

**NRI-4NL (2008)**

# **ECFA+**

**Handleiding voor de analyse van  
events en conditionele factoren**

**Nederlandse vertaling  
gesponsord door**

**Delft (T)opTech**

**Delft Toptech b.v.  
The Netherlands**

**Geproduceerd  
door**



**The Noordwijk  
Risk Initiative  
Foundation**

***Gepubliceerd en gedistribueerd door:***

The Noordwijk Risk Initiative Foundation  
Postbus 286,  
2600 AG Delft,  
Nederland

E-mail [Info@nri.eu.com](mailto:Info@nri.eu.com)

Website: [www.nri.eu.com](http://www.nri.eu.com)

ISBN 978-90-77284-06-3

Dit document is onderworpen aan de volgende voorwaarden. U mag dit document kopiëren, afdrukken of verspreiden, maar alleen onder vermelding van het auteurschap van de Foundation. Dit document wordt voortdurend herzien – De NRI Foundation vraagt u beleefd geen kopieën op het Internet te zetten zonder voorafgaande toestemming van de Foundation; gebruikt u a.u.b. een link naar de website van de Foundation in plaats van een kopie. Niets uit dit document mag worden verkocht met winst oogmerk of worden uitgegeven op een andere manier dan hierboven genoemd zonder voorafgaande toestemming.

**NRI-4NL (2008)**

**ECFA+**

**Handleiding voor de analyse  
van events en conditionele  
factoren**

**November 2008**

J. Kingston (GB)  
F. Koornneef (NL)  
R. Frei (ZW)  
P. Schallier (BE)  
J. Jager (NL)

namens de Noordwijk Risk Initiative Foundation  
Postbus 286, 2600 AG Delft, Nederland.

[www.nri.eu.com](http://www.nri.eu.com)

Ter nagedachtenis aan Dr. Robert  
J. Nertney,  
Onze vriend en collega.

6 september 1923 – 13 juli 2004

## Voorwoord

The Noordwijk Risk Initiative Foundation is in het leven geroepen om het begrip van en het delen van kennis op het terrein van risicomangement te bevorderen. Vanuit de gedachte dat er een waardevolle interactie bestaat tussen het maken van methoden en het ontwikkelen van theoretische onderbouwing, ontwikkelt de Foundation instrumenten voor risicomangement en stelt deze beschikbaar in het publieke domein.

### Doel van dit document

Dit document is ontworpen om efficiënt en effectief onderzoek naar incidenten te stimuleren. Het is bedoeld voor lijnmanagers en supervisors alsmede voor specialisten in verschillende disciplines, zoals als arbeidsveiligheid, milieubescherming en kwaliteitsmanagement.

Deze handleiding is gemaakt door de Noordwijk Risk Initiative Foundation om efficiënt en effectief onderzoek naar ongevallen en incidenten te bevorderen. De handleiding beschrijft een methode die is gebaseerd op "Events and Causal Factors Analysis", ECFA (Buys en Clark, 1995) en bevat verfijningen in aanpak welke in de loop van het laatste decennium zijn verzameld. Deze verfijningen vloeien voort uit ervaringen die de auteurs hebben opgedaan, ook in combinatie met toepassing van criteria en methoden die door anderen zijn gepubliceerd (zie de bibliografie). Teneinde deze methode van de voorgaande te onderscheiden, noemen wij deze ECFA+, 'Events and Conditional Factors Analysis' (analyse van events en conditionele factoren).

De NRI Foundation wil deze handleiding voor iedereen toegankelijk te houden in het publieke domain. Onze beweegredenen zijn:

1. onderzoekers helpen verslagen van incidenten te maken die steekhoudend zijn qua bewijs en volledigheid;
2. belanghebbenden aanzetten tot het delen van informatie omtrent incidenten;
3. een referentiepunt bieden voor beroepskrachten (onderzoekers), ontwikkelaars van methoden, onderzoekers en studenten.

### Structuur van dit document

ECFA+ wordt op drie manieren elkaar aanvullen manieren uitgelegd. Eerst worden de ideeën en conventies geïntroduceerd (pagina 14-13). Vervolgens wordt, met de beginnende gebruiker in gedachte, ECFA+ beschreven als een set procedurele stappen (pagina's 21-19). tenslotte wordt ter ondersteuning van de meer ervaren gebruiker van ECFA+ voorzien in samenvattende instructies voor ECFA+ in de vorm van een geheugensteun van één enkele pagina (Appendix 1).

### Status van dit document

Dit document vervangt niet de ECFA-handleiding uit 1995 (Buys en Clark), maar is bedoeld als een alternatieve methode die wordt toegevoegd aan de "la" met sequentieanalysemethoden in de metaforische "gereedschapskist van de onderzoeker" (Frei e.a., 2003). Een vergelijking van de twee methoden vindt u in Appendix 7.

### Dankbetuigingen

Veel mensen hebben bijgedragen aan (de revisie) van deze handleiding. De auteurs willen vooral bedanken: Petra Scheffers (Delft TopTech b.v.) voor de realisatie van de vertaling in het Nederlands van het Engelse manuscript; ENI Netherlands voor hun hulp bij de oorspronkelijke opzet van deze handleiding; Prof. Peter Waterhouse (Surrey University) voor zijn revisie van de ontwerp tekst; Germund Hesslow (Lund University) voor zijn hulp bij Appendix 5; Chris Robbins; Cedric Gilson (University of Westminster); Jane Paul en wijlen Robert J. Nertney (NRI Foundation) voor hun bijdragen aan Appendix 6; Patrick Wildenberg (KM) voor het in gang zetten van de Nederlandse vertaling; Dr. oec. publ. Mauro Iacobacci voor zijn hulp bij de vergelijking van ECFA+ met Events and Causal Factor Analysis; 3M United Kingdom plc voor hun toestemming de term "Post-it Note" te gebruiken (een geregistreerd handelsmerk van de 3M Company).

[Deze pagina is opzettelijk leeg gelaten]

# Inhoud

<b>Inleiding</b>	6
<b>Beginnelsen van ECFA+</b>	8
<b>Procedure voor ECFA+</b>	14
<b>Appendices</b>	
1: Geheugensteun	21
2: Extract van een ECFA+ analyse	23
3: ECFA+ artwork voor gedrukte Post-it Notes	25
4: Pro forma voor de Lijst Nadere Vragen	26
5: Notitie m.b.t. causale selectie	26
6: Notitie m.b.t. bewijsnormen	31
7: Vergelijking ECFA en ECFA+	33
8: Criteria, ontwikkeld om te helpen bij het onderzoek naar de respons van nooddiensten bij de vuurwerkramp in Enschede in mei 2000.	33
9: Begrippenlijst	33

[Deze pagina is opzettelijk leeg gelaten]



# 1 Inleiding

## 1.1 Overzicht

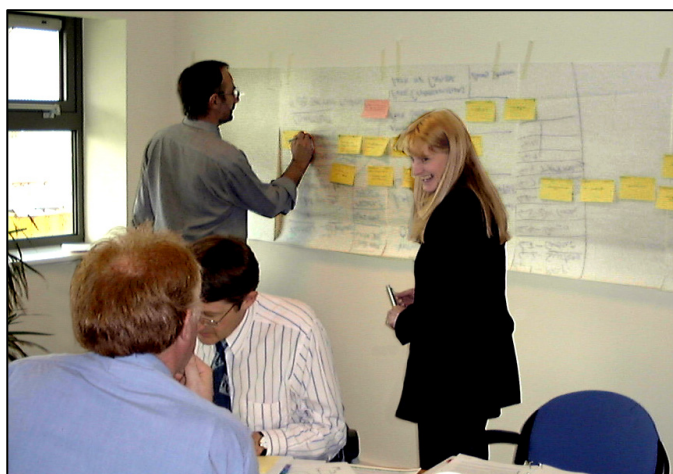
ECFA+ is een methode om een sequentiële beschrijving van een incident<sup>1</sup> te geven waarbij rekening wordt gehouden met de logische relaties tussen de gepresenteerde feiten. Met behulp van getuigenverklaringen, logboeken en andere bewijsbronnen helpt ECFA+ een onderzoeker een verslag van de events te maken waaruit een incident bestaat. Elk 'event'<sup>2</sup> wordt in de tegenwoordige tijd aangegeven. Deze events worden in chronologische volgorde gezet en aan elkaar gekoppeld door de logische relaties vast te stellen. Deze koppelingen worden getest om er zeker van te zijn dat elk event afdoende verklaard is. Waar nodig, worden conditionele factoren vastgesteld om er zeker van te zijn dat deze verklaringen volledig zijn. Alle events, condities en logische relaties moeten worden bepaald overeenkomstig de bewijsnorm die de onderzoeker vraagt.

ECFA+ analyse is over het algemeen een iteratief proces dat parallel loopt met andere onderzoeksactiviteiten. Nieuwe informatie wordt toegevoegd aan de zich ontwikkelende EFC-diagram en daaruit ontstaan vaak nieuwe onderwerpen voor verder onderzoek. Als men de verschillende keren dat er aan een ECFA+-analyse wordt gewerkt bij elkaar optelt, zal het zelden minder dan een uur in beslag nemen, vaak twee uur of soms meer als het incident ingewikkeld is. Het feit dat ECFA+ baat heeft bij een teambenadering, zal bijdragen aan de kosten van het gebruik van deze methode.

ECFA+ kan het best met potlood en papier worden uitgevoerd, maar dan moet men wel beschikken over voldoende fysieke ruimte om het werk uit te voeren: een blinde muur van vier meter breed is voor de meeste analyses voldoende. De ervaring leert dat een computermatige benadering niet effectief is voor het uitvoeren van ECFA+ in real-time, met name als in teamverband wordt gewerkt. Als er materiaal van rapportkwaliteit nodig is, wordt normaliter het ECF-diagram overgezet met behulp van een flowchartpakket of een ander softwareprogramma voor vectorgrafieken.

## 1.2 Teambenadering

ECFA+ wordt in het algemeen als teamactiviteit benaderd; de foto hieronder zal de meeste ECFA+ gebruikers bekend voorkomen.



<sup>1</sup> In de hele tekst gebruiken we de term 'incident' om alle ongewenste gebeurtenissen aan te geven.

<sup>2</sup> In de hele tekst gebruiken wij de term 'event' om een stap in een gebeurtenissenreeks aan te geven

Een teambenadering kan helpen om:

- er zeker van te zijn dat de analyse ondersteund wordt door kennis van de activiteit en technologie betrokken in het incident;
- de gezichtspunten weer te geven inzake de verschillende, bij het incident betrokken partijen en de herstelactiviteiten die eruit voortvloeien;
- leren te bevorderen; onderzoekers leren van deelname aan onderzoeken en teamwork biedt een betere kans om leren van incidenten binnen de organisatie in de loop der tijd in stand te houden.

Om van hiervan te profiteren moet het team zo worden gekozen dat het een juiste mix van disciplines en ervaring betreffende het te onderzoeken incident omvat.

Als een onderzoeksteam betrokken raakt in ECFA+ reconstructie, kan het effectief zijn om één teamlid als faciliteerder op te laten treden. Dit helpt om het werk voortgang te laten boeken, terwijl tegelijkertijd een gedisciplineerde aanpak van de analyse blijft gehandhaafd.

### **1.3 Voordelen van ECFA+ voor onderzoek**

ECFA+ werkt vrijwel voor elk type voorval, of dat nu positief is of negatief. Maar de auteurs zijn er sterk van overtuigd dat ECFA+, net als andere instrumenten, de onderzoeker moet dienen en hem niet de baas mag zijn. Pas ECFA+ alleen toe in situaties waarvan u denkt dat de voordelen opwegen tegen wat het u aan tijd en moeite kost. Over het algemeen zijn de voordelen:

- het vaststellen van een duidelijke verzameling van events ter ondersteuning van latere analysesystematische oorzaken; methodes als 3CA (Kingston, 2002) hangen af van deugdeijke beschrijving van events;
- ontwikkeling van een gestructureerde en geverifieerde beschrijving van verloop van de gebeurtenissen voor het geschreven verslag;
- een werkend model van het incident welke onderzoekers in staat stelt hun inspanning te verdelen tussen het onderzoek en andere, niet-gerelateerde taken;
- een bruikbaar instrument om mensen te helpen vertrouwd te raken met de actuele beeldvorming over wat bekend is in het onderzoek en wat de voornaamste terreinen zijn waarover onzekerheid bestaat.

## **2 Beginselen van ECFA+**

Dit hoofdstuk beschrijft de zaken die moeten worden begrepen alvorens ECFA+ toe te passen en geeft enig inzicht in de achterliggende ideeën.

ECFA+ is een methode voor het structureren van data die zijn verkregen uit bronnen als getuigen, logboeken uit elektronische systemen, foto's en fysiek bewijs. Uit zulke bronnen distilleert de onderzoeker activiteiten en omstandigheden die een verklaring geven voor de manier waarop een incident gebeurde. Dit verklaring noemen we een ECF-diagram.

### **2.1 Events**

De belangrijkste taak in ECFA+ bestaat uit het vaststellen van veranderingen in activiteit en deze te beschrijven in de vorm van eenvoudige uitspraken, die we "events" noemen. Het doel daarvan is drie bijzondere eigenschappen van elk event zichtbaar te maken:

de "actor" die de verandering teweegbrengt; (bijv. hr. Berendse)

de "actie" van de actor ten aanzien van het object; en (bijv. verplaatsen)  
wat er wordt veranderd – het object; (bijv. een hendel van een kraan)

Eenmaal zichtbaar, vormen deze eigenschappen een richtpunt voor analyse: in ieder geval moeten ze worden geïdentificeerd, onderbouwd door bewijs, en verklaard.

## 2.2 *Conditie*s

Op zoek naar verklaringen voor events moeten onderzoekers ook de omstandigheden of condities vaststellen die, als ze anders waren geweest, de loop van de gebeurtenissen zouden hebben veranderd. Conditie)s zijn het tweede soort data die moeten worden geïdentificeerd en opgenomen als onderdeel van de ECFA+-analyse.

In eerste instantie worden condities alleen opgenomen in de analyse, omdat ze nodig zijn ter verklaring van events die al zichtbaar zijn in het EFC-diagram. Dit zorgt ervoor dat de analyse van het incident zo economisch<sup>3</sup> mogelijk is. Het helpt ook te vermijden dat condities waarvan de relevantie nog niet is vastgesteld, geforceerd in de analyse worden opgenomen. Als deze "primaire" condities zijn opgenomen in het EFC-diagram, moeten zij op hun beurt ook weer worden beschreven in termen van "secundaire" events en condities die hun optreden verklaren<sup>4</sup>.

Voor ECFA+ doeleinden is het belangrijkste onderscheid tussen events en condities het feit dat events actief zijn, en condities passief; condities duren voort totdat ze veranderd worden. Dit is soms – maar niet altijd – weerspiegeld in duur.

## 2.3 *Non-events*

Een speciaal soort omstandigheid is het non-event: een event dat - gezien de omstandigheden - naar verwachting had moeten optreden, maar uitbleef in in loop van de gebeurtenissen. Als een actor bijvoorbeeld geen actie onderneemt die, naar men aanneemt, noodzakelijk is in een procedure, wordt het non-event waarschijnlijk geïdentificeerd als een belangrijk onderdeel van de verklaring voor de gevolgen<sup>5</sup>. Er zijn twee redenen waarom non-events als condities worden behandeld. Ten eerste zijn non-events passief, terwijl events actief zijn. Ten tweede vereist ECFA+ dat onderzoekers aangeven op grond waarvan zij beoordelen dat een non-event relevant is (door aan te geven welke maatstaven ze aanleggen bij hun beoordeling - zoals een procedure, gewoonte, praktijk of theorie). Deze benadering stelt andere partijen in staat het oordeel van de analist ter discussie te stellen en herinnert de analist eraan dat hij zijn redenering in dergelijke gevallen moet rechtvaardigen.

## 2.4 *Bewijs*

Tegen het einde van de analyse behoort elk event en elke conditie in het ECF-diagram:

- (a) te zijn onderbouwd met adequaat bewijs of moet duidelijk zijn vastgesteld dat bewijs ontbreekt; en
- (b) worden verklaard door andere events en condities in het diagram, of moet duidelijk een behoefte aan meer informatie zijn vastgesteld.

Wat "adequaat bewijs" voor een feit is, kan voor elk item in de analyse verschillend zijn en zal afhangen van de context van het onderzoek. ECFA+ vereist dat analisten

---

<sup>3</sup> Dit is een toepassing van het *scheermes van Occam*: het principe dat er niet meer elementen moeten worden gebruikt dan noodzakelijk is. Met andere woorden kies de eenvoudigste verklaring die past bij de feiten van het voorval in kwestie.

<sup>4</sup> Appendix 5 bespreekt verschillende benaderingen voor het selecteren van oorzaken.

<sup>5</sup> Appendix 5 bevat een bespreking over dit onderwerp, vooral item (e) is zeer relevant.

aangeven welk bewijs ten grondslag ligt aan elk event en elke conditie in het diagram,. Dat helpt onderzoekers vast te stellen waar ze verder moeten doorvragen, maar laat het aan individuen over om beoordelen welk niveau van zekerheid moet worden bereikt.

## 2.5 Verklaring

Wat een verklaring vormt voor een event of conditie is een kwestie van wat *noodzakelijk* en *voldoende* wordt geacht.

- *Voldoende*: voor een bepaald item in het ECF-diagram, als de opgevoerde events optreden op het moment dat de opgevoerde condities bestaan, zal het te verklaren item er altijd uit voortvloeien; en
- *Noodzakelijk*: als de opgevoerde condities of events afwezig zouden zijn, zal het te verklaren item niet optreden.

Voor de items in het ECF-diagram die niet volgens deze maatstaf worden verklaard, behoort de analist duidelijk te maken dat er meer informatie nodig is (ook al bestaan er geen plannen voor verder onderzoek).

## 2.6 ECFA+ start- en stopregels

Incidenten kunnen worden gezien als niet-geplande reeksen gebeurtenissen (events) in een gewenst proces met andere uitkomsten dan verwacht. ECFA+ gebruikt het begrip 'controle' om incidenten te karakteriseren: het incident begint als de controle over de uitkomst van activiteiten in gevaar wordt gebracht en eindigt als de controle over de uitkomsten wordt hersteld.

De begin- en eindpunten zijn zelden scherp gedefinieerd, omdat controle meestal gradueel is en niet absoluut. Zo kan het eindpunt van een ECFA+-analyse worden gedefinieerd als het moment waarop acties die erop gericht zijn weer controle over de situatie te krijgen, succesvol zijn en erger voorkomen. Of men kan het eindpunt definiëren als de tijd waarop alle gevolgen zijn hersteld (bijvoorbeeld dat gewonde mensen weer helemaal gezond zijn, dat klanten compensatie hebben ontvangen, of dat productieverlies weer is ingelopen.)

Het antwoord op de vraag "hoever een onderzoeker terug moet gaan in de tijd" hangt af van het antwoord op de vraag of we het hebben over de primaire of secundaire events. Primaire events liggen qua tijd vaak dicht bij de niet-geplande uitkomsten die centraal staan in het onderzoek; het gaat daarbij om minuten, uren of dagen. Secundaire events worden opgenomen om te verklaren waarom condities ontstonden; deze kunnen dagen, weken of jaren teruggaan.

## 2.7 Spelregels voor gebruik in ECFA+

ECFA+ kan worden gezien als een stel spelregels die zijn ontworpen om onderzoekers te helpen systematisch te werk te gaan bij de beschrijving van events en condities, onzekerheden aan te geven, en dit alles grafisch weer te geven.

### 2.7.1 Bedrijvende vorm

Events worden beschreven in de *bedrijvende vorm*, het onderwerp van de zin is de persoon of het ding dat de actie uitvoert (bijv. de steigerpaal raakt het hek). Dat staat tegenover de *lijdende vorm* waarbij met het onderwerp iets gebeurt (bijv. het hek wordt door de steigerpaal geraakt). De bedrijvende vorm geeft aan wie de actor is. Het verplicht de onderzoeker tevens aan te geven als ze niet weten wie of wat de actor is. Bij voorkeur is de formulering van een event: *actor + actie + object*.

## 2.7.2 Overgankelijke werkwoorden

Zo moedigt ECFA+ ook het gebruik aan van *overgankelijke werkwoorden* om acties te beschrijven. Overgankelijke werkwoorden moeten een object hebben, (bijv. Jan opent de deur). Op deze manier doet het overgankelijke werkwoord wat de bedrijvende vorm voor de actor doet: het geeft aan wat of wie er aan de 'ontvangende kant' van de actie staat en spoort de onderzoeker aan te herkennen als hij dat niet weet.

## 2.7.3 Onvoltooid tegenwoordige tijd

Events worden aangegeven in de *onvoltooid tegenwoordige tijd*. De onvoltooid tegenwoordige tijd heeft een aantal voordelen:

- Het is een efficiënte werkwoordsvorm om feitelijke beweringen te doen.
- Het stimuleert de analist aan te geven wat er in een event gebeurt, niet wat eruit voortvloeit (soms '*in de tegenwoordige tijd blijven*' genoemd).
- Het vermindert de kans op ambiguïteit.

## 2.7.4 Visualisatie

Door visualisatie kan op een informele wijze worden getest of een event goed beschreven is. Als iemand zich geen beeld kan vormen van de event op basis van de uitdrukking die wordt gebruikt om deze te beschrijven, kan dat erop wijzen dat deze moet worden geherformuleerd of herschreven (bijv. beschreven als meerdere events of als een conditie). Idealiter zou het 'mentale beeld' overeenkomen met de objectieve realiteit van wat beschreven wordt, maar dat is niet wat de test meet; dat de uitdrukking als het ware 'in beeld tot leven komt' is, is alles wat nodig is.

## 2.7.5 Gekleurde Post-it Notes

Evidence	Time	
<b>EVENT</b>		
Use present tense, one actor, action and object		
Comments		
ECFA Ref	Analyst Initials	NRI Foundation www.nri.eu.com
Format Check	Logic Check	

Evidence	Time	
<b>CONDITION</b>		
Comments		
ECFA Ref	Analyst Initials	NRI Foundation www.nri.eu.com
Format Check	Logic Check	

<b>QUERY</b>	
What? Why? When? Where? How? Who?	
Query posted at (time and date):	
Added to list of further enquiries <input type="checkbox"/>	Analyst Initials

Events worden beschreven op gele Post-it Notes. Post-it Notes worden gebruikt, omdat ze snel te gebruiken zijn en makkelijk kunnen worden verplaatst naarmate het ECF-diagram zich ontwikkelt. Lege Post-it Notes is alles wat men nodig heeft om met ECFA+ te werken, maar voorbedrukte Post-it Notes zorgen ervoor dat onderzoekers worden aangezet de informatie te verstrekken conform de indeling (formulering etc.) die hier is beschreven. Appendix 3 bevat artwork dat kan worden gebruikt om Post-it Notes te maken speciaal voor gebruik in ECFA+.

Conditie, worden op roze Post-it Notes vastgelegd, en beschrijven passieve omstandigheden die al enige tijd kunnen duren. Veel condities zijn het resultaat van eerdere events in het ECF-diagram, met name die welke beheerst kunnen worden door partijen in het incidentonderzoek.

## 2.7.6 Stippellijnen

Voor events en condities moet bewijs worden aangedragen volgens de standaard die het onderzoek vereist. Als ze niet adequaat kunnen worden bewezen, maar een plausibele hypothese vertegenwoordigen, kunnen ze in het ECF-diagram worden opgenomen als ze door een stippellijn worden omgeven. Dat maakt iedereen die de analyse bekijkt duidelijk, dat het bewijs voor de items in kwestie ontbreekt en dat is nuttig omdat het aan iedereen te kennen geeft dat de onderzoekers de kwestie van bewijsvoering goed in het oog hebben gehouden.

## 2.7.7 Pijlen duiden logische relaties aan

Zoals in de procedure beschreven (zie sectie 3, p. 17 e.v.), moet de analist de vormgeving van de events en condities verifiëren voordat hij vaststelt wat de logische relaties tussen de items in het ECF-diagram zijn. Het artwork voor de Post-it Notes (Appendix 3) bevat een aankruisvakje dat alleen moet worden aangekruist als het event of de conditie voldoet aan de vormgevingsregels.

In EFCA+ worden verbindingspijlen gebruikt om logische relaties aan te duiden: een pijl die bij één item begint (dat wil zeggen bij een event of conditie) en eindigt bij een andere, geeft *oorzaken* aan. Als er meer dan één pijl bij een event of omstandigheid aankomt, is de logische relatie gelijk aan AND-logica zoals deze in de FTA wordt gebruikt (Fault Tree Analysis, foutboomanalyse). Anders dan bij FTA kunnen alternatieve hypothesen niet worden getoond in één EFCA+-diagram.

De 'stippellijnen'-routine geldt ook voor de verbindingspijlen:

- Als het op grond van het bewijs voor de logische relatie kan worden gevalideerd, moeten de lijnen dicht zijn;
- Als het bewijs niet sterk genoeg is, geeft een stippellijn aan dat er sprake is van een veronderstelde relatie waarvoor het bewijs ontbreekt, en
- wordt er een '?' naast de pijl gezet om te laten zien dat nader onderzoek plaatsvindt, dat erop gericht is meer bewijs voor een pijl met stippellijn aan te dragen;
- als er voldoende bewijs ter beschikking komt, kan de stippellijn opnieuw worden getrokken, nu als dichte lijn.

## 2.7.8 Verdere onderzoeken en onzekerheden

Er zijn twee manieren om aan te geven dat nader onderzoek plaatsvindt: bij de ene manier wordt een vraagteken geplaatst dicht bij een lijn of op een plaats van een ontbrekend gegeven (bijv. "? opent klep" geeft aan dat er een nader onderzoek is vermeld om de actor vast te stellen). De andere manier om te laten zien dat er nadere informatie nodig is, is de blauwe 'Query' Post-it Note. Zeer vaak zien we de 'query notes' verschijnen tijdens het controleren van de logica, omdat dit proces onvolledige verklaringen vaststelt. Query-notes geven u de mogelijkheid een onzekerheid te "parkeren" en deze toch zichtbaar te houden in de analyse. Hierdoor vermijdt men de noodzaak om het onderwerp meteen op te lossen, omdat dit de stroom van de analyse doorbreekt. Of ze nu wordt aangegeven door een "?" of door een blauwe query-note, er wordt een corresponderende notitie in de lijst met verdere onderzoeken gemaakt (zie ook appendix 4).

## 2.7.9 EFCA+ diagram registreren

Het bewaren van het ECF-diagram tenslotte, of dat nu aan het eind van de analyse of gedurende de analyse wordt gedaan, vindt plaats door een unieke referentie aan elk item toe te voegen en vervolgens van het patroon van referenties en lijnen een schets te maken. Het referentiesysteem is een kwestie van individuele smaak, maar dit is er eentje die goed werkt:

- Geef de events opeenvolgende nummers.
- Specificeer condities met kleine letters.
- Geef queries aan met een 'Q'-prefix, gevolgd door het nummer dat in de lijst met verdere onderzoeken staat.

Eenvoudiger is het Events, Condities en Queries opeenvolgend te nummeren, voorafgegaan door een prefix, te weten "E", "C" resp. "Q".

## **2.8 ECFA+ is een dynamisch proces**

Het is handig de analyse zo vroeg mogelijk te starten en het parallel met andere onderzoeksactiviteiten uit te voeren. ECFA+ heeft immers een dubbele rol – structuur aanbrenge in wat bekend is en hiaten signaleren. Naarmate er meer data beschikbaar komen, kunnen ze worden beschreven in het zich aldus vormende ECFA+-diagram. Op deze manier kan men structuur aanbrenge in wat bekend is op een bepaald moment in het onderzoek en, net zo belangrijk, hiaten in de kennis en het bewijs signaleren. Deze hiaten vormen de aanzet voor verdere onderzoeken.

Gewoonlijk stijgt het aantal details in een ECFA+-diagram (zoals aangegeven door het aantal gebruikte Post-it Notes) eerst en neemt het later af. Bij de eerste transcriptie uit de bewijsbronnen moet het zekere voor het onzekere worden genomen als men data sorteert op basis van relevantie – in dit stadium van de analyse kan men beter te veel dan te weinig details hebben. Later, als de inhoud van de ECFA+-diagram op logica wordt gecontroleerd, zal het aantal items vaak afnemen door verwijdering van de overbodige details.

In de vroege stadia van de analyse is het vaak handig om voor elke actor een rij te hebben. Daardoor kan de analist beter een ontbrekende actie signaleren (bijv. een tijd die niet werd verantwoord) en wordt het vroege gedeelte van de analyse makkelijker. Maar zodra de acties van elke actor zijn verantwoord in het eerste analysetraject, wordt het aanhouden van aparte rijen minder belangrijk. Daarnaast brengt het proces waarin de logica wordt gecontroleerd en waarbij items door middel van pijlen worden verbonden vaak herschikking van Post-it Notes met zich mee.

De volgende vuistregels helpen de analist bij het maken van duidelijke ECFA+ diagrammen.

- Minimaliseer het aantal kruisende lijnen door de Post-it Notes te herschikken;
- Plaats primaire events en condities in de buurt van de horizontale as van de grafiek.
- Plaats query-notes bij het item waarop ze betrekking hebben.
- Zorg dat de tijdsvolgorde van de events en condities bewaard blijft.

### 3 Procedure voor ECFA+

Deze procedure is geschreven met de nieuwe gebruiker in gedachte: tegelijk met het advies worden er gedetailleerde stappen beschreven. Zodra u bekend bent met deze procedure, zou het één pagina tellende memo (Appendix 1) voldoende moeten zijn om de gebruikers aan de belangrijkste stappen te herinneren.

Taakstappen	Beschrijving & criteria	Advies
1. Onderzoek alle beschikbare informatie omtrent het incident		<p>Begin vroeg met de analyse. Het toepassen van ECFA+ zet aan tot nieuwe onderzoeklijnen en diagram is gemakkelijk bij te werken naar aanleiding van nieuwe informatie.</p> <p>Werk met potlood (gemakkelijker te veranderen).</p>
2. Beschrijf informatie over acties op 'Event' Post-it Notes (geel).	<p>Elke event moet:</p> <p>(a) één enkel, afzonderlijk voorval van zeer korte duur beschrijven;</p> <p>(b) slechts één actor en één actie hebben;</p>	<p>Het is <u>niet</u> noodzakelijk voorgedrukte Post-it Notes (artwork uit Appendix 3) te gebruiken, maar de ontwerpen dragen er wel toe bij dat men bij de analyse systematisch te werk gaat (vooral als het gaat om nieuwe gebruikers).</p> <p>Als u een actie wilt beschrijven die enige tijd doorgaat, kunt u overwegen deze in zijn samenstellende acties op te delen (aparte Post-it Notes voor elke actie) of deze als een conditie op te nemen.</p> <p>Een actor kan een persoon of een ding zijn. Als er meer dan één actor is (bijv. "ploeg verlaat bouwterrein") dienen ze te handelen als één enkele eenheid. Zo niet, overweeg dan de events voor elke actor afzonderlijk te beschrijven.</p>



Taakstappen	Beschrijving & criteria	Advies
<p>2. (vervolg) Beschrijf informatie over acties op 'Event' Post-it Notes (geel).</p>	<p>(c) te worden geformuleerd in de tegenwoordige tijd als actor + actie + object;</p> <p>(d) een event zijn, niet een non-event. Een voorbeeld van een non-event is "Berendse deed de afvoerkraan niet dicht";</p> <p>(e) noem het bewijs voor het optreden van het event (als u daarvoor geen bewijs heeft, plaats dan een "?" in het bewijsvak en maak er aantekening van op uw lijst van verdere onderzoeken;</p>	<p>Gebruik de bedrijvende vorm: maak de actor het onderwerp van de uitdrukking die het event beschrijft (bijv. <u>Berendse</u> maakt de klem los).</p> <p>Probeer acties te beschrijven met behulp van alleen overgankelijke werkwoorden (een overgankelijk werkwoord heeft altijd een object).</p> <p>Als u vindt dat u de duratieve vorm van een werkwoord nodig heeft, geef dan ofwel de samenstellende events aan of overweeg de activiteit als een omstandigheid op te nemen.</p> <p>Non-events zijn dingen die niet gebeurden, maar die hadden moeten gebeuren volgens een zekere ideale manier om een taak uit te voeren (bijv. volgens een procedure of norm).</p> <p>Neem non-events op als condities op (roze) Post-it Notes. Noem én het <u>bewijs</u> waarom u denkt dat de omstandigheid feitelijk is én de <u>norm</u> waarop u terugvalt bij het geven van uw oordeel (bijv. een specifieke geschreven procedure, code, standaard). Als u niet weet welke specifieke norm van toepassing is – maak er dan een aantekening van op uw lijst van verdere onderzoeken om dit uit te zoeken.</p> <p>Het is van <u>essentieel</u> belang dat alle events en condities ofwel het bewijs noemen ofwel expliciet zijn gekoppeld aan een nader onderzoek.</p> <p>Kruisverwijzingen naar specifieke bewijsstukken kunnen</p>

Taakstappen	Beschrijving & criteria	Advies
<p>2. (vervolg) Beschrijf informatie over acties op 'Event' Post-it Notes (geel).</p>	<p>(f) noem de tijd, indien bekend;</p>	<p>worden versneld door een systematisch referentiesysteem te gebruiken.</p> <p>Als u de tijd weet, helpt dat bij de correlatie van verschillende bewijsbronnen voor een bepaalde event of omstandigheid.</p> <p>Als u de precieze tijd niet kent waarop de event gebeurt, gebruikt u een vraagteken. Geef ná 12:50 u. maar vóór 13:00 u. bijvoorbeeld aan als "12:5?". Als u de tijd helemaal niet weet, plaatst u gewoon een "?". Overweeg een bijbehorende aantekening te maken in de lijst met verdere onderzoeken.</p>
<p>3. Plak event Post-it Notes op een muur en plaats ze met behulp van de volgende vuistregels:</p>	<p>(a) <i>verticaal</i> –het is vaak handig als elke actor zijn/haar eigen rij heeft;</p> <p>(b) <i>horizontaal</i> – plaats events in volgorde van tijd, zodat latere events altijd rechts van eerdere events staan.</p>	<p>Het is niet nodig dat elke actor zijn/haar eigen rij heeft, maar het kan handig zijn als er een hoop gebeurt in het incident dat u analyseert. Later in het ECFA+ -proces zult u waarschijnlijk events herschikken om bepaalde opeenvolgingen te benadrukken.</p> <p>ECFA+ gebruikt geen vaste basis voor tijd (gelijke tijdsintervallen, gemarkeerd op de horizontale as van het ECF-diagram)</p>

Taakstappen	Beschrijving & criteria	Advies
4. Controleer de opmaak van elk event.	<p>Is het event beschreven in de onvoltooid tegenwoordige tijd?</p> <p>Is het event aangegeven in de vorm "actor, actie &amp; object"?</p> <p>Is het event van zeer korte duur?</p> <p>Wordt er bewijs aangedragen?</p> <p>Wordt de tijd vermeld?</p> <p>Is het event verbeeldend - "ziet" u het gebeuren?</p>	<p>Controle op de vormgeving is essentieel voor ECFA+. Slecht geformuleerde events kunnen de analyse van oorzaak en gevolg bemoeilijken of ondermijnen. Als de controle op de vormgeving aangeeft dat er verder onderzoek moet worden gedaan, is tijd daarnaast misschien van het grootste belang (getuigen vergeten, logboeken worden overschreven etc.) Controleer in een vroeg stadium en controleer zorgvuldig.</p> <p>Als tijd niet wordt aangegeven, geef dan een oordeel over het belang dat kennis van de tijd heeft voor de analyse. Als het kritiek is, sla de controle van de opmaak dan <u>niet</u> over.</p> <p>Visualisatie: u zou zich een mentaal plaatje moeten kunnen vormen van elk event die op een event Post-it Note is beschreven. Als u dat niet kunt, is er ofwel een probleem met de manier waarop een event is vermeld of met uw begrip van de beschreven actie.</p>
4(a) Vink het vak "controle vormgeving klaar" aan als alle details juist zijn.	<p>Als er sprake is van ontbrekende data, voegt u een aantekening toe aan de lijst met verdere onderzoeken en vinkt u het vak <u>niet</u> aan.</p>	<p>De twee aankruisvakken in de EVENT Post-it Note artwork (appendix 3) vormen een "boekhouders'-functie. Een vinkje in het vak "controle opmaak afgerond" betekent dat de analist tevreden is en dat het event een waarheidsgetrouwe afspiegeling is van de beschreven actie.</p> <p>Zie appendix 4 voor een voorbeeld van een opzet voor een lijst van verdere onderzoeken.</p>

Taakstappen	Beschrijving & criteria	Advies
<p>5. Controleer de logica van oorzaak en gevolg bij elke event en conditie.</p>	<p>Begin met het laatste event.</p> <p>Richt u op het event dat op logica moet worden gecontroleerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) stel vast welke eerdere events (of condities) het event in kwestie hebben veroorzaakt;</li> <li>b) zal het event in kwestie altijd optreden als deze eerdere events zich voordoen?</li> <li>c) Als het event kan worden verklaard uit eerdere events en condities: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) trekt u verbindingspijlen van de desbetreffende events en condities naar de event in kwestie;</li> <li>ii) herschik de Post-it Notes om te komen tot de meest eenvoudige rangschikking (maar bewaar de tijdsvolgorde);</li> <li>iii) vink het vak "logica check" aan.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Bij de controle op logica gaat het om het vaststellen van de stromen van oorzaak en gevolg die de verschillende events en condities aan elkaar koppelen.</p> <p>Vaak is het handig de Post-it Notes te herschikken en de note die op logica wordt gecontroleerd naar rechts te verplaatsen en, indien nodig, verbindingspijlen te trekken van de Post-it Notes die als oorzaken zijn geïdentificeerd.</p> <p>Een verbindingspijl tussen twee Post-it Notes betekent dat de eerdere er "de oorzaak" van is dat de latere optreedt. U moet kijken naar de kracht van het bewijs voor deze causale relatie. Als het bewijs niet krachtig genoeg is, verbindt u de twee Post-it Notes met een stippellijn, schrijft u een "?" boven de lijn en maakt u een bijbehorende aantekening op uw lijst van verdere onderzoeken. Laat het logicavak ( van de 'oorzaak'-event of conditie) leeg totdat u het extra ondersteunende bewijs hebt gevonden dat u nodig heeft.</p> <p>Probeer bij de herschikking twee vuistregels in acht te nemen: 1) zorg dat u zo weinig mogelijk kruisende lijnen heeft; 2) plaats de belangrijkste acties richting de horizontale as van de grafiek.</p> <p>Een vinkje in het aankruisvak "logica check" betekent dat het event of de conditie is verklaard.</p>

Taakstappen	Beschrijving & criteria	Advies
<p>5. (vervolg) Controleer de logica van oorzaak en gevolg bij elke event en conditie.</p>	<p>d) Als de event <u>niet kan</u> worden verklaard uit de events en condities in het ECF-diagram:</p> <p>i) stel dan vast welke andere events of condities er nodig zijn om de event in kwestie te verklaren;</p> <p>ii) als u geen gegevens heeft over de ontbrekende events of condities, voegt u een vraag of vragen toe met behulp van een query Post-it Note;</p> <p>iii) plaats de query Post-it Note bij de event in kwestie;</p> <p>iv) maak een aantekening in uw lijst van verdere onderzoeken en teken het referentienummer aan op de query-note;</p> <p>v) laat het vak "logica check" <u>leeg</u>.</p>	<p>Door de controle op logica zult u vaak zien waarom het relevant is de events of condities toe te voegen aan het ECF-diagram. In dit stadium van het proces worden de meeste Omstandigheid Post-it Notes opgenomen.</p> <p>Query-notes zijn blauw en bieden een mogelijkheid een onzekerheid te "parkeren" die zichtbaar moet blijven in uw analyse, zonder echter te proberen het probleem onmiddellijk ter plekke op te lossen (waardoor deze fase van de analyse misschien in een impasse zou raken).</p> <p>Verdere onderzoeken moeten in volgorde worden genummerd. Een voorbeeld voor hoe u deze kunt vastleggen, vindt u in Appendix 4.</p>
<p>6. Zodra er nieuwe events en condities aan het diagram worden toegevoegd, past u de regels voor de controle op opmaak en logica toe.</p>		

Taakstappen	Beschrijving & criteria	Advies
7. Voer de laatste revisie door.	<p>Kijk grondig naar alle events in de analyse die nog niet voldoen aan de criteria voor opmaak en logica.</p> <p>a) Verwijder events of condities die niet door de controle van de <u>opmaak</u> komen of zet er stippellijnen omheen:</p> <p>i) Als u van oordeel bent dat het event of de conditie <u>niet</u> kritisch is voor de analyse, laat u deze weg.</p> <p>ii) Als het item essentieel is, maar er details of bewijzen voor ontbreken, zet u er een stippelijntje omheen.</p> <p>b) Verwijder events of condities die niet door de controle van de <u>logica</u> komen of zet er stippellijnen omheen:</p> <p>i) Als u van oordeel bent dat het event of de conditie <u>niet</u> kritisch is voor de analyse, laat u deze weg.</p> <p>ii) Als het item essentieel is: verbind dit dan met oorzakelijk relevante events en condities met uitsluitend stippellijnen, en zorg dat er een query-note naast wordt geplakt die aangeeft welke data aan de verklaring ontbreken.</p>	<p>Als het verzamelen van alle bewijzen is afgelopen, moet het EFCA+-diagram worden afgerond om de laatste stand van zaken te tonen, inclusief de overgebleven onzekerheden.</p> <p>Bij de meeste onderzoeken blijft er enige onzekerheid over. Als u expliciet aangeeft wat er niet werd verklaard in uw diagram, maakt dat uw reconstructie waardevoller en geloofwaardiger.</p> <p>Met stippellijnen omgeven events en condities dienen spaarzaam te worden gebruikt in ECFA+. Probeer ervoor te zorgen dat alle met stippellijnen omgeven items op enig bewijs of op een beredeneerde hypothese berusten (en niet alleen maar op een mening).</p>

## Bibliografie

- Benner, L., and Rimson, I. (1991) Quality Management for Accident Investigations – Part 1, *ISASI forum*, Oct 1991 (24:3). Available via internet: [http://www.iprr.org/lib/QMA\\_P1.html](http://www.iprr.org/lib/QMA_P1.html)
- Benner, L., and Rimson, I. (1992) Quality Management for Accident Investigations – Part 2, *ISASI forum*, March 1992 (25:2). Available via internet: [http://www.iprr.org/lib/QMA\\_P2.html](http://www.iprr.org/lib/QMA_P2.html)
- Buys, J.R. and Clark, J.L. (1995), "*Events & Causal Factors Analysis*". US Dept. of Energy. Ref. DOE 76-45/14, SSDC-14. <http://www.ceet.niu.edu/depts/tech/asse/tech482/trac14.pdf>
- Chambers (1996) "Guide to Grammar and Usage". Compiled by George Davidson. Larousse. Edinburgh.
- Frei, R., Kingston, J., Koornneef, F., and Schallier, P. (2003), "Investigation Tools in Context". JRC/ESReDA Seminar on "Safety Investigation of Accidents" in Petten, The Netherlands, 12-13 May 2003. Available via internet: [www.nri.eu.com](http://www.nri.eu.com).
- Giannelli, P.C. (2003) "Understanding Evidence". LexisNexis.
- Hayakawa, S.I., and Hayakawa, A.R. (1990) "Language in Thought and Action". 5th edition. Harcourt Brace & Company.
- Hesslow, G. (1988) "The Problem of Causal Selection". In Contemporary Science and Natural Explanation: Commonsense Conceptions of Causality. D. Hilton (ed.), Brighton, Harvester Press. Full text at: <http://www.mphy.lu.se/avd/nf/hesslow/index.html>.
- Hendrick, K. and Benner, L. (1987), "*Investigating accidents with STEP*". Marcel Dekker.
- Kingston, J. (2008) "*3CA – Control Change Cause Analysis Manual, Form B*". NRI-5 (2008), Noordwijk Risk Initiative Foundation, The Netherlands. Available via internet: [www.nri.eu.com.NRI5.pdf](http://www.nri.eu.com/NRI5.pdf)
- Tapper, C. (2003). "Cross & Tapper on Evidence". 10<sup>th</sup> Edition. LexisNexis.
- Trost, W.A. and Nertney, R.J. (1995), "*Barrier Analysis*". US Department of Energy Ref. DOE 76-45/29, SSDC-29.

## Appendix 1: Memo

1. Maak uzelf vertrouwd met de beschikbare informatie (inclusief de locatie als deze toegankelijk is).
2. Beschrijf acties op Event Post-it Notes (geel) .
3. Elk event moet voldoen aan de volgende criteria:
  - beschrijft een afzonderlijk voorval;
  - toont de bewijsbron (bijv. een verklaring, foto);
  - geeft de tijd en andere numerieke data (indien bekend);
  - stelt de actor vast - wie of wat handelt;
  - beschrijft de actie eenvoudig in bedrijvende vorm en in de tegenwoordige tijd;
  - stelt het object vast dat door de actie is getroffen.
4. Het vaststellen van events kan als nevenproduct condities opleveren. Anders dan events houden condities aan en zijn ze passief. Condities, die op roze Conditions Post-it Notes worden beschreven, dienen te voldoen aan de volgende criteria.
  - nauwkeurig te beschrijven (waar mogelijk ook kwantitatief)
  - vermeldt het bewijs waarop men afgaat
  - als sprake is van een afwijkende omstandigheid, vermeldt dan uitdrukkelijk de norm of standaard ten opzichte waarvan de afwijking is geconstateerd
  - vermeldt de duur van optreden van de conditie, indien van belang
  - bevat alle relevante kwantitatieve data.
5. "Parkeer" queries op Post-it Notes (duidt ze als zodanig aan met behulp van grote vraagtekens of gebruik blauwe Post-it Notes) en noteer ze op de lijst van verdere onderzoeken. Gebruik deze alleen om de analyse op gang te houden, gebruik ze niet te veel.
6. Plaats events in chronologische volgorde.
7. Verifieer of de events en condities voldoen aan de ECFA+- formatcriteria. Wees voorzichtig en zorg ervoor dat events geen optellingen zijn of het resultaat van impliciete events vormen. Idealiter presenteert u de analyse aan een collega: vraag hen te proberen de sequentie van events te visualiseren. Als ze daar moeite mee hebben, is er misschien sprake van hiaten.
8. Noteer de items die verdere onderzoeken behoeven.
9. Trek event na event de causaliteit ervan in twijfel (in dit stadium worden er meer condities geïdentificeerd).
  - Kunt u bewijzen dat er een rechtstreeks causaal verband is tussen het event in kwestie en de voorafgaande event(s)? Zo ja, trek dan lijnen van de voorafgaande eventblok naar het eventblok in kwestie. Zo niet, schrijf dan op welke verdere onderzoeken vereist zijn.
  - Zijn de eerdere events en condities die zijn vermeld genoeg om het event te verklaren? Zullen deze voorafgaande events altijd leiden tot dit event – zo niet, schrijf dan op nader onderzoek nodig is, voeg noodzakelijke condities toe en verbind ze



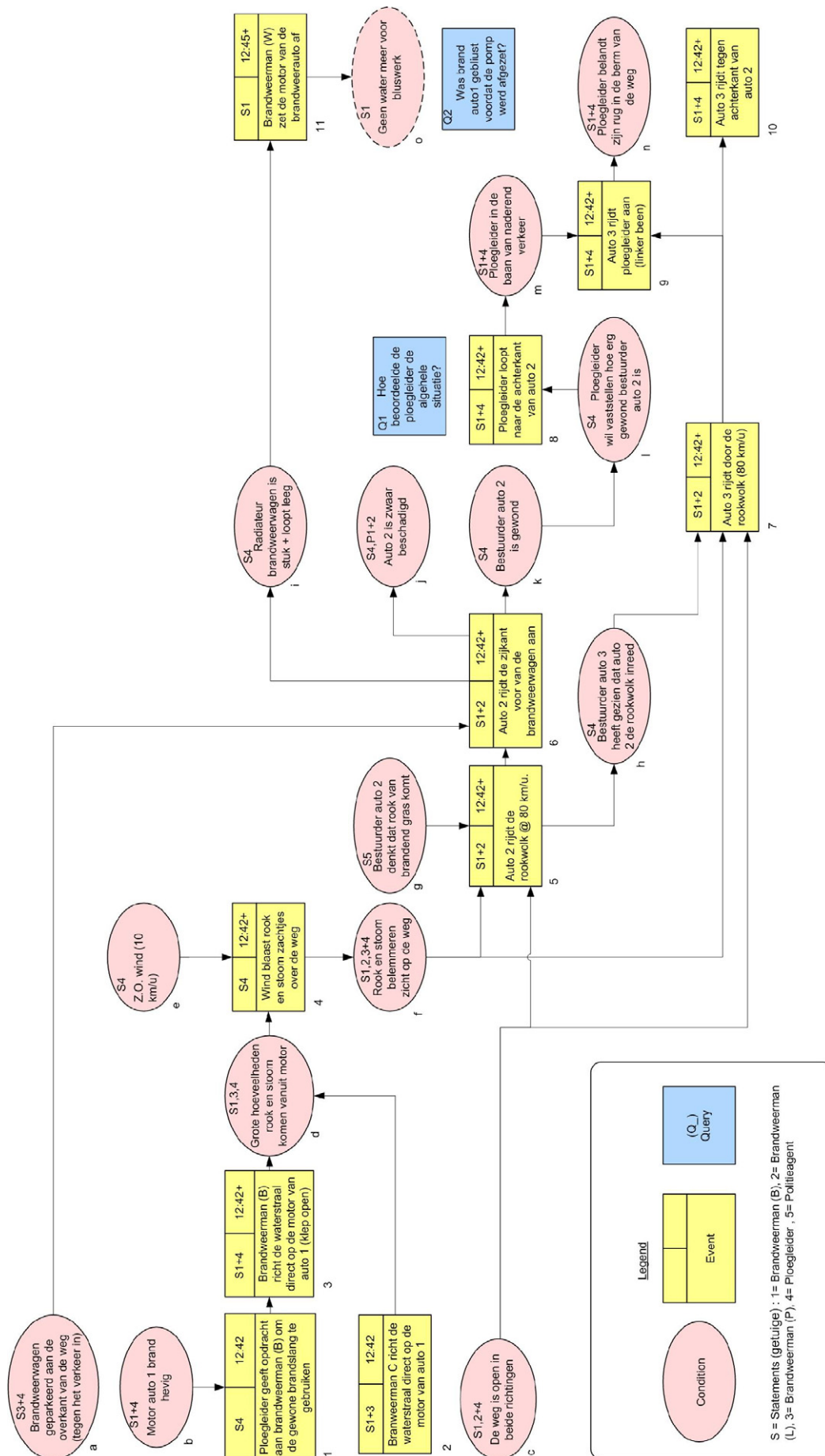
10. Breng ze in verband met andere technieken. Hoofdoorzaakmethodes leiden vaak tot condities (vooral afwijkingen in risicomanagement). Als u deze in het ECF-diagram integreert, zorg er dan voor dat de condities voldoen aan de ECFA+-criteria (vooral als het gaat om bewijs en nauwkeurigheid).

11. Leg het diagram vast: nummer alle Post-it Notes.

Events:	Nummers (1, 2, 3...)
Conditioes:	Letters (a,b,c...)
Query's:	Prefix "Q" plus de desbetreffende notitie in het blad
met	verdere onderzoeken (bijv. Q1)


Teken het patroon van nummers en pijlen op een stuk papier. Verwijder de Post-it Notes en bewaar ze.

## Appendix 2: Extract van een ECFA+-analyse.




### Appendix 3: ECFA+ artwork voor gedrukte Post-it® Notes†.

EVENT: Afdrukken op geel

Evidence		Time	
<b>EVENT</b>			
<i>Use present tense, one actor, action and object</i>			
Comments			
ECFA Ref.	Analyst Initials	NRI Foundation www.nri.eu.com	
Format Check	<input type="checkbox"/>	Logic Check	<input type="checkbox"/> 


CONDITIE: Afdrukken op roze

Evidence		Time	
<b>CONDITION</b>			
Comments			
ECFA Ref.	Analyst Initials	NRI Foundation www.nri.eu.com	
Format Check	<input type="checkbox"/>	Logic Check	<input type="checkbox"/> 

**VOORWAARDEN VOOR GEBRUIK**  
Dit artwork wordt geproduceerd door The Noordwijk Risk Initiative Foundation. Het wordt gratis aangeboden onder de volgende voorwaarden:

- U mag deze afbeeldingen kopiëren, afdrukken of verspreiden maar alleen als u het auteurschap van de NRI Foundation erkent.
- Deze afbeeldingen worden voortdurend herzien. De NRI Foundation vraagt u geen kopieën op het internet te zetten zonder voorafgaande toestemming van de Foundation. Gebruikt u a.u.b. een link in plaats van een kopie.
- Dit artwork of enig andere inhoud uit dit document mag niet worden verkocht met winstogmerk of worden uitgegeven op een andere manier dan hierboven genoemd.

QUERY: Afdrukken op blauw

<b>QUERY</b>			
<i>What? Why? When? Where? How? Who?</i>			
Query posted on (date)		NRI Foundation www.nri.eu.com	
Ref. number on list of further enquiries	Analyst Initials		

† *Post-it is een geregistreerd handelsmerk van 3M Company.*

**Appendix 4: Pro forma voor de Lijst verdere Onderzoeken**

<b>Ref.</b>	<b>Vereiste informatie</b>	<b>Informatiebron</b>	<b>Prioriteit</b>

## Appendix 5: Notitie m.b.t. causale selectie

*Deze notitie is een verkorte versie van het hoofdstuk dat werd geschreven door Germund Hesslow en gepubliceerd in "Contemporary Science and Natural Explanation: Commonsense Conceptions of Causality". D. Hilton (ed.), 1988, Brighton, Harvester Press.*

*De volledige tekst, die tal van voorbeelden bevat, een uitgebreide bespreking van de onderwerpen en een volledige bronvermelding, is verkrijgbaar via: <http://www.mphy.lu.se/avd/nf/hesslow/index.html> onder "Philosophy"*

### HET PROBLEEM VAN DE CAUSALE SELECTIE

#### Inleiding: de pluraliteit van oorzaken

Events, feiten, toestanden of eigenschappen hebben oneindig veel oorzaken. Daarvoor zijn drie redenen:

1. Een event zal normaliter afhangen van het optreden van tal van verschillende events die er onmiddellijk aan voorafgaan;
2. Het zal gewoonlijk mogelijk zijn een keten aan te wijzen van oorzakelijke condities die terug gaan in de tijd;
3. In het algemeen is het mogelijk zich op oneindig veel verschillende manieren een beeld te vormen van de oorzaken.

Een of meer oorzaken kiezen uit een stel condities is een bijzondere vorm van het oorzaken wegen naar gelang hun gewicht. Hoewel we bijvoorbeeld iemands alcoholproblemen kunnen verklaren uit zijn biochemische ontvankelijkheid voor alcoholverslaving, kunnen we ook zeggen dat andere factoren zoals persoonlijke problemen een rol speelden. Als het selectie criterium er onbetwistbaar één omstandigheid uitpikt, noemen we dit een oorzaak, maar als andere condities ook bijna voldoen aan het criterium, worden deze medebepalend genoemd, en wordt de conditie die het best aan het criterium beantwoordt als belangrijker beschouwd dan de andere.

#### **Twee fundamentele verschillen: "selectie versus verbinding", "individueel versus algemeen"**

Het selectieprobleem kent twee aspecten die met elkaar verband houden:

- het "verbingsprobleem" – het bestaan van een causale relatie tussen twee events. Het verbingsprobleem is het probleem hoe het proces te begrijpen waarin we bepalen dat bijvoorbeeld de aanwezigheid van zuurstof, brandbaar materiaal en een ontstekingsbron allemaal noodzakelijke conditionele factoren zijn om huizen vlam te doen vatten.
- het "selectieprobleem" – het relatieve belang van oorzaken. Het selectieprobleem is het probleem van hoe te bepalen welk van de noodzakelijke conditionele factoren de belangrijkste was in een concreet afzonderlijk geval. We zeggen niet dat een vuur werd veroorzaakt door zuurstof, ondanks het feit dat we weten dat er een causaal verband is tussen zuurstof en vuur. In plaats daarvan noemen we uitsluitend het brandbare materiaal en de ontstekingsbron.

Er zijn twee soorten causale relatie, individueel en algemeen:

- Individuele causale relaties zijn die welke bestaan tussen het concrete individuele optreden van events, zoals het vlam vatten van een huis, gisteren om 09:05 ten gevolge van de explosie in het televisietoestel even eerder, of het feit dat de recente dood van Smith werd veroorzaakt door een hartaanval.
- Algemene causale relaties zijn die welke bestaan tussen soorten events (algemene events) of tussen eigenschappen, zoals de algemene neiging van explosies om brand te veroorzaken, of het feit dat hartaanvallen de dood veroorzaken.

Eén opvatting omtrent de relatie tussen deze twee soorten causale relaties is dat we tot algemene causale relaties komen door te generaliseren vanuit afzonderlijke gevallen van tegelijk optredende voorvallen en dan deze algemene kennis op andere afzonderlijke voorvallen loslaten. Dus, omdat een groot aantal van degenen die hartaanvallen hebben sterft, concluderen we dat de ziekte dodelijk is. Als Smith een infarct heeft en sterft, gebruiken we onze kennis over de algemene causale relatie om de mening te rechtvaardigen dat zijn dood werd veroorzaakt door het infarct. *NB Een algemeen causale bewering kan echter wel degelijk waar zijn, terwijl een overeenkomstige individuele bewering dat niet is.* Smith's hartaanval heeft hem misschien niet gedood en hij is misschien wel ergens anders aan dood gegaan.

### **Criteria waaraan causale selecties en afwegingen moeten voldoen**

Er zijn veel verschillende criteria aan de hand waarvan een relevante onderafdeling oorzaken kan worden geselecteerd uit de oneindig grote reeks oorzaken die kunnen worden aangevoerd als voorafgaand aan een event of toestand. Het is niet vanzelfsprekend dat een van de hieronder beschreven criteria "waar" of "juist" is. De meeste mensen zouden, indien ze geconfronteerd werden met deze lijst selectiecriteria, er waarschijnlijk iets waars in zien. Voor degenen van ons die van compromissen houden, is het verleidelijk te concluderen dat alle criteria, of tenminste de meeste ervan, waar zijn maar dat verschillende criteria worden gebruikt in verschillende contexten.

(a) Onverwachte omstandigheden of condities. Volgens Mill, *"Als we niet...alle omstandigheden opsommen, dan is dat alleen maar omdat sommige ervan in de meeste gevallen impliciet begrepen zullen worden zonder expliciet genoemd te worden, of omdat ze voor het beoogde doel zonder probleem buiten beschouwing kunnen worden gelaten. Als we bijvoorbeeld zeggen dat de reden voor de dood van de man was dat zijn voet uitgleed toen hij een ladder oplom, dan laten we het detail van zijn gewicht buiten beschouwing als zijnde een onnodig te vermelden gegeven, hoewel ook dat net zo goed een omstandigheid is van het effect dat optrad.*

Op grond hiervan worden sommige omstandigheden niet vermeld, omdat men ervan uitgaat dat ze immers al bekend zijn bij de luisteraar en omdat het expliciet vermelden ervan overbodig zou zijn. Derhalve selecteren we als oorzaken slechts die omstandigheden die onbekend zijn of onverwacht.

Gewoonlijk verlangen we geen verklaringen als dingen zich normaal afspelen; we vragen vooral naar het "waarom" als er zich iets onverwachts afspeelt. In een relevante verklaring zullen events worden vermeld die zowel onverwacht waren als ons in staat zouden hebben gesteld het verrassende event te voorspellen als we ervan geweten hadden.

(b) Plotselinge oorzaken Het is vaak mogelijk de volledige oorzaak te verdelen in min of meer permanente toestanden en ogenblikkelijke veranderingen of events. Gewoonlijk selecteren we de events die onmiddellijk voorafgaan aan het effect dat we proberen te verklaren. In zulke gevallen gebruiken we expliciet het onderscheid tussen permanente omstandigheden en het ogenblikkelijke event welke het laatst ontstond.

(c) Abnormale omstandigheden. Hiermee worden factoren geselecteerd aan de hand van het verschil tussen toevalligheid en normaal gedrag. Bij een spoorwegongeluk is er sprake van omstandigheden als normale snelheid, gewicht van de trein en routinematig stoppen en versnellen. Deze omstandigheden komen voor, zowel in het geval waarbij zulke ongelukken gebeuren als bij de normale gevallen waarbij ze niet gebeuren, en dus verwerpen we ze als de oorzaak van het ongeluk, *ook al is het waar dat zonder hen dat ongeluk niet zou zijn gebeurd*. Het is deze overweging dat ons tot de conclusie brengt dat het niets zou verklaren als we factoren noemen die zich zowel in geval van rampen als van normaal functioneren voordoen: zulke factoren 'maken niet het verschil' zoals een gebogen rail dat wel doet.

Er is een substantieel verschil tussen onverwachte en abnormale omstandigheden: abnormaal heeft betrekking op objectieve feiten; dingen zijn normaal of abnormaal, afhankelijk van wat we erover weten, terwijl onverwachtheid betrekking heeft op een subjectieve toestand.

(d) Veranderlijkheid heeft betrekking op de selectie van die omstandigheden die veranderlijk zijn in tegenstelling tot meer permanente omstandigheden. Dit is een mix van de eerste drie criteria die we bespraken.

(e) Afwijking van het theoretisch ideaal. Theoretische concepten vormen vaak de leidraad voor causale selecties. Zo selecteren we bij de verklaring van een afwijking vaak oorzaken die tevens afwijzingen zijn van een ideaal model van het systeem in kwestie.

(f) Verantwoordelijkheid. Causale beweringen kunnen een evaluatieve component hebben. Inderdaad betekent het Griekse woord voor oorzaak, *aitia*, ook schuld. De oude Grieken modelleerden hun idee van oorzakelijkheid in de natuur met behulp van ideeën over sociale organisatie. Een *oorzaak was*, naar men dacht, iets dat een verstoring aanbrengt in de toestand van harmonieus evenwicht in de natuur, en het *gevolg* iets dat dit evenwicht herstelt, ongeveer net zoals een straf de maatschappelijke harmonie na een misdaad herstelt. In het algemeen stellen we vast wat de oorzaak van een tragedie is, voordat we de schuld bij iets of iemand neerleggen. Maar we kunnen rustig stellen dat we bij het selecteren van de causale condities die events of acties uitkiezen die afwijken, niet van wat normaal is, maar van wat goed is, redelijk of gepast. Een oorzaak zal vaak een omissie zijn die samenvalt met wat laakbaar is volgens de gevestigde gedragsnormen. Als we dus zeggen dat een brand werd veroorzaakt door onachtzaamheid van de autoriteiten (die de speciale gevaren in het gebouw niet zagen), ontkennen we niet dat zuurstof, een hittebron etc. er iets mee te maken hadden. Ook zeggen we niet dat veronachtzaming abnormaal is. Veeleer specificeren we wat fout is.

(g) Voorspellende waarde. Dit houdt in dat een verklaring voor een bepaalde event bestaat uit informatie die ons in staat had gesteld het event te voorspellen, als we daar toegang toe hadden gehad voordat het te verklaren event optrad. Zo gezien zou een natuurlijk en intuïtief overtuigend selectie criterium kunnen zijn dat we als de belangrijkste oorzaken die moeten kiezen die het meest effectief het effect voorspellen.

(h) Vervangbaarheid en noodzakelijkheid. De meesten van ons zien bepaalde historische figuren als Napoleon, Ghandi of Lenin als belangrijke causale factoren in de geschiedenis. Geschiedkundigen nemen soms een ander standpunt in en pleiten tegen de rol van het individu in de geschiedenis – dat, zelfs als persoon X dit of dat niet had gedaan, iemand anders het dan wel in zijn plaats zou hebben gedaan, en de geschiedenis er derhalve niet veel anders zou hebben uitgezien. Dit argument ontkent niet dat X bepaalde dingen teweegbracht, maar dat X niet noodzakelijk was. Maar dat, als er andere mensen met gelijksoortige karakters, motieven etc. waren, deze dezelfde effecten hadden kunnen realiseren, theoretisch gezien. X was, laten we zeggen, vervangbaar, en derhalve niet zo'n belangrijke oorzaak voor historische ontwikkelingen als oorzaken die onvervangbaar waren.

Er zijn overeenkomsten tussen het criterium voor vervangbaarheid en het criterium voor voorspellende waarde: een omstandigheid die vervangen zou kunnen worden is ook een slechte voorspeller van het gevolg. Maar bij voorspellende waarde gaat het om de waarschijnlijkheid dat het gevolg optreedt, terwijl het bij vervangbaarheid gaat om de waarschijnlijkheid dat het gevolg niet optreedt bij de afwezigheid van de causale kandidaten.

(i) Instrumentele doeltreffendheid. Men kan oorzaken beschouwen als instrumenten door middel waarvan we bepaalde gevolgen teweeg kunnen brengen of voorkomen. Als oorzakelijkheid op die manier wordt bekeken, is het zeer natuurlijk dat we die omstandigheden selecteren die ons in staat stellen effecten te manipuleren. Als we iets teweeg willen brengen, zullen we omstandigheden selecteren die zo dicht mogelijk in de buurt komen van datgene wat voldoende is voor een gewenst doel, en als we iets willen verhinderen, selecteren we omstandigheden die zo dicht mogelijk in de buurt komen van datgene wat noodzakelijk is voor iets dat we willen vermijden.

(j) Belang. Dit houdt in dat causale selecties worden geregeerd door de speciale belangen van de persoon die een verklaring aflegt. Zo zal een wegenbouwkundige die een verklaring aflegt over een ongeluk op de weg misschien erop wijzen dat de weg een slecht wegdek had en dat de oorzaak van het ongeluk de glibberige snelweg was. Een politiemann zal daarentegen misschien een andere factor uitkiezen, zoals de te hoge snelheid van de auto, en een psycholoog misschien weer een andere factor, bijvoorbeeld dat de bestuurder in een verwarde toestand verkeerde. Iedereen bekijkt de situatie vanuit een speciaal gezichtspunt en kiest die factor uit die voor hem of haar het meest van belang is.



## Appendix 6: Bewijsnormen

ECFA+ kent drie (on)zekerheidsniveaus. Deze worden aangegeven door: dichte lijnen (vastgesteld als zijnde een feit), stippellijnen (veronderstellingen); en queries (queries moeten worden gerechtvaardigd door een zekere redenering). Het is van essentieel belang dat de analist garandeert dat alle items en verbindingen die in een ECFA+ diagram worden getoond, worden ondersteund door adequaat bewijs. Wat adequaat dan precies is, is een complexe zaak welke in context moet worden beslist. Dit paper geeft aan welke principes de lezer in gedachten moet houden bij ECFA+; het promoot niet een bepaalde bewijsnorm of een bijzondere methodologie voor het verkrijgen van en omgaan met bewijs<sup>6</sup>.

### Betrouwbaarheid en geldigheid

Betrouwbaarheid en geldigheid zijn twee kwaliteiten die vaak in verband worden gebracht met de meetbaarheid van dingen en die inzicht geven in het meer algemene onderwerp van bewijs. *Geldigheid* is de mate waarin een gemeten grootte voldoet aan wat het zegt te zijn. *Betrouwbaarheid* is de mate waarin de metingen van een bepaald fenomeen consistente resultaten opleveren en niet worden beïnvloed door andere factoren. Als we dit toepassen op bewijs, dan gaat het bij *betrouwbaarheid* om de manier waarop het bewijs werd gecreëerd, verzameld en doorgegeven; terwijl *geldigheid* gaat over de mate waarin bewijs een echte indicator is van het verklaarde feit. De twee kwaliteiten houden verband met elkaar: bewijs kan niet geldig zijn zonder betrouwbaar te zijn; maar betrouwbaar bewijs kan ongeldig zijn. In de praktijk impliceert geldigheid vaak een interpretatie van de kant van de persoon die het bewijs aangeleverd krijgt.

### Betrouwbaarheid bevorderen

Bewijs kan worden gezien als de schakel tussen een persoon, bijvoorbeeld een onderzoeker en de specifieke omstandigheid of het specifieke event uit het verleden dat ze beschouwen. Vanuit dit perspectief kan bewijs worden gezien als een communicatieproces tussen een specifieke toestand of actie uit het verleden en de onderzoeker. Deze communicatie die kan worden beschouwd als een proces, bestaande uit vijf stadia, kan in elk stadium worden beïnvloed door fouten en vertekeningen:

- Creëren – de verandering, vastgelegd in stille getuigen, door de actie of status in kwestie;
- Verzamelen – het verzamelen van de data uit de getuigenplaat;
- Behouden – het behoud van de data in of verkregen uit de getuigenplaat;
- Overdragen – de overdracht van de gegevens aan de onderzoeker of een andere geïnteresseerde partij;
- Beschouwen – het onderzoeken van de gegevens op bewijs voor de actie of toestand in kwestie.

Betrouwbaarheid is een noodzakelijke, maar geen voldoende omstandigheid waar bij de beoordeling van bewijs rekening mee moet worden gehouden. Maar zeer betrouwbare tests en schattingen kunnen de indruk van wetenschappelijke geloofwaardigheid geven die het voor onderzoekers verleidelijk kan maken aan te

---

<sup>6</sup> Voor lezers die geïnteresseerd zijn in beschouwingen over bewijs in juridische systemen vormen teksten als Tapper (2003) en Gianelli (2003) nuttige gidsen. Maar de gedetailleerde conventies die in juridische systemen werden ontwikkeld, vormen geen complete oplossing voor de complexe kwesties inzake bewijs.

nemen dat de zo geproduceerde gegevens geldig bewijs zijn voor de onderhavige kwestie.

### **Geldigheid verzekeren**

De geldigheid van bewijs vaststellen is een kwestie van meten in hoeverre het bewijs steun verleent aan de bewering dat het event, de omstandigheid of causale relatie een feit is. De volgende vragen kunnen u helpen de geldigheid van bewijs nog eens kritisch te bekijken:

- Zou hetzelfde bewijs een andere interpretatie ondersteunen?
- Welk ander bewijs zouden we mogen verwachten gezien het feit in kwestie?
- Wat is de rechtvaardiging achter de vaststelling dat er een relatie bestaat tussen het bewijs en het feit in kwestie?

## **Appendix 7: ECFA+-criteria, ontwikkeld om te helpen bij het onderzoek naar de respons van nooddiensten bij de brand en explosie in Enschede op 13 mei 2000.**

Op 13 mei 2000 vond in de stad Enschede een grote explosie plaats. Ter ondersteuning van het daarop volgende onderzoek moesten de nooddiensten aanzienlijke hoeveelheden data verwerken die door verschillende onderzoeksteams vanuit verschillende bronnen waren bijeengebracht. Om ze bij deze taak behulpzaam te zijn, werkte NRI samen met de onderzoekers om criteria te ontwikkelen voor het vaststellen van relevante events en condities. Deze criteria vindt u hierna:

### *A. Communicatie*

1. tussen instanties (bijv. tussen de brandweer en de politie);
2. binnen instanties;
3. extern;

### *B. Besluitvorming*

1. de situatie beoordelen (ter informatie voor besluitvorming);
2. om bronnen in te zetten;
3. om informatie te verspreiden;
4. om een plan of procedure in werking te stellen.

### *C. Operatie*

1. feitelijke inzet van bronnen (volgend op besluitvorming);
2. een geplande verandering;
3. niet-geplande verandering (positief);
4. niet-geplande verandering (negatief),

De criteria kennen verschillende achtergronden: Categorie "A" is nodig om data te integreren die door de verschillende instanties zijn aangedragen en om duidelijk te maken wie het bevel heeft en de controle uitoefent. Categorie "B" maakt de besluitvorming zichtbaar voor analyse, en categorie "C" is een belangrijke vergaarbak om verschillen tussen theorie en praktijk van rampmanagement mee vast te stellen.

De criteria werden gebruikt om de data te filteren die door de verschillende onderzoeksteams werden bijeengebracht. Als ze werden toegepast op rapporten, noteerden de onderzoekers welk criterium op welke dag relevant was. Dat zorgde ervoor dat de transformatie van bronrapporten en ander materiaal naar ECFA+-diagrammen transparant was. Het zorgde er ook voor dat de link tussen elk item in het ECFA+ -diagram en het bijbehorende bewijs te achterhalen viel.

Tot slot is het verstandig voor de analist om, als er criteria worden aangelegd op basis waarvan data erbij worden betrokken, uit te kijken naar momenten waarop ogenschijnlijk relevante data eruit worden gefilterd. Deze controle op "zin" werd door onderzoekers in de Enschede-analyse toegepast om criteria te ontwikkelen en te verfijnen alsmede om ervoor te zorgen dat er relevante data werden opgenomen.

## Appendix 8: Glossarium van termen

**Actie:** De manier waarop een actor de toestand van een object verandert. In ECFA+ worden acties beschreven met behulp van transitieve woorden.

**Bedrijvende vorm:** Chambers (1996) stelt dat "Van een werkwoord wordt gezegd dat het in de bedrijvende vorm staat als het onderwerp van het werkwoord de actie uitvoert of in de toestand verkeert die door het werkwoord wordt beschreven. 'Vorm' is gewoon het technische woord voor dat aspect van de grammatica van werkwoorden dat wordt bestreken door de termen 'bedrijvend' en 'lijdend'. Zo is in *De jongen aaide de kat de jongen* het onderwerp van het werkwoord *aaien* en het is de jongen die de actie van het aaien uitvoert; derhalve staat *aaide* in de bedrijvende vorm." ... "Het tegenovergestelde van een bedrijvende vorm is de lijdende vorm, als in *De kat werd door de jongen geaaid...*".

**Actor:** Een persoon of een ding dat iets doet met een object.

**Conditie:** Een passieve toestand die enige tijd duurt. Bijv. "ZO-wind, 40 km. p.u.", "Klep gesloten", "Weg open voor verkeer". Geschreven op roze Post-it Notes, indien beschikbaar.

Stippels en gestippelde lijnen worden gebruikt om onzekerheid aan te geven in ECFA+ grafieken en kunnen worden toegepast op zowel verbindingspijlen als op de kaders van events en omstandigheden.

**ECFA+** is het acroniem van de titel "Events and Conditional Factors Analysis". Het "+" teken wordt gebruikt om deze methode te onderscheiden van zijn voorganger "Events and Causal Factors Analysis" (Buys and Clark, 1995).

**ECFA+-diagram:** elk diagram dat het resultaat is van het toepassen van de ECFA+-procedure.

**Event:** Een moment, in het algemeen van korte duur, gekenmerkt door een verandering in zijn toestand. In ECFA+ wordt een event beschreven door de actie van een actor jegens een object (bijv. "Auto rijdt rookpluim binnen",

"Smith zet PTO-hendel in de positie 'on'"). Geschreven op gele Post-it Notes, indien beschikbaar.

**Lijst van verdere onderzoeken:** een tabel met een open einde, waarin vragen en onzekerheden kunnen worden opgenomen op het moment dat ze zich voordoen in het onderzoek. In Appendix 4 staat een voorbeeld.

**Non-event:** een event dat naar verwachting had moeten optreden, gezien de omstandigheden, maar dat feitelijk niet gebeurde. In ECFA+ worden non-events behandeld als omstandigheden en wordt de analist gevraagd aan te geven welke maatstaven hij aanlegt - zoals een procedure, gewoonte, praktijk of theorie. Een dergelijke benadering stelt andere belanghebbenden in staat het oordeel van de analist ter discussie te stellen en herinnert de analist eraan dat hij zijn redenering in dergelijke gevallen moet rechtvaardigen.

**Object:** De persoon of het ding dat de actie van een actor ontvangt.

Het **scheermes van Occam** refereert aan het principe het aantal items in een verklaring te minimaliseren tot uitsluitend de items die nodig zijn. Het wordt ook wel eens *het economisch principe* genoemd.

Primaire events/condities liggen in het algemeen qua tijd (d.w.z. minuten, uren of dagen) dichtbij de niet-geplande resultaten in kwestie. Primair wordt gedefinieerd in relatie tot Secundair (zie *Secundaire events/omstandigheden*, hierna)

**Query:** Het derde type item dat in ECFA+ kan worden gebruikt (de andere zijn events en omstandigheden). Query's worden gebruikt om terreinen van onzekerheid aan te geven, vooral waar dat causale relevantie heeft. Geschreven op blauwe Post-it Notes, indien beschikbaar.

**Secundaire events/condities:** Secundaire events worden opgenomen

om te verklaren waarom er primaire condities ontstonden; deze kunnen dagen, weken of jaren terug in de tijd liggen ten opzichte van de niet-geplande resultaten waarop het onderzoek zich richt.

***Onvoltooid tegenwoordige tijd:***

Chambers (1996) stelt dat "De tegenwoordige tijd van een werkwoord de werkwoordsvorm is die onder andere refereert aan acties die bezig zijn of aan toestanden die op dat moment of in het algemeen bestaan". Dit staat tegenover de progressieve of duratieve vorm van de tegenwoordige tijd die "...bestaat uit de -end vorm van het werkwoord of uit een combinatie van "aan het + infinitief" en het hulpwerkwoord zijn."

***Startregels en stopregels***

Startregels en stopregels worden gebruikt om de eerste en de laatste event of omstandigheid aan te geven in de primaire opeenvolging. Deze zouden moeten zijn geïnspireerd door de referentievoorwaarden die voor het onderzoek zijn opgesteld. Standaard is het zo dat het ECF-diagram zowel het eerste event moet bevatten dat de controle over hetgeen volgt in gevaar brengt als het event dat de controle over resultaten herstelt.

***Overgankelijke werkwoorden*** zijn werkwoorden die uitdrukking geven aan een actie die is gericht op of wordt uitgevoerd jegens een object. In de meeste gevallen kent een overgankelijk werkwoord een bijbehorend object in de zin (bijv. Berendse gaat de ladder op", "De vallende steigerpaal schampt de hendel van de kraan"). In ECFA+ moet de analist proberen events te formuleren met behulp van overgankelijke werkwoorden.



<b>Voorstel NRI voor documentverbetering</b>		
<b>1. Documentreferentie</b> NRI-4NL Revision 1	<b>2. Documentdatum</b> 18 juni 2010	<b>3. Documenttitel</b> ECFA+ handleiding
<b>4. Aanbevolen verbetering</b> (geef pagina, paragraaf aan en neem de aangepaste tekst of grafiek op, voeg zo nodig pagina's toe)		
<b>5. Reden voor de aanbeveling</b>		
<b>6. Aanbeveling afkomstig van</b>		
Naam:	Organisatie:	
Adres:	Telefoon:	<b>7. Inleverdatum</b>
	Fax:	
	E-mail:	
<b>8. Verzenden aan Secretariaat NRI</b>		
<b>Naam:</b> Floor Koornneef	<b>Adres:</b> NRI Foundation Postbus 286 2600 AG Delft Nederland	E-mail: info@nri.eu.com