijn de Nederlandse wegtunnels gemaakt?
- Wat is tunnelveiligheid?
- Hoe kan de mate van veiligheid worden bepaald?
- Hoe zal de tunnelveiligheid zich verder ontwikkelen?

Aanleiding

In Nederland is nieuwe wetgeving op het gebied van tunnelveiligheid ter besluitvorming door de Tweede en Eerste Kamer aangeboden. De voorgestelde proceseisen, zoals opgenomen in de Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A, en de daadwerkelijke veiligheidseisen zoals ze zullen worden opgenomen in deel B van de beleidsnota, zijn de uitkomst van een jarenlange discussie op Nederlands en Europees niveau. De vraag is niettemin of de huidige voorstellen voldoen aan het veiligheidsniveau waarvan we kunnen vinden dat het aanvaardbaar is. De voorgestelde veiligheidsregels zijn opgesteld door vele deskundigen en belanghebbenden, door onderzoeksbureaus en getoetst in bestuurlijke gremia van de verantwoordelijke ministeries. Door de Nederlandse netwerkbenadering is sprake van een grote mate van consensus.⁹

Toch is de invloed van bijvoorbeeld maatschappelijke partijen zoals de ANWB en 3VO of de hulpdiensten, politie, brandweer en geneeskundige keten nauwelijks zichtbaar en laten wetenschappelijk onderzochte en voorgestelde werkmethoden voor de verkeersgeleiding¹⁰, ventilatie en ontvluchting in de dagelijkse praktijk tegengestelde uitkomsten zien.

⁸ Een voorbeeld hiervan is de aanwezigheid van brandweezorg. In de concept-richtlijnen was sprake van de noodzakelijke aanwezigheid van repressieve brandweezorg binnen tien minuten. Toen bleek dat dit Frankrijk slechts haalbaar was door grote investeringen, is deze minutengrens geschrapt.

⁹ Uitkomst van de scriptie "Besluitvorming over veiligheid in tunnels" van L. Vinck, 2001.

¹⁰ De lay-out van het tolbetalingsstelsel voor de Westerscheldetunnel is onderzocht door TNO en getoetst door proefpersonen. De dagelijkse praktijk laat zien dat ruim tien procent van de passanten de bewijzing niet of te laat begrijpt.

Doelgroep

De scriptie heeft een beschrijvend karakter en gaat in op de diverse gemaakte keuzes en de afweging van de aanvaardbaarheid van de keuze. De scriptie is gericht op een ieder die zich bezighoudt met de diverse fasen in de besluitvorming met betrekking tot de veiligheid voor wegtunnels. Het is niet noodzakelijk dat de lezer diepgaande kennis heeft van de veiligheidsaspecten die van een tunnel een veilige tunnel moeten maken. Indien vaktermen en basisbegrippen worden gebruikt zullen ze worden toegelicht.

Werkwijze en leeswijzer

In hoofdstuk 2 zal met behulp van de literatuur een theoretisch kader worden beschreven. Aan de hand van het theoretisch kader zullen de deelvragen worden belicht. Als theorie is het gedachtegoed van A. Wildavsky als uitgangspunt genomen en met name zijn sociaal-culturele benadering van risico's en risicobeleving. Met deze theorie zal worden getracht om in hoofdstuk 5 antwoord te geven op de centrale vraag en de geformuleerde deelvragen.

Hoofdstuk 3 zal ingaan op de benadering in de praktijk van tunnels en de tunnelveiligheid. Er zal een doorkijk worden gegeven naar de verschillen in de uitvoering van veiligheidsvoorzieningen voor tunnels in Europa en Nederland. Tevens zal ingegaan worden op de technische ontwikkelingen.

In hoofdstuk 4 zal als verdere uitbouw van de in hoofdstuk 3 behandelde onderwerpen een beschrijving worden gegeven van de ontwikkeling van de tunnelveiligheid, gezien vanuit het proces voor de totstandkoming van een "veilige" tunnel. Er zal een relatie worden beschreven tussen het proces, de wetgeving, de techniek en de hulpdiensten.

Hoofdstuk 5 geeft een analyse van de wijze waarop in de huidige praktijk wordt omgegaan met tunnelveiligheid, gereflecteerd aan de sociaal-culturele benadering van risico en risicobeleving van Wildavsky.

De scriptie zal worden afgesloten met een blik in de nabije toekomst voor wat betreft de ontwikkelingen op het gebied van tunnelveiligheid.

2 Theoretisch kader

Veiligheid, veiligheidsgevoel, risico en risicobeleving zijn nauw met elkaar verbonden en staan in een onlosmakelijk verband met elkaar. Toch betekenen ze telkens wat anders. De veiligheid kan optimaal zijn, het veiligheidsgevoel echter ver beneden peil. Als voorbeeld mag dienen dat de politie optimale veiligheidsmaatregelen heeft getroffen voor een bepaalde voetbalwedstrijd. Met een grote hoeveelheid agenten, paarden etc. Toch voelt de voetbalkijker zich niet op zijn gemak. Dit geldt ook het risico. Het risico op een ongeval met een kerncentrale is zeer klein, maar de beleving van een dergelijk incident is veelal grootschalig met een grote impact op de maatschappij.

De veiligheid van wegtunnels zullen we vanuit bovenstaand perspectief beschouwen aan de hand van het werk van Wildavsky met zijn sociale-culturele benadering van risicovraagstukken.

2.1 Wildavsky

“Conceiving of safety without risk is like seeking love without courting the danger of rejection”.

(A. Wildavsky, Searching for safety, 1991).

De sociale wetenschapper Aaron Wildavsky heeft voor het beschouwen van risico's en de zoektocht naar de beschrijving van de aanvaardbaarheid van veiligheid diverse werken nagelaten.

In 1982 verschijnt het boek 'Risk and Culture'. Wildavsky schrijft dit boek samen met de Britse antropologe Mary Douglas. Zij beschrijven dat risicodefinitie en risicobeleving cultuurgebonden zijn.¹¹

In 1990 verfijnt Wildavsky zijn gedachtegoed, samen met Thompson en Ellis. Door het beoordelen van vijf sociale patronen (fatalistisch, hiërarchisch, individualistisch, egalitair en de kluizenaar) komen zij tot de volgende benadering van de wijze waarop mensen binnen een cultuur omgaan met risico's.

De fatalistische cultuur: de fatalist voelt zich onderworpen aan regels en verplichtingen, kent geen groep, hij wordt geleefd en heeft weinig individuele autonomie. De fatalistische cultuur gaat ervan uit dat de wereld in hoge mate onvoorspelbaar is.

De hiërarchische cultuur: men vervult rollen op verschillende hiërarchische niveaus. De personen zijn sterk gebonden aan regels en verplichtingen. Het uitoefenen van macht wordt gerechtvaardigd vanuit de rol en de gedachte dat de hiërarchie de kans biedt om meer harmonieus samen te leven dan in andere culturen. De wereld is in hoge mate beheersbaar en maakbaar. Wanneer bepaalde grenzen worden overschreden zal dit leiden tot een catastrofe.

De individualistische cultuur: men neemt deel aan sociale verbanden, maar acht zich niet ondergeschikt hieraan, grenzen zijn tijdelijk en onderhandelbaar. Deze cultuur gaat ervan uit

¹¹ Douglas en Wildavsky, Risk and Culture, University of California- Berkeley - 1982

dat de wereld in evenwicht is en de natuur overvloedig. De wereld zal zich altijd herstellen, zonder ernstige consequenties.

De egalitaire cultuur: er zijn duidelijke groepsbeslissingen maar men is niet onderworpen aan externe regels en verplichtingen die in verband staan met verschillende rollen. De individualist kan pas opdraven als hij spreekt voor een groep. Zij hebben geen rol die ze toestaat om anderen te dwingen. De wereld is nu in evenwicht maar kan snel veranderen.

De kluizenaar: personen die zich onthouden van elke vorm van sociaal leven en zich onttrekken aan sociale controle en deze ook niet zelf uitvoeren.

De plaats van het individu in een bepaalde groep zou volgens Douglas en Wildavsky de keuze van de persoon bepalen. De rationaliteit van de persoon en zijn keuzes worden meer bepaald door zijn of haar cultuur dan door de individuele keuzemogelijkheden.

De beleving van veiligheid en van risico worden in deze theorie dan ook door de cultuur bepaald en wisselen sterk per afzonderlijke groep.

In de praktijk slechts drie culturen actief zijn, namelijk (1) individualistische, (2) de hiërarchische en (3) de egalitaire cultuur. De twee niet genoemde culturen, fatalisme en de kluizenaar worden als uitersten gekwalificeerd en niet toepasbaar geacht op groepen als geheel.

De beschreven indeling is van belang als we een relatie willen leggen met het beslisgedrag van bepaalde culturen. De culturele benadering gaat ervan uit dat het handelen van de verschillende personen sterk gebonden is aan de sociale context waarin zij leven. Het zou vanuit deze gedachte niet mogelijk zijn om een probleem of afweging uitsluitend rationeel te behandelen. De keuzen van een organisatie, individu of groep zijn dan, hoe rationeel de beslissing of keuze ook lijkt, altijd in meer of mindere mate bepaald door de culturele context van de leefomgeving.¹²

De culturele benadering van besluitvorming biedt ook de mogelijkheid om een aantal besluiten gezamenlijk te beoordelen. Dit in tegenstelling tot de rationele kijk op de materie, waarbij iedere keuze afzonderlijke dient te worden beschouwd.¹³ Tevens is het met het hanteren van de culturele benadering mogelijk om vooraf een inschatting te maken van de mogelijke problemen en oplossingen die zich zullen voordoen bij aanstaande besluitvorming. Het basisgedachtegoed dat binnen de betrokken culturen geldt, is na determinering van de cultuur op voorhand in te schatten.

De verschillende culturen zullen, met vooraf vaststaande gedachten komen tot bepaalde besluiten. De cultuursplitsing hiërarchisch, egalitair of individualistisch zal invloed hebben op de keuze tussen goed, slecht en voldoende. Hierbij kunnen we denken aan wie de keuze van een maatregel bepaalt en in hoeverre deze gedragen zal worden door andere partijen. Het gaat dan niet specifiek om de inhoud als wel om het draagvlak van de keuze en vervolgens de mate waarin de verschillende culturen (betrokken partijen) de keuze, richting of werkwijze zullen goedkeuren en verder ondersteunen. De partijen beoordelen dan ook niet zozeer de inhoud

¹² Wildavsky, Why self-interest means less outside of a social context – cultural contributions to a theory of rational choices, in *Journal of Theoretical Politics*, bladzijde 131-160.

¹³ Als voorbeeld: vanuit een rationeel oogpunt kan een bepaalde voorziening in een tunnel als volstrekt veilig en adequaat worden beoordeeld. De wijze waarop de keuze tot stand is gekomen zal in de culturele benadering bepalend zijn voor het draagvlak voor de keuze, hoe goed of slecht de technische oplossing ook is.

maar meer de wijze waarop de keuze tot stand is gekomen en of de keuze past in de levenswijze van de cultuur.

In “Searching for safety” behandelt Wildavsky zijn zoektocht naar veiligheid en de kanttekeningen die hierbij kunnen worden gezet. Hij beschouwt veiligheid als een proces waarin de samenleving zal moeten groeien om vervolgens het niveau van een aanvaardbaar veiligheidsniveau te kunnen bepalen. De theorie gaat er hierbij vanuit dat we veiligheid steeds verder zullen moeten onderzoeken door het determineren van het gevaar en de consequenties voor onze samenleving.¹⁴

Wildavsky haalt in *Searching for safety* twee belangrijke uitgangspunten naar de voorgrond. Enerzijds kunnen we lezen dat hij van mening is dat er geen ontwikkeling kan plaatsvinden zonder dat dit bepaalde risico's met zich mee zal brengen. Zo zal men geen nieuwe, betere en nuttigere chemische stoffen kunnen ontwikkelen zonder dat hier onderzoek naar wordt verricht. Het onderzoek zal als zelfstandig proces extra risico met zich meebrengen. Het verbieden van dit onderzoek zal verdere ontwikkeling en vernieuwing in de weg staan.

Anderzijds twijfelt Wildavsky aan de keuzes die gemaakt worden. Als voorbeeld geeft hij het onderzoek naar kanker. Er wordt nu erg veel energie (en dus geld) gestoken in het preventief onderzoeken van mensen op de aanwezigheid van kanker. Dit terwijl aan het onderzoek naar het voorkomen van kanker relatief weinig geld wordt besteed. Het is dan ook maar de vraag of we slim omspringen met de ons ter beschikking staande middelen. Het inzetten op meer onderzoek naar het voorkomen van kanker kan op de langere termijn veel effectiever zijn dan het decennia lang onderzoeken van mensen met de vraag of ze nu daadwerkelijk kanker hebben.

In het boek “But is it true”¹⁵ gaat Wildavsky in op de vraag hoe “spannend” bepaalde risico's of de aanwezigheid van bijvoorbeeld stoffen zoals DDT of arsenicum nu daadwerkelijk zijn. In hoofdstuk 6 bespreekt hij de risico's van de aanwezigheid van asbest in een school. Niet ontkennend dat asbest ongezond is, wordt er een directe relatie gelegd tussen de kosten voor het verwijderen van alle asbest uit de betrokken school, de hoeveelheid asbestdeeltjes waarmee de leerlingen in aanraking zouden komen en de kans dat ze aan deze blootstelling zullen overlijden bij het behalen van de leeftijd van 65 jaar. Enkele waarden zijn als voorbeeld opgenomen.¹⁶

Risico	Verwachte aantal doden per 100.000 mensen op 65-jarige leeftijd
Roken	21.900
Verkeersongeval	1.600
Leven met en bij een roker	200
Bliksem	3
Asbest in school	1

¹⁴ Wildavsky, *Searching for safety*, bladzijde 205 – 228.

¹⁵ Wildavsky, *But is it true*, 1995.

¹⁶ Wildavsky, *But is it true*, 1995, bladzijde 201.

In de conclusie van het boek gaat Wildavsky in op de relatie tussen de inspanning en het effect van acties die ondernomen worden om bijvoorbeeld bepaalde risico's te verminderen of zelfs volledig tot nul te reduceren.

Relatie

De drie boeken van Wildavsky laten de ontwikkeling van het denken en omgaan met risico's zien zoals Wildavsky deze heeft doorgemaakt. Als eerste stap kunnen we de zoektocht naar de achtergronden van de geldende risicobeleving, perceptie en beoordeling noemen. De tweede stap ontrafelt de wijze waarop in de maatschappij wordt omgegaan met het bepalen van de aanvaardbaarheid van risico's. Hij beschrijft het verschil tussen de technische/ theoretische waarheid en de beleving van de bevolking als risico-ontvanger. In de derde stap beschrijft de zin en onzin van onze omgang met (mogelijke) risico's.

De laatste tijd echter, zoals hij zelf aangeeft in zijn laatste boek, beginnen we de plank mis te slaan. Het zogenaamde "Precaution Principle" of het voorzorgbeginsel komt in de begin jaren '90 van de vorige eeuw meer en meer op de voorgrond. Wildavsky heeft grote twijfels bij de uitgangspunten van de aanhangers van het voorzorgbeginsel.¹⁷

Het voorzorgbeginsel

Het principe dat "voorkomen beter is dan genezen" is een aloude wijsheid. In 1992 is het principe in de verklaring van Rio de Janeiro opgenomen als mondiaal uitgangspunt bij de toets van nieuwe ontwikkelingen. In 2000 heeft de Europese Unie het genoemde "voorzorgbeginsel" officieel overgenomen als leidraad bij de uitwerking van nieuwe ontwikkelingen ter bescherming van milieu en gezondheid.

Het voorzorgbeginsel beschrijft dat overheden maatregelen moeten treffen indien er een mogelijke kans bestaat op ernstige of onomkeerbare schade aan gezondheid of milieu. Het voorzorgbeginsel beschrijft tevens dat wanneer er wetenschappelijke onzekerheid over de veiligheid van een nieuwe ontwikkeling bestaat de ontwikkeling dient te worden uitgesteld totdat er volledige zekerheid bestaat dat schade aan gezondheid en milieu niet zal voorkomen.

Eind jaren '80 komt het voorzorgbeginsel voor het eerst prominent aan de orde in de Noordzeeconferentie van 1987 waarbij Groot-Brittannië het besluit tot het toestaan van lozingen tegenhoudt door te wijzen op het niet wetenschappelijk vaststaan van de mogelijke schadelijke gevolgen van de lozingen.

De afgelopen jaren hebben voor- en tegenstanders van het principe zich laten horen.¹⁸ Het is niet mogelijk om eenduidig de grens te trekken tussen de voor- en tegenstanders. De scheiding lijkt te verschuiven naar gelang het onderwerp dat aan de orde is. Een voorbeeld is de discussie rondom het toestaan van genetisch gemanipuleerd voedsel waarbij de milieubewegingen gebruik kunnen maken van de onbekendheid van de effecten op langere termijn voor de gezondheid en veiligheid van de mensheid. De voorstanders melden dat zonder de toepassing van genetische manipulatie nieuwe ontwikkelingen zullen stilstaan, met grote gevolgen voor de beschikbaarheid van voedsel. Geheel anders liggen de verhoudingen als het gaat over de import

¹⁷ Wildavsky, But is it true, blz 427 – 433.

¹⁸ Grofweg zijn de voor- en tegenstanders te onderscheiden in de milieubewegingen zoals Greenpeace en Milieudefensie enerzijds en de meer op ontwikkeling gerichte partijen zoals de stichting Heidelberg Appeal Nederland en de rechtssocioloog R. Pieterman. Zie: elseviers weekblad, S. Rozendaal, Bijtwijfel niet doen?., 17 april 2004.

van genetisch gemanipuleerd voedsel. Hierbij gebruiken politici het voorzorgbeginsel als argument om de overvloedige export van voedsel vanuit de Verenigde Staten tegen te gaan.

De inhoudelijke discussie verschuift in de afgelopen jaren van het eenvoudig “tegen” of “voor”, naar een fundamentele discussie over de mate waarin risico’s in meer algemene zin aanvaardbaar zijn. Dat deze verschuiving komt vanuit de tegenstanders lijkt logisch.¹⁹

In tegenstelling tot het voorzorgbeginsel is bij Wildavsky sprake van een afweging op basis van de sociale omgeving en de geldende maatschappelijke waarden en normen. Risico-inschattende onderzoeksmodellen worden aangevuld met de geldende maatschappelijke risicoperceptie.

2.2 Onderzoeksvragen

Zoals we hierboven hebben kunnen lezen, hebben we te maken met verschillende benaderingen hoe om te gaan met veiligheid, risico’s en de respectievelijke beleving hiervan. Het “voorzorgbeginsel” kiest voor de veilige kant waarbij het geheel van de mogelijkheden om te komen tot risicobeheersing en -beperking volledig moet worden benut. Wildavsky benadert risico’s en de veiligheidsbeoordeling vanuit de maatschappij en de kracht van de betrokken mensen die op verschillende wijze zullen omgaan met de boordeling van risico’s.

Aanvaardbaarheid van risico’s is een lastig begrip. Iedere partij die betrokken is bij de totstandkoming van bijvoorbeeld een tunnel heeft zo zijn eigen invulling. De technicus zal de aanvaardbaarheid van risico’s bepalen aan de hand van een gedegen risicoberekening en de aanvaardbaarheid uitdrukken in een kans.

De gebruiker zal meer het gevoel gebruiken. Durf ik gebruik te maken van deze tunnel? En wat gebeurt er als er daadwerkelijk iets voorvalt. De hulpverlenende diensten zullen de materie veelal zwartgallig benaderen: “als wij moeten komen is de kans honderd procent en hebben we slechts te doen met de gevolgen”.

De wetgever of het bevoegd gezag bevindt zich tussen de technicus en de gebruiker in. Absolute veiligheid is niet te bereiken, maar alles bepalen op basis van kansberekening is ook te eenvoudig.

De theorie van Wildavsky stelt dat de afweging van risico’s een zoektocht is binnen de sociale omgeving van een cultuur. Op basis daarvan kunnen we stellen dat we slechts kunnen spreken van een aanvaardbaar veiligheidsniveau in tunnels als deze omgeving is meegenomen in de uiteindelijke afweging van de risico’s en risicobeleving. We gaan deze afweging onderzoeken door middel van een vierdeling, namelijk door te kijken naar:

- het proces van besluitvorming
- de wetgeving en andere regelgeving
- de opvatting van hulpverleningsorganisaties
- de opvattingen van de burgers

¹⁹ J. Hanecamp tijdens jaarvergadering van FRANA (organisatie voor het leveren van een bijdrage aan de verduurzaming van de Nederlandse land en tuinbouw), 2003; H. Labohm, Voorzorgbeginsel leidt tot stagnatie, Staatscourant 11 december 2002; Overduin, “ultieme veiligheid bestaat niet”, Alert januari 2002.

Vanuit het gedachtegoed van Wildavsky kan daarbij een aantal aandachtspunten worden omschreven, te weten:

1. Is de keuze tot stand gekomen in samenspraak met de betrokkenen en past de keuze in de levenswijze en de heersende cultuur.
2. Op welke wijze is er sprake van samenhang tussen de gemaakte vierdeling: proces, wetgeving, hulpverlening en de burger.
3. Zijn de gemaakte keuzes daadwerkelijk zinvol ten aanzien van het risico dat er mee afgedekt wordt.

Het hanteren van de probabilistische risicobeoordeling²⁰ is in de huidige maatschappij volgens de aanhangers van het voorzorgbeginsel het enig juiste uitgangspunt. Iedere (theoretische) toename van een risico dient objectief en op rationele wijze te kunnen worden beoordeeld.

De probabilistische risicobeoordeling wordt toegepast als men vooraf uitspraken wil kunnen doen over het bestaan van risico's. Het is echter geen indicatie van de grootte van het onderzochte risico en zegt derhalve niets over de kans en frequentie.

Het hanteren van het voorzorgbeginsel staat als het gaat om harde cijfers en uitkomsten in de risicobepaling lijnrecht tegenover het gedachtegoed van Wildavsky. De vraag of zich dit in de dagelijkse praktijk van de aanleg van wegtunnels ook daadwerkelijk zo uit, zullen we eveneens proberen te beantwoorden in hoofdstuk 5.

²⁰ Open Universiteit, Risico's: besluitvorming over veiligheid en milieu, 1998.

3 Wegtunnels

In dit hoofdstuk worden de huidige wegtunnels in Nederland geschetst. De aandacht zal gericht zijn op alle aspecten die het gebruik van een tunnel veilig moeten maken. Een beeld zal worden geschetst van de oude tunnels en de tunnels zoals deze de komende jaren zullen worden geconstrueerd. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een oordeelsvorming over het veiligheidsniveau in wegtunnels in Nederland met een doorkijk naar wegtunnels in Europa.

3.1 De veiligheid van bestaande wegtunnels in Europa en Nederland

Reeds eeuwen worden er tunnels gemaakt. Veelal om een route te creëren die op een andere wijze niet of nauwelijks mogelijk is. In de voorgaande eeuwen gingen de tunnels veelal door bergen omdat de gang over de bergpas wellicht zomers nog mogelijk was maar in de winter bedekt was met sneeuw en ijs. De constructie van de tunnels was eenvoudig. Door het gebruik van hak- en breekgereedschap en later springstof kon een gang in een berg worden gemaakt. De steenmassa was zo sterk dat de constructie zonder verdere voorzieningen in tact bleef. In de loop van de tijd is de toepassing van tunnels verder toegenomen, waardoor ondertunneling ook kon worden toegepast voor het passeren van waterwegen, rivieren en stedelijk gebied in lage landen, zoals Nederland en België.

Met de jaren is ook het gebruik veranderd. De bergtunnels werden gebruikt door mens, paard en wagen waarbij het vallen van stenen als grootste risico kan worden beschouwd. De tunnels van nu vormen essentiële verbindingen tussen grote woongebieden, industriële complexen of havens.²¹

Door de dikkere tunnels passeren per etmaal meer dan 100.000 vervoerseenheden.²² Deze eenheden nemen naast mensen ook het vervoer van een grote diversiteit aan goederen en (gevaarlijke) stoffen voor hun rekening.

De tunnels

Tunnelveiligheid richt zich integraal op de veiligheid van tunnels, zowel in het planproces als op het niveau van de functionele eisen. Belangrijk is dan eerst de vraag wat eigenlijk een (weg)tunnel is. Alvorens verder te gaan is het nader beschouwen van diverse definities van belang.

De definitie van een tunnel kan volgens de Beleidsnota Tunnelveiligheid zijn:²³

Een geheel of grotendeels gesloten constructie waar een weg of spoor doorheen voert en die een bijzonder risico vormt voor de gebruikers van de constructie.

²¹ MAVIT-publicatie, Diep gaan voor tunnelveiligheid, februari 2002.

²² Vervoerseenheid is de optelsom van alle individuele vervoersmiddelen zoals motor, personenauto, vrachtauto en autobus. Aantallen: Kennedytunnel, Antwerpen 150.000 eenheden per buis, per dag, Westerscheldetunnel 17.000 eenheden totaal per dag.

²³ Ministeries van Verkeer en Waterstaat, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en Volkshuisvesting ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Projectteam Tunnelveiligheid, Beleidsnota Tunnelveiligheid, oktober 2003.

Een meer toegespitste omschrijving wordt gegeven door het Consortium Indicatoren tunnelveiligheid:²⁴

“Een tunnel of overkapping is een in het verticale vlak omsloten ruimte langer dan zestig meter voor doorgaand gemotoriseerd of railverkeer van personen en/of goederen, inclusief de toeritten, dakconstructie, de ontsluiting met boven en naast liggende objecten, de opstelplaatsen voor hulpverlening en verkeersmanagementcentrale.”

Door de uitgevaardigde EU-richtlijn²⁵ wordt de definitie voor wegtunnels opgerekt naar tunnels langer dan 500 meter die behoren tot het Trans-Europese Netwerk. In Nederland stellen we de minimale lengte op 250 meter.

De beschreven definities verschillen in essentie van elkaar. De EU-richtlijn richt zich op de relatief langere tunnels die van belang zijn voor het transportnetwerk in geheel Europa. De lange tunnels die echter buiten het netwerk vallen, zullen zodoende niet onder de richtlijn gebracht worden en hoeven strikt genomen dan ook niet te voldoen aan de technische specificatie die opgenomen is in de richtlijn.

De Nederlandse belanghebbenden hebben de EU-richtlijn vernauwd waarbij nu volgens de beleidsnota Tunnelveiligheid deel A dient te worden uitgegaan van wegtunnels langer dan 250 meter. Toegevoegd is dat er bij de constructie bijzondere aandacht aan veiligheid moet worden besteed, omdat het ontsnappen van gassen, rook, hitte en drukgolven ten gevolge van een incident belemmerd wordt. Voor korte constructies kan, zoals men aangeeft in de Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A, uit worden gegaan van vereenvoudiging van maatregelen en het besluitvormingsproces.

Wegtunnels in Nederland (bestaand)

In Nederland is er een aantal verschillende soorten tunnels waarbij onderscheid gemaakt wordt in het aantal buizen, de rijbanen en de bouwwijze. In Nederland zijn in tegenstelling tot andere Europese landen geen wegtunnels waar het verkeer door één enkele buis gaat zonder gescheiden rijbanen. De Nederlandse tunnels zijn minimaal voorzien van twee gescheiden buizen en al of niet voorzien van een veilige vluchtruimte tussen of nabij de vluchtwegen. In twee tunnels wordt in tijden van onderhoud door één enkele buis gereden.²⁶ De bestaande tunnels zijn, met uitzondering van de Westerscheldetunnel, gebouwd conform de richtlijnen van de Werkgroep Uitrusting Tunnels (WUT- richtlijnen). Concreet betekent dit dat er gebruik is gemaakt van een standaardpakket van veiligheidsvoorzieningen, zoals vluchtdeuren, hulpposten en camerabewaking.

Nederland telt vijftien wegtunnels die vallen onder de definitie van de Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A. De oudste tunnel is de Maastunnel (1942, 580 meter) in Rotterdam, de jongste is de Calandtunnel (2003, 1100 meter) in de Europoort/Rotterdam. Verreweg de langste wegtunnel is de Westerscheldetunnel (2003, 6600 meter) tussen Terneuzen en Ellewoutsdijk in de gemeente Borsele.

²⁴ Projectteam tunnelveiligheid, functionele eisen ten behoeve van het veiligheidsniveau in tunnels, “wanneer is een tunnel veilig”, versie 3 concept d.d. 8 augustus 2002.

²⁵ EU- richtlijn Trans 19 CODEC 29 OC 8.

²⁶ Raad voor de Transportveiligheid, Onderzoek naar tegengesteld verkeer in wegtunnels in Nederland, november 2004.

Bestaande tunnels

	Tunnels	Opening	Lengte in meters
1	Maastunnel	1942	0.584
2	Velsertunnel	1957	0.768
3	Coentunnel	1966	0.587
4	Beneluxtunnel	1967	0.795
5	IJtunnel	1968	1.039
6	Drechtunnel	1977	0.569
7	Kiltunnel	1978	0.406
8	Botlektunnel	1980	0.528
9	Noordtunnel	1992	0.536
10	Zeeburgertunnel	1990	0.580
11	Wijkertunnel	1997	0.685
12	tweede Heinenoordtunnel	1999	1.350
13	tweede Beneluxtunnel	2002	0.826
14	Calandtunnel	2003	1.102
15	Westerscheldetunnel	2003	6.600

Nieuwe tunnels²⁷ (in aanbouw of nog te bouwen)

1	Roertunnel	2007	2.300
2*	Tunnelconstructie A2		
3*	Kanaalkruising Sluiskil	2007	1.200

* Niet binnen Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport (MIT)

De tunnels zijn eveneens te definiëren naar de mate waarin de tunnel geschikt is voor het transport van gevaarlijke stoffen. Hiertoe is in de Wet Gevaarlijke Stoffen²⁸ een driedeling opgenomen in categorieën.

- Categorie 0 Alle gevaarlijke stoffen zijn toegestaan.
- Categorie 1 Een gedefinieerde groep brandbare (vlampunt < 21°C) en/of giftige en/of bijtende stoffen met uitzondering van explosieven en LPG is toegestaan.
- Categorie 2 niet gevaarlijke stoffen of in ieder geval niet brandbaar en toxisch.

De desbetreffende categorie is voor alle betrokken tunnels benoemd in het reglement. Op dit moment zijn er slechts Klasse 1-en 2-tunnels in Nederland. De in aanbouw zijnde tunnel bij Roermond zal een klasse 0-tunnel worden en daarmee geen beperking kennen voor wat betreft het vervoer van gevaarlijke stoffen. De verschillen in de categorie-indeling zijn bepaald door de fysieke beschermingsmiddelen die in de desbetreffende tunnel zijn toegepast. Hierbij moet gedacht worden aan de aanwezigheid van brandwerende lagen op de tunnelwand, uitvoering van rioolsystemen en de aanwezigheid van specifieke gasmeetapparatuur.

²⁷ Nieuw te bouwen tunnels, vallend binnen de definitie van de beleidsnota tunnelveiligheid deel A en opgenomen in het Meerjarenprogramma Infrastructuur en Transport (MIT).

²⁸ Wet gevaarlijke stoffen, reglement betreffende het vervoer over land van gevaarlijke stoffen, bijlage 2 hoofdstuk II.

De toepassing van de WUT-richtlijnen bij de bouw van de huidige wegtunnels blijkt volgens de inventarisatie van prof. Horvat²⁹ steeds meer op problemen te stuiten en onvoldoende aansluiting te geven bij de moderne methode om risico's en veiligheid te beoordelen. Zijn inventarisatie geeft aan dat bij de bouw van de Calandtunnel de problemen evident naar voren zijn gekomen.

Volgens de hulpdiensten is de Calandtunnel niet te vergelijken met een doorsnee tunnel. Door de ligging van de tunnel in het Rijnmondgebied zal de tunnel veel gebruikt worden voor het transport van gevaarlijke stoffen en wijkt de doorsnee gebruiker af van het reguliere beeld op de autosnelwegen in Nederland. Er gaan voornamelijk vrachtauto's door de tunnel, terwijl een normaal percentage tussen de tien en twintig procent ligt. De hulpdiensten zijn van mening dat het gebruik kan leiden tot meer ongevallen met gevaarlijke stoffen.

De voornaamste discussiepunten waren:

- de rioolcapaciteit;
- toevoeging van schuimvormend middel aan bluswater;
- uitvoering van de vluchtvoorzieningen;
- aansturing van het ventilatiesysteem door een brandmeldsysteem;
- ontgrendeling van de vluchtdeuren;
- detectiesysteem voor explosiegevaar.

In de nog te bouwen Roertunnel komen de beperkingen van de WUT-richtlijnen wederom aan de orde. De WUT is specifiek ontworpen voor tunnels onder watergangen/lopen terwijl de Roertunnel onder land doorgaat. Dat biedt andere mogelijkheden voor de optimalisatie van veiligheidsvoorzieningen zonder dat er beperkingen zijn van bijvoorbeeld de aanwezigheid van bovengelegene water en zo dus het ontbreken van de mogelijkheden van verticale ontvluchting of extra ventilatie. Tevens zal de Roertunnel een zogenaamde Klasse 0-tunnel worden, een klasse waarin de WUT niet voorziet. In het proces van de vergunningverlening zien we het ontstaan van een mix van de oude omgangsmethode, waarbij rigide de hand wordt gehouden aan de beschikbare veiligheidsregels, en de toegepaste procesaanpak bij de Westerscheldetunnel. Zo is er een probabilistische risicoanalyse uitgevoerd die na bepaling van de risico's is uitgewerkt aan de hand van een deterministische scenarioanalyse. De uitkomsten van de analyse zijn gebruikt voor de toevoegingen op de WUT-richtlijnen. Een goed voorbeeld is de toepassing van een hoge druk schuim/waterblussysteem wat uniek is in Europa. Aan de andere kant is de in eerste instantie opgenomen vluchtstrook gesneuveld.

²⁹ Prof. Horvat E., Inventarisatie veiligheidsconcepten bij tunnels.

3.2 Veiligheidsvoorzieningen in de moderne tunnel

In de voorgaande paragraaf is al een doorkijk gegeven in de ontwikkelingen van veiligheidsvoorzieningen in moderne wegtunnels. Door de ongevallen in de Alpentunnels is de ontwikkeling van nieuwe veiligheidstechnieken versneld. De veiligheidstechnieken zijn zowel (bouw)technisch, zoals de toe te passen hoge drukschuimininstallatie in de Roertunnel, als organisatorisch-gebruiktechnisch.

Techniek

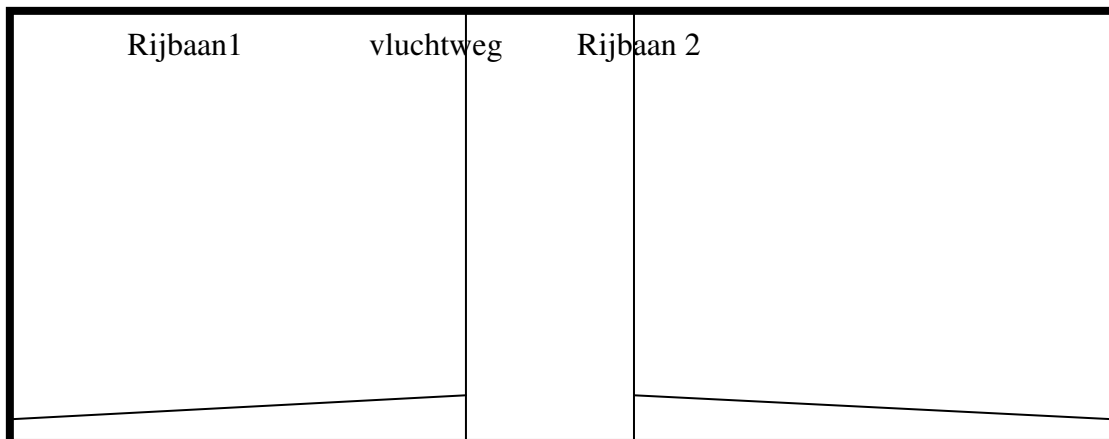
Het technische onderdeel van de wegtunnel is voor een nadere beschouwing te splitsen in het bouwtechnisch gedeelte en het gebruiktechnische deel.

Bouwtechniek

In Nederland worden op dit moment drie bouwmethoden toegepast voor het construeren van een tunnel:

1. de bouw direct op locatie;
2. het afzinken van bouwdelen;
3. de geboorde tunnel.

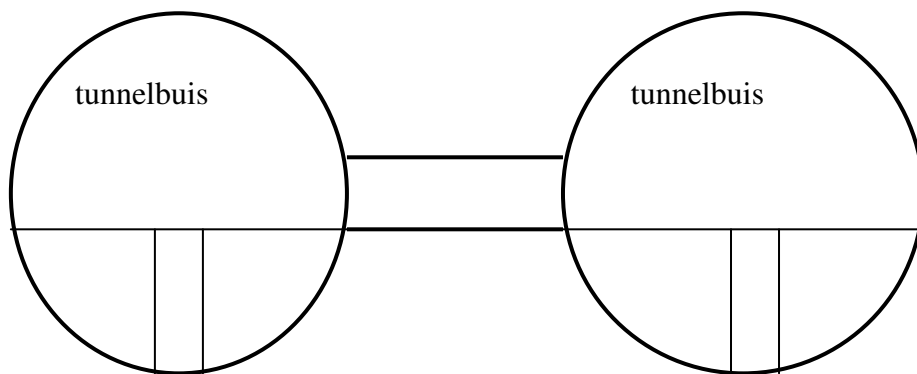
Ad 1. Deze tunnel wordt geheel op de bedoelde locatie geconstrueerd. Door het ontgraven van de plaats waar de tunnel moeten komen, kan men de tunnel veelal uit beton, maken. Als de constructie klaar is gaat de grond er weer overheen en kan op het tunneldak verder worden gebouwd voor bijvoorbeeld een gebouw, autoweg of vliegveld (Schiphol tunnel). De tunnel wordt bij deze bouwwijze veelal voorzien van twee afzonderlijke rijbanen, gescheiden door een tussenschot. De scheiding van de rijbanen wordt ook gebruikt voor het voorzien in een servicetoegang of vluchtweg.



Ad 2. Voor de afgezonken tunnel wordt de tunnel, in delen elders gemaakt en in onderdelen naar de plaats gebracht waar de delen vervolgens worden afgezonken. Veelal gaat het hierbij om tunnels die een rivier of waterweg moeten kruisen. De locatie waar de tunnel moet komen wordt door een baggermachine uitgebaggerd waardoor een sleuf ontstaat. Na het afzinken worden de delen waterdicht aan elkaar verbonden, afgedekt met zand en vervolgens leeggepompt.

De constructie van de tunnel is verder gelijk aan de tunnel die direct op de locatie wordt gemaakt. Naar gelang de praktische noodzaak kunnen er meerder rijbanen worden gemaakt naast elkaar of voor andere functies, zoals fietsers of kabels en leidingen.

Ad 3. Voor de Westerscheldetunnel moest de Westerschelde worden gekruist. Door de lengte en de sterke stroming was het niet mogelijk om de tunnel te construeren volgens de conventionele methoden. Vanuit Japan is een boormethode overgenomen voor het boren van een tunnel door slappe bodem. De grond wordt door een grote boor (doorsnede 10-12 meter) weggehaald, waarna met kleine elementen telkens een betonnen waterdichte tunnelring wordt gemaakt. De boormachine kan door zich af te zetten op de gemaakte wand weer een stukje verder boren. De enige geboorde wegtunnel in Nederland is op dit moment de Westerscheldetunnel. De tunnel bestaat uit twee tunnelbuizen met een doorsnede van 11.30 meter. Tussen de buizen is om de tweehonderdvijftig meter een vluchtweg gemaakt die naar de andere buis loopt. De buizen liggen ongeveer twaalf meter uit elkaar. Onder het wegdek bevindt zich in beide buizen een servicetunnel waardoor de talrijke technische apparaten kunnen worden bereikt maar ook voorzieningen zoals de bluswaterleiding.



Gebruikstechniek

De gebruikstechniek van de moderne tunnels is zodanig ontworpen dat de tunnelgebruiker zelfstandig gebruik kan maken van noodzakelijke voorzieningen, zoals vluchtdeuren en hulpposten.

Voor wat betreft de technische mogelijkheden is er veelal sprake van een verdere verfijning van bestaande mogelijkheden. De gasmeetapparatuur wordt beter en kan zo preciezer de ingestelde waarde meten zonder dat er geregeld foutmeldingen optreden. Het gebruik van camera's wordt eenvoudiger waardoor voor dezelfde investering gebruik kan worden gemaakt van geavanceerde technieken, zoals warmtedetectie, inzoembaarheid en draaibaarheid. De tunneloperator kan op afstand berichten verzenden over de normale radio en bestuurders via luidsprekers toespreken. Middels camera's kan de tunneloperator meekijken op de plaats van een incident. Met detectievoorzieningen voor brand, koolmonoxide, zicht en temperatuur wordt de tunnel vierentwintig uur per dag bekeken en kan er snel geanticipeerd worden op ongebruikelijke situaties. Meetlussen in het wegdek controleren de gemiddelde snelheid van de voertuigen waardoor bij een voertuig dat langzamer rijdt dan een vooraf ingestelde snelheid direct actie kan worden ondernomen.

Voor het tegengaan van de verblinding bij het in- en uitrijden van de tunnel worden specifieke verlichtingstechnieken toegepast waardoor het menselijk oog beter in staat is om zich aan te

passen. De toepassing van ventilatiesystemen maakt het bij brand of het ontsnappen van gevaarlijke stoffen mogelijk om veilig te kunnen vluchten door de aanwezige vluchtdeuren.

De afgelopen jaren is door intensief internationaal onderzoek meer bekend geworden over het gedrag van tunnelgebruikers en de invloed van de aanwezige veiligheidsvoorzieningen. In Nederland zijn in 2003 brand en ontruimingstesten uitgevoerd in de 2^{de} Beneluxtunnel en is door de Universiteit van Groningen onderzoek gedaan naar de zichtbaarheid en het gebruiksgemak van vluchtdeuren. Dit laatste onderwerp is concreet geworden nadat bij de Mont Blanc-tunnel bleek dat slachtoffers niet in staat waren om in paniek een schuifdeur te bedienen. De praktijktesten van de brandweer van Borsele en van Terneuzen in een tunneltest-instituut in Sarganz, Zwitserland waren gericht op de invloed van ventilatie op de rookontwikkeling en de toepassing van nieuwe blustechnieken.

In de meest recente ontwerpen en de beleidsvoornemens, zoals verwoord in de Beleidsnota deel A, zijn de uitkomsten van recent onderzoek verwerkt en worden bijvoorbeeld de vluchtdeuren gebruiksvriendelijker ontworpen, drempeltjes en opstapjes vermeden en voor het eerst zal in de Roertunnel gebruik gemaakt worden van een (schuim)sprinklersysteem.

Organisatie – gebruik

De beleidsnota Tunnelveiligheid deel A hecht veel belang aan het communiceren met de tunnelgebruiker om deze voor te bereiden op de mogelijke incidenten die zich in een tunnel kunnen voordoen. De bewakers van de tunnel, dienen een grote rol te vervullen in de tijd dat de brandweer nog niet aanwezig is. Door middel van omroepberichten en het op de juiste wijze aansturen van technische veiligheidsvoorzieningen zal, meer dan nu het geval is, invloed moeten worden uitgeoefend op het gedrag van de tunnelgebruiker en deze sturen/helpten bij het zoeken van een veilig heenkomen

3.3 Beschouwing

In Nederland liggen, volgens de definitie op pagina zestien, vijftien wegtunnels waarvan de Maastunnel, als eerste gereed is sinds 1942. Tot de bouw van de Westerscheldetunnel met een lengte van 6600 meter was de langste tunnel in Nederland 1300 meter. Kort in vergelijking met de twintig tot dertig kilometer lange tunnels in Noorwegen of Zwitserland. De constructie van een tunnel en de beschikbare veiligheidsvoorzieningen zijn tot het einde van de jaren '90 nauwelijks gewijzigd. De grote incidenten in de Alpentunnels en de verbetering van de risicoanalysemethoden hebben gezorgd voor extra aandacht om de technische en organisatorische veiligheidsvoorzieningen te verbeteren.

In hoofdstuk 4 zal dieper worden ingegaan op het belang van het ontwikkelen van de tunnelveiligheid, op de verschillende te onderscheiden deelonderwerpen en de invloed die de onderwerpen uitoefenen op het daadwerkelijke niveau van de veiligheid in wegtunnels.

4 Tunnelveiligheid

In dit hoofdstuk zal de tunnelveiligheid in het algemeen en de doorgemaakte ontwikkelingen in het bijzonder beschreven worden. De afgelopen 25 jaar is het denken over en ontwikkelen van tunnelveiligheid sterk toegenomen. Zoals gezegd hebben incidenten in het buitenland, zoals deze zich eind jaren '90 hebben voorgedaan in de Alpen, deze ontwikkeling nog versterkt.

4.1 Tunnelveiligheid en andere risico's

De tunnelveiligheid mag zich de afgelopen 25 jaar verheugen in een groeiende aandacht. In het kleine Nederland blijkt de aanleg van een tunnel de oplossing voor het ontwikkelen van een betere verkeersdoorstroming, ontsluiting van havengebieden etc. Een tunnel, hoe groot of lang ook, heeft geen invloed op het bovengelegen gebied. Tunnels worden eveneens aangelegd voor het verkleinen van andere risico's³⁰, het voorkomen van extra belasting aan het natuurlandschap³¹ en daarbij het minimaliseren van hindermacht zoals deze zeker zou zijn ontstaan bij bijvoorbeeld de aanleg van de HSL-spoorroute door het Groene Hart.³²

Een wegtunnel zal op dit moment altijd meer en andere risico's opleveren voor de gebruiker dan wanneer hij over een normale open weg zal rijden. De effecten van een incident of ongeval in een tunnel kunnen in korte tijd escaleren door het ontsnappen van rook en giftige of bijtende stoffen. Door de beslotenheid van de tunnel zullen mensen zelfstandig moeten vluchten naar een veilige plaats die veelal tientallen meters lopen is. Dit in tegenstelling met de openlucht waar mensen slechts enkele stappen achteruit hoeven te doen om zichzelf veilig te stellen. Voor de hulpdiensten is een incident in een tunnel beduidend ingewikkelder. De ruimte is beperkt, toegangswegen langer en de escalatiekans is groot³³.

Dat escalatie niet slechts voorkomt door betrokkenheid van gevaarlijke ladingen blijkt uit de analyse van het grote incident in de Mont Blanc-tunnel in 1999 waarbij de vrachtwagen die het incident heeft laten escaleren, geladen was met margarine en meel.

De bouw van tunnels is te beschouwen als de totstandkoming van een technisch en organisatorisch complex project. De technische constructie van een tunnel is veelal lastig en sterk aan nieuwe ontwikkelingen onderhevig. Door het steeds meer toepassen van tunneloplossingen in de gehele wereld volgen deze ontwikkelingen elkaar snel op. Hierdoor moeten opnieuw de veiligheidsaspecten worden beoordeeld.

Bij het gehele proces van besluitvorming, van de eerste gedachte tot de uiteindelijke gereed zijnde tunnel, spelen vele partijen een rol. Partijen met sterk uiteenlopende belangen, visies en verantwoordelijkheden.³⁴ Slechts het kunstig jongleren tussen en met alle partijen maakt het mogelijk om zonder kleerscheuren de eindstreep te halen.

³⁰ De Westerscheldetunnel en de Roertunnel dragen bij aan het verkleinen van andere fysieke risico's. Zo is het aantal overvaarten van veerboten op de Westerschelde sterk afgenomen na opening van de tunnel. De overvarende bewegingen van de veerboten betekende een grote risicofactor op de druk bevaren Westerschelde waarbij de kans op een incident met grote aantallen slachtoffers als zeer reëel moest worden beschouwd.

³¹ Groene Hart-tunnel.

³² Prof. R. in 't Veld e.a., Tunnelveiligheid, Een procesontwerp voor veiligheidsintegratie blz 8.

³³ Save, knelpunten bij bestrijding en oplossingsrichtingen, blz 13.

³⁴ Opdrachtgever, bouwer, vergunningverlener, handhavers, maatschappelijke organisaties, geldschietters, hulpdiensten, waterschappen, provinciale milieudienst etc.

Omdat een tunnel, een groter risico oplevert voor de gebruiker dan een normale weg is er altijd specifieke aandacht besteed aan de mogelijkheden om risico's in tunnels te verminderen. Hierbij verschilt een tunnel van een groot chemisch complex in die zin dat de burger zelfstandig gebruik maakt van het object. Hij wil derhalve invloed uitoefenen op het toe te passen veiligheidsniveau en lijkt minder geneigd om zich te beperken tot de technische berekeningen in risicocontouren en kans, zoals te doen gebruikelijk bij bedrijfsmatige risicovolle inrichtingen.

Een aandachtspunt, is de lange doorlooptijd van tunnelbouwprojecten.³⁵ Tijdens dit lange proces doen zich tal van technische en maatschappelijke veranderingen voor. Methoden van bouwen wijzigen sterk in tien jaren wat versterkt wordt als de markt voor tunnels sterk groeit. Ook het besef van veiligheid krijgt een andere dimensie als zich kort achter elkaar drie ernstige ongevallen voordoen in de Alpentunnels met vele doden en gewonden.

4.2 Ontwikkeling van het tunnelveiligheidsdenken en andere risico's

De ontwikkelingen op het gebied van de tunnelveiligheid zullen, zoals aangegeven, worden gezien op een aantal aspecten, namelijk:

- proces van besluitvorming voor totstandkoming van een veilige tunnel;
- wetgeving en andere regelgeving;
- de opvattingen van de hulpdiensten;
- de opvatting van de burger.

Deze aspecten hebben op verschillende wijze invloed op de veiligheid in wegtunnels. L. Vinck geeft in zijn scriptie het belang aan van een procesmatige benadering van het veiligheidsvraagstuk.³⁶ De ontwikkeling van de nieuwe tunnelwet is een belangrijk middel om het proces te verankeren en te spiegelen aan vastgestelde uitgangspunten. De ontwikkelingen in de techniek maken het mogelijk om veiligheidsprincipes een andere invulling te geven door bijvoorbeeld de verbetering van signalering en detectie. De hulpdiensten hebben sinds de grote branden in de Alpentunnels en de Kanaaltunnel een ontwikkeling doorgemaakt op het gebied van bestrijdingstechniek en hebben een meer pro-actieve taakinfilling bij de ontwikkeling van wegtunnels.

Het gebruik van deze vierdeling toe te passen maakt het in straks hoofdstuk 5 mogelijk om systematisch de verschillen te analyseren en te voorzien van commentaar.

4.2.1. Tunnelveiligheid in de Europese Gemeenschap

Proces

We kunnen vaststellen dat de Raad van de Europese Unie zich na de grote incidenten van 1999 en eerder de grote treinbrand in de Kanaaltunnel actief is gaan bemoeien met voorstellen op het gebied van tunnelveiligheid.³⁷ In eerste instantie heeft de Europese Gemeenschap zich in meer algemene zin gericht op het gehele Trans-Europese transportnetwerk³⁸, waarbij het geheel van

³⁵ De fase tussen het eerste maatgevende ontwerp voor de Westerscheldetunnel en het gereedkomen heeft ruim tien jaar in beslag genomen.

³⁶ L. Vinck, Besluitvorming over veiligheid in tunnels, scriptie in het kader van de opleiding MCDM leergang 3, bladzijde 72.

³⁷ Raad van Europese unie, dossier 2002/0309 (COD).

³⁸ Beschikking nr. 1692/96/EG, 23 juli 1996.

veiligheid, dienstverlening en comfort aandacht moest krijgen. De incidenten in de Mont Blanc-tunnel en de Gotthard hebben pijnlijk duidelijk gemaakt hoe kwetsbaar de vervoersstromen binnen Europa zijn en wat de consequenties zijn van het langdurig uitvallen van een dergelijke tunnelverbinding. In tegenstelling tot de landelijke politieke en wettelijke verantwoordelijkheden heeft het bestuur van Europa slechts zeer beperkte invloed op de inbedding van het eigen gedachtegoed in de afzonderlijke landen. In latere instantie zal beschreven worden dat regelgeving slechts een deel is van de oplossing en sterk samenhangt met de methodes voor het totstandkomen van een (veilige) tunnel.³⁹

Wetgeving

De Europese Unie is in staat om wettelijke bepalingen op te stellen met betrekking tot de veiligheid in tunnels en heeft dit ook gedaan. Begrip hebbend voor de bijzondere positie van de Europese unie door de grote niveau verschillen in bestaande veiligheidsvoorzieningen in wegtunnels, is direct aangegeven dat het gaat om minimale functionele eisen waarmee men de verwachting heeft dat grote incidenten in ieder geval minder frequent zullen voorkomen en als ze voorkomen adequater kunnen worden opgelost door de hulpdiensten. Gekozen is voor aandacht ten behoeve van tunnels langer dan vijfhonderd meter met een belang voor het Trans-Europese wegennetwerk. Tevens is voor het opwaarderen van bestaande tunnels een periode van vijf tot tien jaren gereserveerd.

Een begrijpelijk standpunt als we in aanschouwing nemen dat de tunnels in Nederland, met enkele uitzonderingen relatief jong⁴⁰ zijn in vergelijking met de tunnels in het Alpenmassief of de Pyreneeën.

4.2.2. Tunnelveiligheid in Nederland

Proces

In 1991 is de Werkgroep Uitrusting Tunnels⁴¹ (WUT) opgericht. Dit heeft een eerste gestructureerde aanpak van de tunnelveiligheid betekend. Ook bij de laatst gebouwde tunnels als de Caland- en de tweede Beneluxtunnel zijn de WUT-richtlijnen gebruikt als uitgangspunt. De inventarisatie van veiligheidsconcepten van prof. E. Horvat toont echter aan dat de WUT-richtlijnen steeds minder toepasbaar zijn. De discussies tussen enerzijds de vergunningverlenende instantie en hulpdiensten en anderzijds de Bouwdienst van Rijkswaterstaat bij genoemde tunnels hoog opgelopen en hebben geresulteerd in tussentijdse blokkades bij de vergunningafgifte.⁴²

In 1999 hebben de Ministeries van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en Verkeer en Waterstaat het project MAVIT opgestart. Dit project kende twee doelstellingen:

1. het stimuleren van aandacht voor veiligheid in het gehele proces van besluitvorming rond keuze, aanleg en beheer van tunnels;
2. het aanreiken van een algemene, landelijke systematiek waarmee voor elke tunnel afzonderlijk een specifiek veiligheidsconcept kan worden ontwikkeld en uitgevoerd.

De eerste fase heeft grotendeels bestaan uit het contacteren van betrokken partijen en is in december 2001 overgegaan in het opzetten van een integrale aanpakmethode van alle

³⁹ M. Bach, The safety of the Dutch road tunnels, pagina 100. Bach omschrijft het nut van de gezamenlijke aanpak in relatie met een voldoende niveau van veiligheidsmaatregelen.

⁴⁰ Maastunnel, 1943.

⁴¹ De werkgroep had tot doel om het basis niveau van tunnelveiligheid te realiseren. De groep bleef een sluimerend bestaan tot de grote incidenten in de Alpentunnels (1999), Gotthard, Mont Blanc en Tauern.

⁴² Prof. E. Horvat, Inventarisatie van veiligheidsconcepten bij tunnels, pagina 14 –15.

veiligheidsaspecten bij de bouw van een tunnel. De uitkomst was de gedachte dat ieder tunnel separaat beschouwd dient te worden door alle betrokken partijen met gebruikmaking van de bestaande wetgeving.

Andere partijen beschouwen de totstandkoming van een veilige tunnel als een proces. Indien het proces secuur en stap voor stap wordt doorlopen, wordt min of meer automatisch gezorgd voor een aanvaardbaar veiligheidsniveau van de desbetreffende tunnel. Prof. R. in 't Veld e.a. onderscheiden drie fasen:⁴³

1. de ruimtelijke inpassing:
 - a. verkennen van nut en noodzaak;
 - b. bepalen van procesafspraken;
 - c. bepalen van betrokken partijen;
 - d. documenterend in veiligheidsconvenant 1;
2. de ontwerpfase:
 - a. verlening Bouwvergunning;
 - b. bepaling van veiligheidsniveau, afweging restrisico budgetbepaling,organisatorische voorzieningen bij bouw en gebruik;
 - c. documenterend in veiligheidsconvenant 2;
3. de gebruiksfase;
 - a. sluiten van gebruiksovereenkomst;
 - b. inspectie, organisatorische veiligheidsvoorzieningen en conflictbeslechting;
 - c. documenterend in veiligheidsconvenant 3.

De Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A maakt een vierdeling:

- | | |
|--------|--|
| fase 1 | de fase voorafgaand aan het ontwerp – verkenningsfase en voorbereiding; |
| fase 2 | de fase voorafgaand aan de bouw – planvorming en uitvoering van ontwerp; |
| fase 3 | de fase voorafgaand aan de gebruiksfase – realisatie; |
| fase 4 | de fase van gebruik. |

Hierbij kan optioneel nog een vijfde fase worden toegevoegd wanneer de tunnel als bouwwerk gesloopt gaat worden. (bijlage 1: bladzijde 11, 12 en 13 uit Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A)

De procesgang, zoals omschreven in de Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A, beschrijft uitvoerig de verantwoordelijkheden en initiatieven van alle, regulier betrokken partijen en is daarmee specifiek in het toewijzen van procesonderdelen aan de verschillende actienemers en beslissende partijen dan de fasering van In 't Veld. De Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A sluit vervolgens naadloos aan bij de uitgangspunten van het Nationaal Verkeers en Vervoersplan (NVVP) waarin beschreven wordt dat bij alle fasen van besluitvorming en uitvoering systematisch rekening moet worden gehouden met veiligheidsaspecten. Vervolgens omschrijft het NVVP deze veiligheidsaspecten als het voorkomen van ongevallen, het beheersen van ongevallen, de zelfredzaamheid van gebruikers en de mogelijkheden voor het optreden van hulpdiensten.⁴⁴

⁴³ Veld Prof. R. in 't, M. Kort, B. Burger, A-J. Kruiter, Tunnelveiligheid, Een procesontwerp voor veiligheidsintegratie - september 2002, bladzijde 34 - 38.

⁴⁴ NVVP, Hoofdstuk 4, paragraaf 4.3, "Veiligheid dient integraal te worden meegenomen van idee tot gebruiksfase".

De fasering, zoals aangegeven in beide beschrijvingen, is recent. Alle bestaande tunnels of tunnels die al langere tijd in voorbereiding, zijn moesten in meer of mindere maten zelfstandig de juiste weg vinden. De analyse van prof. Horvat⁴⁵ maakt duidelijk dat er in Nederland zeer verschillend wordt omgegaan met de uitvoering van het proces en daarmee het bereiken van een integrale veiligheidsbenadering. Zowel de Wijkertunnel als de tweede Beneluxtunnel zijn tijdens de ontwerp- en constructiefase zonder inhoudelijke inbreng van moderne veiligheidsaspecten gebouwd. Er is geen risicoanalyse uitgevoerd of ongevalsscenario beschreven. Opmerkelijk is dat bij de bouw van de tweede Beneluxtunnel voor het eerst openlijk getwijfeld wordt aan de veiligheidsvoorzieningen in de tunnel.⁴⁶ In eerste instantie de brandweer, later ook gesteund door het gemeentebestuur van Rotterdam, dringt bij de toenmalige Minister van Verkeer en Waterstaat aan op aanscherping van de veiligheidsmaatregelen. Het bestuur en de brandweer worden afgescheept door het hoofd van de Dienstkring van Rijkswaterstaat. Dit heeft voor de bouw van de Calandtunnel tot gevolg dat de gemeente Rotterdam en de hulpdiensten hun positie als bewaker van de tunnelveiligheid sterk verdedigen. Het proces om tot de realisatie te komen wordt door alle betrokken partijen als storend ervaren.⁴⁷

Wetgeving

In Nederland is het Rijk de wetgever en stelt kaders vast in de Woningwet, Arbo-wet, de Wet Rampen en Zware ongevallen (WRZ) en voor de gebruiksfase de Gebruiksvergunning conform hoofdstuk 6 van de gemeentelijke Bouwverordening.

De Woningwet met het Bouwbesluit als afgeleide maakt het voor gemeenten mogelijk om bouwwerken zoals tunnels te beoordelen en aan de hand van de (positieve) beoordeling een bouwvergunning af te geven. Het Bouwbesluit bevat naast constructieve voorschriften voor het bouwwerk ook voorschriften specifiek gericht op de veiligheid in een tunnel. Het Bouwbesluit beschreef tot de wijziging van het Bouwbesluit 2003 hoofdzakelijk prestatie-eisen.⁴⁸ In de aanpassingen na 2003 is een aantal onderwerpen meer functioneel benaderd. Deze benadering geeft meer ruimte aan de bouwer om te zoeken naar nog niet beschreven of bekende oplossingen.

De Arbo-wet is hoofdzakelijk van toepassing tijdens de bouwfase van de tunnel en specifiek gericht op het veilig bouwen en construeren. Eisen die voortkomen uit de Arbo-wet kunnen invloed hebben op voorzieningen zoals een werktunnel onder het wegdek of technische ruimten diep weggestopt onder de grond. De voorzieningen zijn aangebracht voor het onderhouden en technisch instandhouden van de tunnel. Voor het gebruik van de ruimten stelt de Arbo-wet onder andere eisen op het gebied van redzaamheid, luchtkwaliteit en arbeidsbelasting.

De Wet Rampen en Zware ongevallen verplicht gemeenten om voor risicovolle objecten in de gemeente een rampenbestrijdingsplan op te stellen. Eventueel kunnen aan de hand van de beschreven scenario's aanvullende veiligheidsvoorzieningen of instructies worden opgedragen

⁴⁵ Prof E. Horvat, Inventarisatie veiligheidsconcepten bij tunnels.

⁴⁶ Brief van Brandweer Rotterdam (mw. E. v.d. Reijden) aan Rijkswaterstaat, 14 september 1999.

⁴⁷ De belangrijkste betrokken partijen (Bouwdienst, brandweer Rotterdam) laten zich nu 3-4 jaar na de bouw, in gesprekken nog steeds sterk negatief uit over de gevolgde procedure en het feit dat alle partijen uiteindelijk niet voor elkaar hebben gekregen wat men wilde.

⁴⁸ Enkele voorbeelden: De vluchtdeur moet minimaal 0.9 m breed zijn, de wanden moeten een weerstand tegen brand hebben van minimaal 90 minuten of de opstap naar de vluchtweg mag niet meer dan x centimeter bedragen.

aan de tunnelexploitant. Opmerkelijk is het feit dat voor de Westerscheldetunnel⁴⁹ voor het eerst in Nederland een rampenbestrijdingsplan is opgesteld voor de exploitatiefase en hieraan voorafgaand ook specifiek voor de bouwfase.

Naast de wettelijk verankerde uitgangspunten zijn er diverse richtlijnen en wetten in voorbereiding⁵⁰ en gebruiken of best practices die invloed hebben op het geheel van het uiteindelijke veiligheidsconcept. De WUT-richtlijnen uit 1991 verliezen, zoals prof. Horvat schrijft, invloed op de tunnelontwerpen. De (concept) Wet ART en de nieuw toegepaste veiligheidsconcepten winnen terrein. Door het ontbreken van moderne wettelijke structuren of gezamenlijk afgesproken proceseisen ontstaan in de praktijk nogal eens forse discussies tussen de vergunningaanvrager en de brandweer of gemeente in de hoedanigheid van vergunningverstrekker.

De gebruiksvergunning wordt afgegeven door de betrokken gemeente(n). De gebruiksvergunning maakt het mogelijk om te beoordelen of aan de voorwaarden van de bouwvergunning is voldaan en of de gebruikseisen voldoende geborgd zijn. Naast de gebruikseisen van de tunnels wordt veel nadruk gelegd op de beheerssituatie en de bijbehorende plannen van de tunnelexploitant. Het vastleggen van de beheerssituatie is in het kader van de gebruiksvergunning relatief nieuw. Het legt een belangrijke rol voor het behouden van de bouwkundige en installatietechnische voorzieningen bij de gebruiker. Onderzoek naar de afhandeling van incidenten in tunnels laat zien dat in toenemende mate de ontwikkeling van ellende afhankelijk is van de juiste en snelle reactie van de crisisorganisatie van de tunnelexploitant.⁵¹

Verantwoordelijkheden

De rollen en verantwoordelijkheden kunnen aanleiding geven tot onduidelijkheid en spanningen. Formeel ligt de zaak eenvoudig; het rijk is kaderstellend en de gemeente is in de meeste gevallen bevoegd gezag als het gaat om de afgifte van bouwvergunning, milieuvergunning en in laatste instantie de gebruiksvergunning. Zowel het rijk als de gemeente kunnen echter ook initiatiefnemer en/of beheerder van een tunnel zijn⁵². Het geheel leidt tot spanning door verschil in visie op de noodzaak van veiligheidsmaatregelen en voorzieningen, welke zich veelal relatief laat in het proces uiten omdat de gemeente als vergunningverlener formeel pas aan zet komt wanneer de bouwvergunning wordt aangevraagd. De rijksoverheid in de vorm van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat of de Bouwdienst van Rijkswaterstaat komt zo in conflict met de zelf vastgestelde regelgeving. Een punt dat geen goed doet aan de relatie met het bevoegd gezag maar ook een zekere vorm van spagaat-kunsten vergt als het gaat om het ontwerpen van nieuwe richtlijnen en wetgeving.

Hulpverlening

Voor de grote branden in de Alpentunnels en de spoortunnel onder het Kanaal kon de hulpverlening in tunnels zich niet verheugen in een brede belangstelling. Slechts zeer summier

⁴⁹ De Westerscheldetunnel is geopend op 14 maart 2003, het rampenbestrijdingsplan was gereed in februari en heeft als specifiek aandachtspunt dat het een gezamenlijk plan is van twee afzonderlijke gemeenten waarbij de bestuurlijke en operationele verantwoordelijkheid naar buis is verdeeld.

⁵⁰ Wet ART, Wet Aanvullende Richtlijnen Tunnels, De werknaam van de nieuwe tunnelwet (spoor en wegtunnels) die zal ontstaan uit de beleidsnota tunnelveiligheid deel A en B.

⁵¹ M. Bach, The safety of the Dutch road tunnels, 2001.

⁵² Waarbij nog enkele mengvormen aanwezig zijn zoals in geval van de Westerscheldetunnel. De tunnel is gebouwd in opdracht van de N.V. Westerschelde. Die vervolgens voor 95 % in handen is van de rijksoverheid en voor 5% voor de provincie Zeeland.

zijn in de literatuur rapporten of studies te vinden. Ook in Nederland werd de grote brand in de Velsertunnel in de jaren '70 als een incident beschouwd.

Eind jaren negentig komt hier verandering in. De bouw van meerdere tunnels activeert met name bij de brandweer de zorg voor een veilig gebruik van de tunnel en het optreden van de brandweer bij incidenten. De brandweer gaat actieve inbreng geven tijdens de ontwerpfase van een nieuwe tunnel. Zowel bij de bouw van de Calandtunnel als de Westerscheldetunnel heeft dit grote meningsverschillen tot gevolg gehad over diverse onderwerpen, zoals de onderlinge afstand tussen de vluchtdeuren, de aanwezigheid van detectieapparatuur en de capaciteit van bluswaterleidingen en afvoerriolen⁵³. De politie en ambulancezorg is eind jaren '90 actief betrokken bij het opstellen van een integraal veiligheidsplan voor de Westerscheldetunnel. Het Nederlands instituut voor urgentiegeneeskunde verbindt zich omstreeks 2002 aan de brandweer om zo een gezamenlijk standpunt te kunnen verkondigen.

Bij de brandweer Nederland is geen officieel lesmateriaal beschikbaar voor het optreden in tunnels bij incidenten. De brandweerkorpsen van Borsele en Terneuzen hebben in 1999 en later in 2003 een oefen- en trainingsprogramma ontwikkeld voor het optreden in tunnels. Eerst voor de bouwfase en in tweede instantie voor de gebruiksfase. Door het combineren van het integrale veiligheidsplan en het rampenbestrijdingsplan⁵⁴ konden de ontwikkelde scenario's in gezamenlijkheid tussen de brandweer, ambulancedienst, politie en tunneleigenaar worden geoefend en getoetst op de werkbaarheid en kwaliteit. Het lesprogramma is door andere hulpdiensten in den lande overgenomen. Het oefenen met bestaande tunnels komt de laatste jaren regelmatig voor.



proefopstelling brandtraining, Sarganz, Zwitserland

⁵³ Bouwdienst Rijkswaterstaat, veiligheid in de Westerscheldetunnel, 1998.

⁵⁴ Voor de Westerscheldetunnel is naast de gebruiksvergunning voor het eerst in Nederland een rampenbestrijdingsplan opgesteld.



brandproeven, Sarganz, Zwitserland

De burger

De burger is veelal de reguliere gebruiker van een tunnel. Hij maakt er uit vrije wil gebruik van. De individuele burger lijkt zich daarbij echter weinig druk te maken over de veiligheid. Tijdens de bouw van de recente tunnels in Nederland is de publieke discussie grotendeels gericht geweest op omgevingsfactoren, zoals de ligging, de uitstraling naar de omgeving en de infrastructurele aansluitingen.⁵⁵

Een groep die zich wel uitspreekt over veiligheid is de stichting voor mensen met een fobie. Deze groep heeft echter, ongeacht het niveau van de veiligheidsmaatregelen, moeite om een tunnel te betreden.

Als vertegenwoordiger van de burger zien we wel dat bestuurders zich inzetten om veiligheidsvoorzieningen voor elkaar te krijgen. Zo is bij de Westerscheldetunnel lange tijd gesproken over de onderlinge afstand van de vluchtdeuren en is bij de Roertunnel de vluchtstrook, bedacht als extra veiligheidsstrook, uiteindelijk na vele stukken in de lokale kranten gesneuveld.

Sinds de grote tunnelbranden in de Alpen is er wel een sterke toename van het aantal artikelen in kranten en op internet met de veiligheid van tunnels als onderwerp. Veelal gaat het dan over de technische uitleg van veiligheidsvoorzieningen en over wat de bouwer en overheid er allemaal aan doen om de veiligheid te garanderen.

⁵⁵ NRC, Rob Wiersma, Bij brand: windkracht zeven, 15 juni 2002.

4.3 Beschouwing

De bouw van een veilige tunnel is veelal een proces van jaren. De veiligheid is één van de vele onderwerpen die uiteindelijk leiden tot de realisatie van een wegtunnel. De laatste decennia is er in toenemende mate aandacht voor de verankering van de tunnelveiligheid in moderne wetgeving. Hierbij wordt naast het toepassen van nieuwe beveiligingstechnieken steeds meer aandacht besteed aan de procesmatige verankering van het veiligheidsvraagstuk in de verschillende fases van de totstandkoming. De betrokken partijen kunnen zo vanaf het allereerste moment invloed uitoefenen op het niveau van de veiligheidsvoorzieningen.

De dagelijkse praktijk is echter nog weerbarstig. Partijen beroepen zich in geval van onduidelijkheid of onenigheid op de wettelijke kaders, technische onmogelijkheden, vele soms tegenstrijdige (wetenschappelijke) onderzoeken en de kosten. Zij verliezen daarbij het gezamenlijke doel om te komen tot een voor iedereen aanvaardbaar niveau van veiligheid vaak uit het oog.

Hoofdstuk 5 zal de afgelopen jaren, de huidige ontwikkelingen en het toekomstige perspectief op het gebied van de tunnelveiligheid nader beschouwen aan de hand van de inzichten van de socioloog Wildavsky.

5 Analyse van tunnelveiligheid

In hoofdstuk 2 is het theoretisch kader belicht. De zienswijze van Wildavsky is besproken. Hij benadert veiligheid als een cultuurgebonden beoordeling, waarbij het begrip risico en risicobeleving voortkomen uit de heersende cultuurgebonden afwegingen. Dit hoofdstuk zal de huidige werkwijze en uitkomsten die gebruikelijk zijn in Nederland voor wat de beoordeling van de tunnelveiligheid betreft, nader analyseren aan de hand van het gedachtegoed van Wildavsky.

Voor de duidelijkheid is vanuit het theoretisch kader een vierdeling gemaakt die gelijk is aan de deelonderwerpen zoals deze zijn beschreven in hoofdstuk 3:

- het proces van besluitvorming
- de wetgeving en andere regelgeving
- de opvatting van hulpverleningsorganisaties
- de opvattingen van de burgers

Om meer inzicht te geven in het proces en de taken van de verschillende partijen bij de totstandkoming van een tunnel zijn allereerst twee voorbeelden beschreven, te weten; de Westerscheldetunnel en de nog te bouwen Roertunnel.

De analyse aan de hand van het theoretisch kader zal afgesloten worden met een slotbeschouwing.

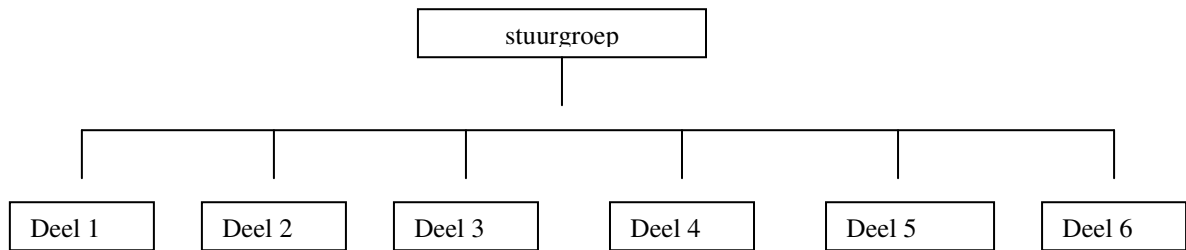
Twee voorbeelden

De Westerscheldetunnel

Bij de ontwikkeling van de Westerscheldetunnel is voor het eerst een integraal veiligheidsplan opgesteld. Door het binden van de betrokken partijen aan het gezamenlijk opstellen van een veiligheidsplan is met een procesmatige wijze van werken een zesdelig veiligheidsplan ontworpen. Het veiligheidsplan omvatte alle fases van het bouwen van de tunnel en de uiteindelijke exploitatie:

- | | |
|--------|---|
| deel 1 | veilig werken in de tunnel (de aannemer); |
| deel 2 | veiligheid voor het verkeer (de gebruiker); |
| deel 3 | veiligheid van het bouwwerk tijdens de bouwfase (hulpverlening) ; |
| deel 4 | veiligheid in de tunnel tijdens de exploitatiefase (hulpverlening); |
| deel 5 | veilig onderhoud (de aannemer en exploitant); |
| deel 6 | algemene informatie (ruimtelijke ordening, toelafwikkeling etc.). |

Door het opsplitsen van het gehele proces in zes deelonderwerpen is de mogelijkheid ontstaan tot besluitvorming op een specifiek onderdeel van de veiligheidsketen. Bij de behandeling van een afzonderlijk deel konden de betrokken instanties benaderd worden om hun aandachtspunten naar voren te brengen. In gezamenlijk overleg dienden de onderwerpen vervolgens besproken te worden en een gezamenlijk uitgangspunt te worden opgesteld waaraan de partijen zich zowel inhoudelijk als politiek-bestuurlijk conformeerden. In geval dat er onoverkomelijke meningsverschillen bleven bestaan, werd de uiteindelijke besluitvorming overgelaten aan een bestuurlijke stuurgroep.



In de bestuurlijke stuurgroep waren alle verantwoordelijke betrokkenen vertegenwoordigd met uitzondering van de aannemer.

De gronden waarop door de stuurgroep de uiteindelijke besluiten zijn genomen, zijn niet altijd even duidelijk en evenmin nog te achterhalen. Zo is de discussie rondom de vaststelling van de onderlinge afstanden van de vluchtdeuren door een drietal nationaal en internationaal gerenommeerde onderzoeksbureaus onderzocht. De uitkomsten waren in alle gevallen afwijkend van elkaar.⁵⁶ Gesteld kan worden dat de beslissende partijen elkaar gevonden hebben in de noodzaak om voor de gebruiker een beeld te scheppen van een “veilige tunnel” in combinatie met het beheersen van de extra kosten die zouden moeten worden gemaakt bij een nog kortere tussenruimte.

Het is wetenschappelijk niet vast komen te staan of deze afstand ten opzichte van een langere of kortere tussenafstand in belangrijke mate zal bijdrage aan het voorkomen van slachtoffers bij ongevallen met gevaarlijke stoffen of brand.⁵⁷

Door het vasthouden van de procesbenadering en het zoeken naar wederzijdse instemming is na ongeveer vier jaren van onderhandelen, bespreken, afwegen en wikken een veiligheidsplan ontstaan dat door de deelnemende partijen bestuurlijk is vastgesteld en als zodanig het (maatschappelijke) aanvaarde niveau van veiligheid beschrijft.

Door de relatieve lange tijd tussen het opstellen van het veiligheidsplan en de daadwerkelijke realisatie en ingebruikstelling van de tunnel en het feit dat in de tussenliggende periode de nieuwe inzichten op het gebied van tunnelveiligheid zich sneller opvolgden dan in de twee decennia voorafgaande aan de periode, we spreken van eind jaren negentig tot 2003, zijn er tijdens de bouwfase nieuwe discussies ontstaan over het vastgestelde niveau van veiligheid en de daarbij behorende voorzieningen. Met name de hulpdiensten hebben, na analyse van de incidenten in de Alpentunnels, extra aandacht geëist voor het repressieve optreden en het werkelijke effect van dit optreden.

⁵⁰ Lloyd’s Register, Advies met betrekking tot veiligheidsmaatregelen in de Westerscheldetunnel, 23 april 1997. Ministerie van V&W, Veiligheid in de Westerscheldetunnel, 22 juni 1998.

DNV, Onderzoek naar de optimalisering van de afstanden tussen de dwarsverbindingen in de Westerscheldetunnel, maart 1997.

⁵⁷ Een kortere afstand zal bijdragen aan de mogelijkheden van ontsnappen voor personen die zich voor een brand of ongeval met gevaarlijke stoffen bevinden. In de gehanteerde scenario’s zal een brand of lekkage van een dergelijke omvang slechts zelden voorkomen. Vervolgens zijn er dan twijfels over het effect van het verkorten van de onderlinge vluchtdeuren afstand van 250 meter naar 200 meter.

Dit heeft geresulteerd in het verdikken van de brandwerende afwerking van de tunnelwand, zodanig dat deze een weerstand tegen brand zal hebben van twee uren bij 1200° C. De vluchtdeuren zijn aan een nader “gebruiksvriendelijkheidsonderzoek” onderworpen. Hierdoor zijn de deuren voorzien van een heldere groene kleur en oplichtende groene contourverlichting in geval van de noodzaak tot ontvluchting en is er geld beschikbaar gesteld voor de aanschaf van specifiek tunnelbrandblusmateriaal.



Snel interventievoertuig

De brandweer heeft zich geconformeerd aan het feit dat, indien beschikt kan worden over specifiek tunnelbrandblusmateriaal en er een verkorting is van de tijd die verstrijkt tussen het ontstaan van brand en de daadwerkelijke blusactie van de brandweer (niet meer dan twaalf tot vijftien minuten), er sprake moet kunnen zijn van een efficiënte repressieve inzet bij brand en er dan ook redelijker wijze vanuit moet kunnen worden gegaan dat een brand binnen twee uren geblust kan worden.

Nu twee jaren later is voorzien in de materialen, zal de discussie over het versnellen van de uitruktijden binnen enkele maanden worden afgerond. Opvallend is dat in geval van problemen die zich in en rondom een omvangrijk project als de Westerscheldetunnel voordoen ook nu nog in geval van gebruiksproblemen direct wordt teruggevallen op de structuren zoals deze tijdens de bouwfase waren opgebouwd. De afgegeven gebruiksvergunning⁵⁸ geeft voor de gemeente en de hulpdiensten voldoende aanknopingspunten om met doorzettingskracht nieuwe ontwikkelingen snel en adequaat af te handelen.

De Roertunnel⁵⁹

In navolging van de Westerscheldetunnel en in analogie met de voorgestelde procedurestappen in de Beleidsnota tunnelveiligheid deel A is voor de Roertunnel de procesmatige aanpak

⁵⁸ De gebruiksvergunning wordt afgegeven op het toepassen van hoofdstuk 6 van de gemeentelijke Bouwverordening. De Bouwverordening is eind 2002 speciaal aangepast om specifieke onderwerpen voor wegtunnels toe te voegen. Landelijk bestaat hierover nog geen eenduidigheid.

⁵⁹ De Roertunnel zal een 2,3 kilometer lange tunnel worden langs de stadsrand van Roermond en medio 2007 gereed zijn. In tegenstelling tot de Westerscheldetunnel zal de Roertunnel een Klasse 0-tunnel worden waardoor vrijwel alle gevaarlijke stoffen door de tunnel vervoerd zouden mogen worden.

gehanteerd en gebruik gemaakt van het stappenplan⁶⁰ (zie bijlage 1). In tegenstelling tot de Westerscheldetunnel heeft de opdrachtgever (Rijkswaterstaat) bij de aanleg van de gehele route van de nieuwe A73 te maken met een veelheid van gemeenten, hetgeen de discussie over algemene veiligheidsvoorzieningen compliceert. De provincie Limburg heeft dit probleem erkend. Zij heeft zich opgeworpen als bindende factor tussen de gemeentelijke organisaties om zo te vermijden dat bij de onderhandelingen met de opdrachtgever de vele verschillende meningen naar voren zouden komen.

Dit heeft overigens niet kunnen voorkomen dat individuele wethouders zich opwerpen als ridder van hun portefeuille en zo een zorgvuldig opgebouwd proces verstoren.⁶¹

De Roertunnel zal een klasse 0-tunnel⁶² worden en is daarmee uniek in Nederland. De klassering en de daarbij behorende veiligheidsvoorzieningen hebben door de onbekendheid in Nederland meer stof tot discussie opgeleverd dan bij andere wegtunnels het geval was.

5.1 Het proces

Het procesmatig denken en werken

De besluitvorming rondom de bouw van een tunnel en meer specifiek de veiligheidsvoorzieningen is een complex proces waar veel spelers moeten samenwerken.

Als verschillende partijen kunnen we in ieder geval onderscheiden:

- opdrachtgever;
- aannemer;
- Ministeries van Verkeer en waterstaat, BZK en VROM;
- gemeentelijke diensten (de milieuvergunning, bouwvergunning en ruimtelijke ordening);
- hulpdiensten;
- onderhoudsorganisatie.

In Tunnelveiligheid, Een procesontwerp voor veiligheidsintegratie⁶³ wordt gesteld dat slechts sprake kan zijn van een succesvolle probleemoplossing en commitment van de betrokken partijen als de besluitvorming in een procesmatige benadering tot stand komt. Prof. E. Horvat ondersteunt deze visie in zijn inventarisatie van de veiligheidsconcepten bij tunnels.

De partijen hebben ieder een geheel eigen (politieke) verantwoordelijkheid die niet zelden botst met elkaar. De verschillende partijen hebben hiërarchisch weinig met elkaar te maken of erkennen deze status niet. Zo zijn er voldoende voorbeelden waarbij de landelijke overheid, op hoofdlijnen sturend, in conflict komt met de lokale gemeentelijke of provinciale overheden.⁶⁴

⁶⁰ Beleidsnota Tunnelveiligheid, deel A: proceseisen, 22 oktober 2003.

⁶¹ Dagblad "de Limburger", de Roertunnel bij Roermond wordt zonder vluchtstroken aangelegd. Is dat wel veilig? - 23 oktober 2003.

⁶² De wegtunnels in Nederland zijn ingedeeld in Klasse, waarin bepaald wordt welke soort gevaarlijke stoffen er door de betreffende tunnel vervoerd mogen worden. De zwaarte van de klasse loopt van 0 naar 2, door klasse 0 mogen vrijwel alle stoffen getransporteerd worden, door klasse 2 vrijwel geen.

⁶³ Prof. R. in 't Veld, M. Kort, B. Burger, A-J. Kruiter, Tunnelveiligheid, Een procesontwerp voor veiligheidsintegratie, september 2002, bladzijde 23.

⁶⁴ Als voorbeeld: de besluitvorming rondom de aantallen vluchtwegen in de Westerscheldetunnel speelde zich op elk denkbaar niveau af. De opdrachtgever wilde een veilige tunnel met vluchtwegen om de vijfhonderd meter. De lokale overheid vond dat deze afstand verder onderzocht moest worden, zeker na de incidenten in de Alpentunnels. De rijksoverheid moest zich vervolgens in een spagaat wringen omdat ze enerzijds als

De procesmatige aanpak is volgens Wildavsky belangrijk om uiteindelijk bij de uitkomst te kunnen spreken van een voldoende gedragen niveau van de oplossing. De vraag of een bepaalde maatregel voldoet aan de wensen van de verschillende spelers ligt dan veelal niet aan de technische berekening die aan de oplossing ten grondslag ligt, maar meer aan het feit of de partijen zich kunnen vinden in hetgeen ze bereikt hebben. Belangrijk is of de individuele partij, terug bij de eigen achterban, het besluit kan “verkopen” als het gaat om bestuurlijke besluitvorming of het genereren van extra geld.

De sociaal-culturele rol van de verschillende partijen zal bij de procesmatige benadering van de totstandkoming van een tunnel duidelijk moeten zijn. Hiervoor dienen partijen zich, meer dan voorheen, uit te spreken over de eigen doelstellingen. Het stappenplan, zoals opgenomen in de Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A en opgenomen als bijlage 1, kan hiervoor een goede leidraad zijn. De stapsgewijze totstandkoming van het veiligheidsdossier geeft aan alle partijen de mogelijkheid om zich uit te spreken. Tevens bindt het automatisch, door de vele kleine stapjes van besluitvorming, de partijen aan de eindbeoordeling waardoor voldaan wordt aan de criteria van een gezamenlijke besluitvorming.

Terwijl besluitvorming dus subjectief gezien volstrekt verstandig kan zijn is het maar de vraag of een objectieve beoordeling tot een zelfde conclusie komt.

Een voorbeeld hiervan is de toepassing van het schuimblussprinkler systeem in de nieuwe te bouwen Roertunnel. De vergunningverlener staat op het standpunt dat alles gedaan moet worden om een mogelijke explosie in de tunnel te voorkomen. De toepassing van het sprinklersysteem zou hiervoor de oplossing zijn. Wetenschappelijke opgebouwde testen met het systeem zijn allerminst positief. Toch zal de tunnel voorzien worden van het systeem.

Dat deze keuze wordt gemaakt, is terug te vinden bij de uitgangspunten die Wildavsky heeft aangegeven in zijn boek “But is it true”. Het systeem kost een hoop geld maar iedereen is er relatief gelukkig mee. De vergunningverlener heeft alles gedaan om het beeld van de objectieve veiligheid te verbeteren, de opdrachtgever heeft een hoop gedoe voorkomen vanuit de vergunningverlener omdat niet aan de wensen werd voldaan. De hulpverlener voelt zich beschermd door een extra blussysteem.

5.2 De wetgeving

Met de ontwikkeling van de nieuwe tunnelwetgeving, concreet vertaald in de Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A, B en C, wordt gekozen voor de procesmatige benadering van het gehele traject voor de totstandkoming van een tunnel. Bij de totstandkoming hiervan is de Europese regelgeving als uitgangspunt genomen. De regelgeving, zoals opgenomen in de WUT-richtlijn die stamt uit begin jaren '90, is echter op vele punten scherper en veeleisender dan de nieuwe Europese regelgeving. Dit geldt zeker als het gaat om tunnels met een lengte van vijftienhonderd tot tweeduizend meter.

Bij de totstandkoming van de regels zijn vrijwel alle partijen betrokken geweest die als vergunningverlenende instantie of als opdrachtgever invloed hebben op het daadwerkelijke proces. De uitkomst is een afgewogen geheel waarbij de noodzakelijke invloed van de

aandeelhouder in de NV Westerschelde participeerde en anderzijds moest erkennen dat de onderlinge afstand van vijfhonderd meter wel erg lang en teruggebracht zou moeten worden naar tweehonderd meter met de consequentie dat de tunnel vele miljoenen duurder zou worden.

vergunningverlenende instantie is gewaarborgd. De dubbelrol van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat als regelgever en opdrachtgever blijft complicerend. Iedere regel die opgenomen wordt binnen de wettelijke kaders zal in de praktijk direct vertaald worden in (extra) kosten. Tijdens de sessies die noodzakelijk waren om de regelgeving aan het papier toe te vertrouwen, kon dan ook onenigheid ontstaan tussen de verschillende afdelingen binnen het Ministerie van V&W.⁶⁵

Aan de hand van de cultureel bepaalde besluitvormingsbenadering van Wildavsky kunnen we concluderen dat er sprake is van twee culturen, de hiërarchische denk- en werkwijze van de vergunningverlener en de meer individualistische cultuur van organisaties zoals Rijkswaterstaat. De delen A en B van de Beleidsnota Tunnelveiligheid tonen aan dat de beide culturen op een evenwichtige manier tot concretisering van de individuele uitgangspunten zijn gekomen. Dat deze ontwikkeling niet slechts ontstaat bij de bouw van wegtunnels kunnen we opmaken uit P. van der Knaap, A. Korsten en K. Termeer.⁶⁶ De auteurs beschrijven de verbreding van de denk- en werkwijze van overheidsinstanties op het gebied van procesmanagement, een voorwaarde om überhaupt methodisch met elkaar om te kunnen gaan zoals vereist in de huidige procesmatige aanpak voor de totstandkoming van wetgeving en de uitvoering hiervan.

Vanuit het voorzorgbeginsel genereerd in de huidige wetgeving sprake van compromissen. Veiligheid wordt afgewogen tegen economische belangen en haalbaarheid, waarbij sprake is van versoepeling van regelgeving ten opzichte van reguliere eisen voor bouwwerken. Een voorbeeld hiervan is de maximale afstand van vluchtdeuren. Deze is gesteld op tweehonderdvijftig meter terwijl een ander bouwwerk deze vluchtwegen moet bezitten op een maximale afstand van zestig meter. Natuurlijk is er vanuit het oogpunt van aanvaardbaarheid en consensus van alles te zeggen over de opgenomen tweehonderdvijftig meter. De vluchtende burger zal echter eenvoudigweg honderdnegentig meter meer moeten lopen om een veilig heenkomen te vinden. Voorzieningen zoals extra verlichting bij vluchtdeuren en verlichte strepen om de vluchtrichting beter aan te duiden worden opgenomen om het veiligheidsgevoel voor de extra afstand te compenseren. Voor de aanhangers van het voorzorgbeginsel is het moeilijk om wetenschappelijk aan te tonen wat de invloed van de extra vluchtafstand betekent, al is het alleen maar omdat de tegenstanders zich uitputten om het tegendeel te bewijzen.

5.3 De hulpdiensten

De gezamenlijke hulpdiensten, politie, ambulancezorg en de brandweer zijn de laatste jaren actief betrokken bij het invullen van de veiligheidszorg. In zijn inventarisatie merkt prof. Horvat⁶⁷ deze meer actieve rol van de hulpdiensten op vanaf de bouw van de Calandtunnel en de Westerscheldetunnel. Eveneens wordt duidelijk dat de actievere aanpak direct leidt tot forse botsingen met de opdrachtgever voor de tunnelbouw. Gesprekken met de betrokken personen en de eigen ervaring maken duidelijk dat met name de brandweer in deze periode (1998 – 2003) worstelt met het invullen van de eigen verantwoordelijkheid en het daadwerkelijk bereiken van de eigen doelstellingen. De brandweer treedt bij alle bouwprojecten voor wegtunnels op als de trekker van de hulpdiensten.

⁶⁵ Praktijkervaring als deelnemer aan het tunneloverleg, een overlegvorm tussen de NVBR, Ministeries van V&W, BZK en VROM, 2002-2004.

⁶⁶ P. van der Knaap, A. Korsten en K. Termeer, Traject-Management, 2004.

⁶⁷ Prof. E. Horvat, Inventarisatie veiligheidsconcepten bij tunnels.

De actievere rol vertaalt zich in het begin van deze eeuw in deelname in landelijke werkgroepen die tot doel hebben nieuwe wetgeving vorm te geven. Vanuit de NVBR is in beperkte mate sprake van afstemming. Buiten de beschikbare (concept) regelgeving zoekt iedere regionale- of gemeentelijke brandweer zelfstandig naar oplossingen voor problemen die elders in het land al eens zijn verzonnen. Bij de politie en ambulancezorg is voor zover er al sprake is van een actieve rol een vergelijkbaar denk- en werkpatroon zichtbaar.

De diverse gesprekken laten wel zien dat er sprake is van een verandering. De brandweer beseft steeds beter dat zorg voor de veiligheid van de burger en de eigen mensen niet slechts een kwestie is van de wetgeving interpreteren en deze toepassen. Het uiteindelijke niveau van datgene wat bereikt wordt, hangt af van de kwaliteit van het onderhandelen en het gezamenlijk met andere betrokken partijen optrekken in het gehele bouwproces.

De hulpdiensten in het geval van een wegtunnel hoofdzakelijk de brandweer, zullen zich meer moeten inleven in het gehele proces en hierin een rol verwerven als belanghebbende betrokkene. Hiertoe zal men zich moeten aanleren dat veiligheid en de afweging van risico's zoals Wildavsky het verwoordt, een kwestie is van interpretatie van de sociaal-culturele omgeving. Het toetsen van veiligheid en risico's enkel aan de hand van de probabilistische risicobeoordeling is slechts een deel van de waarheid en zegt weinig over de heersende opvattingen op het gebied van de risicoperceptie en- acceptatie.

Het neigen naar het toepassen van het voorzorgbeginsel zal de hulpdiensten naar alle waarschijnlijkheid niet helpen om de gestelde doelen te bereiken.

5.4 De burger

De doorsnee burger maakt zich, zoals we hebben kunnen lezen in hoofdstuk 4, slechts in zeer beperkte mate, preventief en preparatief druk over de veiligheid in wegtunnels. Veiligheid is een beperkt onderwerp in de publieke discussie over tunnels. Dit in tegenstelling tot de activiteiten van de volksvertegenwoordigers. In het bestuurlijk-politieke debat is veiligheid een belangrijk item als de onderhandelende ambtenaren er onderling niet uitkomen of als van hogerhand en dus veelal door de betrokken minister plotseling een afwijkende stelling wordt ingenomen. Vanuit de rol als bevoegd gezag treedt de bestuurder op als vertegenwoordiger van de burger. In de vorm van deze vertegenwoordiger is de burger, in beginsel in staat om het veiligheidsniveau van de tunnel op een voldoende niveau te krijgen en te handhaven. Het ontbreken van een separate inbreng vanuit de burger is dan ook wellicht op te vatten als een vorm van een positieve beoordeling van het reguliere veiligheidsniveau en de bijbehorende beleving van de burger.

Een andere kwestie is of bovenstaande standpunt ook van toepassing is als er zich een fors ongeval of brand voordoet in een tunnel. De reactie van de burger op grootschalige incidenten laat zich niet altijd raden.

Vanuit de theorie van Wildavsky en de drie beschreven aandachtspunten in hoofdstuk 2 kan gesteld worden dat de burger een beperkte directe rol speelt in de besluitvorming op het gebied van veiligheid. Het is de bestuurder die deze rol vervult en hij zoekt naar een verkoopbaar evenwicht tussen veiligheid en kosten.

5.5 Toekomstige ontwikkelingen

De Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A beschrijft een aantal nieuwe ontwikkelingen die parallel aan de besluitvorming verder ontwikkeld zullen moeten worden.

1. Optimalisering van het stappenplan

De actualisering van het stappenplan schept duidelijkheid in de minimaal op te stellen documenten en de betrokken actoren. De initiatiefnemer heeft een vastgestelde rol in het initiëren en afhandelen van alle afzonderlijke stappen. Het bevoegd gezag dient zich eveneens aan de stappen te houden waardoor onduidelijkheid wordt voorkomen en beslissingen op vastgestelde momenten moeten worden genomen.

2. Opstellen van een veiligheidsdossier

Het veiligheidsdossier⁶⁸ heeft tot doel om inzicht te geven en te houden in de feiten, overwegingen en keuzes die gedurende de levensduur van de tunnel worden gemaakt met betrekking tot de veiligheid. Op zichzelf is het veiligheidsdossier de verzamelmap van alle feitelijke besluiten die genomen worden. De overwegingen, afweging van keuzemogelijkheden etc. worden toegevoegd als bijlage. Het veiligheidsdossier zal een relevant document worden ter voorbereiding van handhavingstrajecten door het bevoegd gezag. Om het geheel inzichtelijk te maken worden drie onderdelen onderscheiden.

- *Procesgedeelte*: beschrijving van het besluitvormingsproces binnen de kaders van het stappenplan.
- *Verslaggedeelte*: verslag van overwegingen die tot besluit hebben geleid en de daaruit voortkomende keuzes voor het ontwerp en de organisatie. Alle partijen kunnen documenten toevoegen.
- *Documentenlijst*: opsomming van genomen besluiten en de (openbare) documenten die hieraan ten grondslag liggen.

Het veiligheidsdossier zal opgesteld en onderhouden moeten worden door de initiatiefnemer. De gemeente zal als bevoegd gezag voor de bouwvergunning en de gebruiksvergunning toezicht houden op het dossier.

3. Het Besluit gebruikseisen voor tunnels

In 2006- 2007 zal de nieuwe Woningwet de oude vervangen. Hierin zal het Besluit gebruikseisen tunnels worden opgenomen. Het besluit moet een landelijk pakket van veiligheidseisen bevatten waarmee het bevoegd gezag, veelal de gemeente, een beoordelingskader krijgt aangereikt en hiermee de beschreven situatie kan toetsen voor de bouwvergunning en de gebruiksvergunning. Op grond hiervan dient het bevoegd gezag een verbeteringslag uit te voeren voor wat betreft de handhaving en het toezicht.

4. Taakverdeling voor vier belangrijkste actoren

⁶⁸ Zie bijlage 2, Beleidsnota Tunnelveiligheid, 2003 pagina 18, 19 en 20.

Vanuit het stappenplan (1) en het veiligheidsdossier (2) zal een nadere verdeling van taken ontstaan tussen de vier belangrijkste actoren: de initiatiefnemer, het bevoegd gezag, de eigenaar en de landelijke inspectiediensten. Hierbij moet gedacht worden aan het beheer van het veiligheidsdossier, het bepalen van het veiligheidsconcept, het verlenen van de gebruiksvergunning en het uitvoeren van de desbetreffende handhaving en het opzetten van een beheersorganisatie.

5. Instellen van een expertgroep

De expertgroep zal in wisselende samenstelling experts bevatten vanuit alle betrokken velden. Zij zullen namens de Ministeries van BZK, V&W en VROM een onafhankelijk advies uit moeten brengen op drie vastgestelde beslismomenten, namelijk: het Tracébesluit, de bouwvergunning en de gebruiksvergunning.

Vanuit de verschillende deskundigheden zal men een oordeel vormen en advies geven over de complexe integrale veiligheidskeuzes, het beoordelen van de veiligheidseisen en de bijbehorende maatregelen, het oordelen over het gelijkwaardigheidsbeginsel⁶⁹, het adviseren over de noodzaak van een rampenbestrijdingsplan en het doen van verbetervoorstellen. De expertgroep brengt een advies uit. Het advies is zwaarwegend, maar niet bindend.

6. Het veiligheidsbeheerssysteem

De tunnelbeheerder is verantwoordelijk voor de organisatie van het tunnelbeheer, de afstemming met de hulpdiensten en het verantwoordelijk uitvoeren van de verkeersleiding en onderhoudsactiviteiten. Deze taken dienen te worden vastgelegd in een veiligheidsbeheerssysteem waarin minimaal de volgende onderdelen zullen moeten worden opgenomen:

- verkeersmanagementplan;
- vervoerderplan;
- instandhoudingsplan;
- onderhoudsplan;
- monitoren van incidenten en evaluaties;
- calamiteitenplan.

Het calamiteitenplan is vooruitlopend op de wetgeving in 2003 als model opgesteld en als project door Rijkswaterstaat geïmplementeerd bij de bouw van alle Nederlandse wegtunnels.

7. Het rampenbestrijdingsplan

Op grond van maatgevende scenario's kunnen gemeenten beslissen tot het opstellen van een rampenbestrijdingsplan. Een trend die na het eerste plan voor de Westerscheldetunnel nu ook uitgevoerd gaat worden voor andere grote infrastructurele projecten, zoals de Betuwelijn, Hoge Snelheidslijn (HSL) en metrotunnels in Rotterdam en Amsterdam.

⁶⁹ Het gelijkwaardigheidsbeginsel komt voort uit het Bouwbesluit. In de gemeentelijke Bouwverordeningen hebben gemeenten de mogelijkheden beschreven waar een initiatiefnemer kan afwijken van bestaande regels. Via de algemeen geaccepteerde rekenmethode of analysemethode kan de aanvrager/initiatiefnemer gelijkwaardigheid aantonen. Het is vervolgens aan de gemeente om de gelijkwaardigheid te toetsen en akkoord te bevinden.

In de Beleidsnota Tunnelveiligheid schrijven de Ministeries van BZK, VROM en V&W grote invloed toe aan de hierboven vermelde expertgroep. Vanuit deze intentie kunnen we wel direct vraagtekens stellen bij de onafhankelijkheid van deze groep. De betrokken ministeries zullen, buiten de twee deskundigen vanuit de wetenschap en/of consultancy, de andere zeven leden leveren. Vanuit het spreekwoord “wiens brood men eet, wiens woord men spreekt” kunnen twijfels worden geuit bij de onafhankelijkheid van de ingehuurd wetenschappers, consultancybureaus en deelnemers aan de groep.

De benadering van Wildavsky waarbij de betrokken partijen vanuit hun achtergrond komen tot gezamenlijke besluitvorming kan door de expertgroep in het gedrang komen. De aangedragen oplossing voor een (veiligheids) probleem kan technisch gezien volstrekt juist zijn maar vanuit het sociaal maatschappelijk oogpunt ongewenst.

Op grond van de meer algemene trend tot het aanscherpen van toezicht en handhaving acht men het van belang dat de verschillende inspecties van VROM, Arbeidsinspectie, V&W en de inspectie gezondheidszorg meer en gestructureerde inspecties uitvoeren bij het object en de desbetreffende lokale handhavinginstanties.

Het opstellen van het Besluit gebruikseisen voor tunnels en het veiligheidsbeheerssysteem geeft de lokale overheden de mogelijkheid om de veiligheidssituatie van een tunnel te controleren tijdens het gebruik en eventueel handhavend op te treden.

Het rampenbestrijdingsplan helpt de hulpdiensten om zich via vooraf bepaalde scenario's voor te bereiden op incidenten. Tevens zal de rol van de tunnelexploitant bij crisissituatie worden vastgelegd.

Door de Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A en B wordt invulling gegeven aan de minimale veiligheidseisen voor tunnels in het Trans-Europese wegennet.⁷⁰ De burger is dan ook gegarandeerd van een minimum pakket aan veiligheidsvoorzieningen. Vanuit het gedachtegoed van Wildavsky is de omvang van de gehele Europese Unie wellicht te groot. Door de verschillen in cultuur en veiligheidsbeleving zullen burgers in Zweden andere eisen stellen aan het veiligheidsniveau dan de burger in Polen.

5.6 Slotbeschouwing

Wildavsky geeft met zijn theoretische benadering van besluitvorming op basis van de sociale cultuur van een gemeenschap, een realistische beeld van de huidige werkwijze in Nederland, voor wat betreft de bouw van wegtunnels. De Nederlandse cultuur staat bekend om zijn polderen. Geen van de betrokken partijen is er bij gediend om lijnrecht de eigen mening door te drukken. Slechts door het consulteren van alle betrokkenen is het mogelijk om een tunnel te bouwen op een manier waarbij iedereen tevreden is met het eindresultaat.

Hiermee kunnen we dan ook een bevestigend antwoord geven op de centrale vraagstelling “Is het niveau van tunnelveiligheid in wegtunnels voldoende en sluit het aan bij de veiligheidsbeleving van de gebruiker”.

De procesmatige opbouw die opgenomen is in de voorgenomen wetgeving geeft een garantie voor bovenstaande benadering. De wegtunnels in Nederland worden gebouwd met gebruikmaking van de op dit moment economisch mogelijke veiligheidsmiddelen en technische

⁷⁰ Raad van Europese Unie, dossier 2002/0309 (COD), trans 19, CODEC 29, OC 8.

en bouwkundige oplossingen. Zij worden in stand gehouden door een op basis van een gebruiksvergunning gecontroleerde beheersorganisatie. Door de procesmatige wijze van ontwikkelen van een tunnel op basis van de nieuwe Beleidsnota deel A zijn de noodzakelijke integrale afwegingen verankerd.

De hulpdiensten zijn hun rol in het bepalen van het veiligheids- en risicoprofiel de afgelopen jaren duidelijker gaan invullen. Geholpen door de wettelijke verankering van regelgeving zijn de hulpdiensten de rol gaan spelen die hoort bij de positie die van belang is om te waken over de toepassing van voldoende veiligheidsvoorzieningen en de afweging van de voorzieningen binnen het geheel van de wegtunnelbouw.

De burger laat zich in het democratische bestel van Nederland vertegenwoordigen door het bevoegd gezag in de vorm van de betrokken gemeentelijke en provinciale besturen. De bestuursorganen functioneren volgens het democratische model, waardoor burgers, weliswaar indirect, invloed hebben op de wijze hoe wordt omgegaan met veiligheidsvraagstukken.

Wildavsky spreekt in zijn boek “But is it true” over de zin en onzin van getroffen voorzieningen of maatregelen.⁷¹ Het is wetenschappelijk niet altijd aantoonbaar is of een getroffen maatregel ook daadwerkelijk de veiligheid verbetert.

In de nabije toekomst zal het van belang zijn om de ingeslagen weg te blijven volgen, ondanks de druk van de verminderde economische situatie. Dit hoeft niet in te houden dat er niet kritisch gekeken wordt naar de toepassing van veiligheidsvoorzieningen. Wellicht moeten we onderscheid gaan maken in primaire voorzieningen, die altijd aanwezig moeten zijn, en meer secundaire voorzieningen. De secundaire voorzieningen kunnen een verschillend belang dienen, zoals bijvoorbeeld het instandhouden van de tunnel of het verkorten van de duur van een stremming in geval van een defect voertuig of een brand. Vervolgens is het dan de vraag wie zich het meest verantwoordelijk acht voor de secundaire voorzieningen.

De wetgeving zal veelal achter de nieuwe ontwikkelingen aanlopen. Het gedachtegoed van Wildavsky, de procesmatige aanpak en de toepassing hiervan in de praktijk, zal dit bezwaar in combinatie met een innovatieve omgeving kunnen ondervangen oplossen. De Europese regelgeving maakt het mogelijk om op termijn in Europa te spreken van een gelijk, aanvaardbaar niveau van tunnelveiligheid.

De wijze waarop tunnels gebouwd en gebruikt kunnen worden zal snel veranderen. Bijvoorbeeld het toepassen van een dubbeldeksrijbaan⁷² in één en dezelfde tunnelbuis vergt verbetering van de installatietechnieken en het voorkomen van interne uitbreidingskansen van eventuele branden met rook of gevaarlijke stoffen. De hulpverlening zal anders moeten reageren bij incidenten en de tunnelexploitant zal strikt gehouden moeten worden aan het instandhouden van de veiligheidsvoorzieningen zoals bedacht bij het ontwerp.

De consequente toepassing van de procesmatige benadering van Wildavsky met oog voor de sociaal culturele werkelijkheid van het moment zal garant moeten staan voor een positief antwoord op de vraag of de veiligheid voldoende gewaarborgd is.

⁷¹ Wildavsky A., “But is it true”, 1995 – bladzijde 442.

⁷² In Parijs wordt op dit moment een dergelijke tunnel ontworpen om de grote rondweg te ontlasten.

Literatuur

Bach M., The safety of the Dutch road tunnels- University of Bordeaux – 2001.

Bouwdienst Rijkswaterstaat, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Project “safety proef” rapportage brandproeven 2^{de} Beneluxtunnel- augustus 2002.

Bouwdienst Rijkswaterstaat, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Veiligheid in de Westerscheldetunnel - 11 december 2000.

Dagblad “de Limburger”, de Roertunnel bij Roermond wordt zonder vluchtstroken aangelegd. Is dat wel veilig? - 23 oktober 2003.

DNV, Onderzoek naar de optimalisering van de afstanden tussen de dwarsverbindingen in de Westerscheldetunnel - maart 1997.

Douglas en Wildavsky, Risk and Culture, University of California- Berkeley - 1982

Europese Unie, Advies van het Europese Economische en Sociale Comité over de “Veiligheid in het vervoer - (2003/c61/28.

Hanecamp J., tijdens jaarvergadering van FRANA (organisatie voor het leveren van een bijdrage aan de verduurzaming van de Nederlandse land en tuinbouw, 2003

Heuvel Prof.dr. J.H.J. van den, Burger kan eigen boontjes niet meer doppen - Staatscourant 14 februari 2003, pagina 6.

Horvat Prof.ir. E., Inventarisatie veiligheidsconcepten bij tunnels – Rotterdam - 6 juli 2001.

Inspectie verkeer en Waterstaat Divisie Vervoer, Tunnelveiligheid vervoer gevaarlijke stoffen - Den Haag 2003.

Knaap van der P., A Korsten en K. Termeer, Traject-Managment – 2004.

Labohm H. , Voorzorgbeginsel leidt tot stagnatie - Staatscourant 11 december 2002.

Lloyd’s Register, Advies met betrekking tot veiligheidsmaatregelen in de Westerscheldetunnel - 23 april 1997.

Mavit publicatie projectgroep Tunnelveiligheid, Diep gaan voor tunnelveiligheid - Den Haag, februari 2002.

Ministerie van V&W, Veiligheid in de Westerscheldetunnel - 22 juni 1998.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Departementaal Coördinatiecentrum, Tunnelboekje voor zwaailichten - 25 maart 2002.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Veiligheidsrisico’s Luchthaven en Verbindingen - 21 december 1999.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Procesomschrijving MAVIT- Utrecht 13 februari 2001.

NRC, Glinsterende rotsen tegen de angst - 15 juni 2000.

NRC, bij brand: Windkracht zeven – 15 juni 2002.

Overduin, “ultieme veiligheid bestaat niet” - Alert januari 2002.

Projectteam Tunnelveiligheid, Ministerie van V&W, BZK en VROM, Beleidsnota Tunnelveiligheid deel A : proceseisen - 22 oktober 2003.

SAVE ingenieursbureau, Planvorming Incidentbestrijding Westerscheldetunnel, Knelpuntenanalyse, oplossingsrichtingen - Apeldoorn april 2002.

Rozendaal S., Elsevier weekblad, bij twijfel niet doen? - 17 april 2004.

TNO, Onderzoek naar de veiligheid in tunnels “Risico’s de grond in geboord”- 2002.

TNO, gedrag van automobilisten bij evacuatie van een tunnel - Soesterberg 2002.

Veld Prof. R. in 't, M. Kort, B. Burger, A-J. Kruijer, Tunnelveiligheid, Een procesontwerp voor veiligheidsintegratie - september 2002.

Vinck L., Besluitvorming over veiligheid in tunnels, MCDM scriptie 3^{de} leergang – 2000.

Vinck L., Veiligheid in tunnels, een dynamisch netwerk - 28 februari 2001.

Vrielink Oude , en O. van Heffen, Aaron Wildavsky; “van beleidscriticus tot cultuurdeft” - Bestuurskunde - oktober 2000.

Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, A. Rip en W.A. Smit, Perspectieven op milieurisico's (Het risicobegrip vanuit een wetenschapfilosofische en sociologisch perspectief - 2003.

Wildavsky A., Searching for safety – 1988.

Wildavsky A., But is it true – A citizen's guide to environmental health and safety issues – 1995.

Web pagina's

1. www.bouw.tno.nl/tunnelveiligheid
2. www.minvenw.nl/rws/publicaties
3. www.tunnelveiligheid.nl
4. www.gemeente.roermond.nl
5. www.vrom.nl/bouwbesluit

Geraadpleegde instanties en personen.

Instantie	Functie	naam
Ministerie van BZK	Directie Brandweer	Dhr. Ad van Leest
Ministerie van BZK	Directie Brandweer	(werkgroep lid)
Ministerie van V&W	Bouwdienst	Dhr. J. Janssen
Ministerie van V&W	Bouwdienst	(werkgroep lid)
NV Westerschelde	Hoofd beheersorganisatie	Mw. N. Vincke
NV Westerscheldetunnel	Hoofd technisch beheer	Dhr. D. Grevink
Provincie Zeeland	CDK	Dhr. W. van Gelder
Provincie Zeeland	Clusterhoofd openbare orde en veiligheid	Dhr. J. Zonnevrije
Ingenieurs Oranjewoud	Beleidsmedewerker	Dhr. J. van der Schaaf
Gemeentelijke Brandweer Amsterdam	Afdeling Preventie, crisisbeheersing	Mw. Tau
Brandweer Rotterdam		Dhr. H. Broekhuizen
Gemeente Borsele	Hoofd bestuurszaken	Dhr. Ph. de Vree
Regionale Brandweer Zuid-Holland Zuid	Reg. Commandant	Dhr. R. van de Pol
Regionale Hulpverleningsdienst Haaglanden	Afdeling Preventie	Dhr. I. van der Salm
Gemeente Velsen	Interim hoofd preventie	Dhr. H. Blokker

Bijlage 1

Stappenplan

Voor het waarborgen van veiligheid in de verschillende fasen.

Projectteam Tunnelveiligheid, Ministerie van V&W, BZK en VROM, Beleidsnota
Tunnelveiligheid deel A : proceseisen - 22 oktober 2003.

Bijlage 2

Het veiligheidsdossier

Projectteam Tunnelveiligheid, Ministerie van V&W, BZK en VROM, Beleidsnota
Tunnelveiligheid deel A : proceseisen - 22 oktober 2003.