

Van ruis naar inzicht

Van ruis naar inzicht: het ordeningsproces van data na een luchtvaartongeval

Uitgangspositie: gestructureerde onwetendheid

Direct na een groot luchtvaartongeval is de informatiepositie paradoxaal: er is een overvloed aan data, maar vrijwel geen kennis. Radarbeelden, communicatieopnames, wrakstukken, getuigenverklaringen en beeldmateriaal van omstanders stromen binnen, maar niets daarvan heeft nog een vastgestelde betekenis. De eerste opgave is dus niet “wat is er gebeurd”, maar “hoe voorkomen we dat we te vroeg denken te weten wat er gebeurd is”. Onwetendheid is in deze fase geen tekort, maar een noodzakelijke discipline: elke vroegtijdige aanname vernauwt onbedoeld het latere zoekveld.

Fase 1 — Brede, hypotheseloze verzameling

De eerste stap is verzamelen zonder te filteren op relevantie. Typische bronnen:

- Flight Data Recorder (FDR) en Cockpit Voice Recorder (CVR)
- ATC-communicatie en radar-/ADS-B-data
- Onderhouds- en technische dossiers van het toestel
- Weersdata en satellietbeelden
- Wrakveldverspreiding en fysiek bewijsmateriaal
- Getuigenverklaringen, en foto/video van omstanders
- Interne communicatie van de luchtvaartmaatschappij en fabrikant

Cruciaal: relevantiecriteria worden in deze fase **procedureel**, niet inhoudelijk vastgesteld (bijvoorbeeld “alles binnen een tijdvenster rond het incident”), nooit op basis van een vermoeden over de oorzaak. Zodra iemand begint te selecteren op “wat past bij motorstoring” in plaats van “wat valt binnen het tijdvenster”, is de deur naar doelredenering al open.

Fase 2 — Ordening en triage

Pas na brede verzameling volgt classificatie:

- **Betrouwbaarheid van de bron:** primaire, ongefilterde data (FDR/CVR) versus secundaire, interpretatiegevoelige data (getuigenverklaringen)
- **Tijdstempel-koppeling:** alles wordt op één gedeelde tijdlijn gezet, ongeacht bronsysteem
- **Chain of custody:** vastleggen wie wat wanneer heeft aangeleverd, om manipulatie of contaminatie uit te sluiten

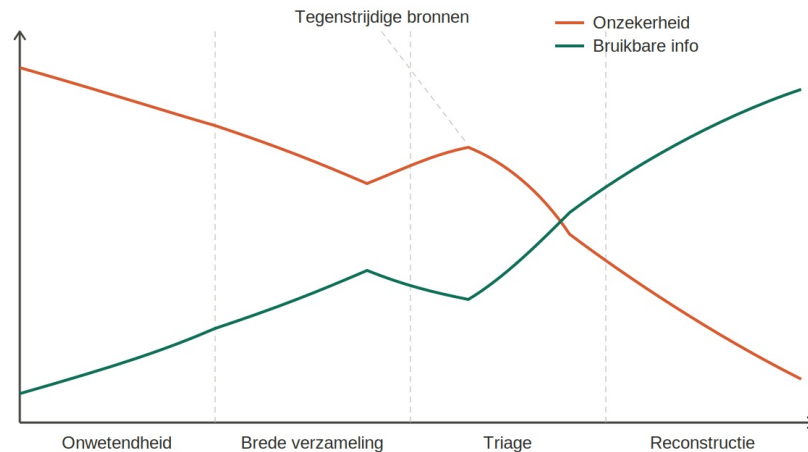
Dit is administratief werk, geen analytisch werk — en dat onderscheid is bewust. Analisten die data ordenen, moeten zoveel mogelijk gescheiden blijven van analisten die er later betekenis aan geven, juist om te voorkomen dat ordening al gekleurd wordt door een werktheorie.

Fase 3 — Iteratieve reconstructie

Hier begint het eigenlijke inferentiewerk: een tijdlijn wordt opgebouwd, bronnen worden onderling gekruist (“matcht de FDR-data met wat de CVR registreert op hetzelfde moment?”), en elke bevestigde datapunt roept nieuwe, gerichtere vragen op. Dit proces is niet lineair. Onzekerheid neemt niet monotoon af: tegenstrijdige bronnen kunnen de onzekerheid tijdelijk juist vergroten voordat een nieuwe waarneming het beeld weer

verscherpt. Ruwe data verandert in bruikbare informatie via herhaalde cycli van vraag → gerichte zoekactie → toetsing → nieuwe vraag.

Bijgaande schets (tijdlijn-onzekerheid-naar-informatie.png) visualiseert dit: de onzekerheid daalt over de vier fasen, maar vertoont een tijdelijke opleving bij tegenstrijdige bronnen; de bruikbare informatie stijgt in spiegelbeeld, met een even tijdelijke dip op hetzelfde moment. Dat spiegelbeeld is precies het niet-lineaire punt hierboven.



Tijdlijn van onwetendheid naar bruikbare informatie

Terminologische precisie: abductie en inductie, geen deductie

Het proces wordt vaak “deductief” genoemd, maar dat is strikt genomen onjuist — en het verschil is niet cosmetisch. Deductie leidt van zekere, algemene premissen naar een noodzakelijke conclusie: als de premissen kloppen, kán de conclusie niet anders zijn. Dat is bij een ongevalsonderzoek vrijwel nooit het geval. Wat er werkelijk gebeurt is:

- **Abductie** — het zoeken naar de verklaring die het beste past bij het geheel van waarnemingen (“inference to best explanation”). Dit levert per definitie geen zekerheid, maar een op dat moment best passende hypothese die door nieuw bewijs alsnog kan sneuvelen.
- **Inductie** — generaliseren vanuit herhaalde patronen (bijvoorbeeld: dit type sensorstoring is in eerdere gevallen gekoppeld aan dit foutbeeld).

Dit onderscheid is direct relevant voor de borging tegen doelredenering. Bij deductie is er geen ruimte voor een foute “beste verklaring” — de conclusie volgt dwingend. Bij abductie is precies dát het risico: een op zichzelf coherente, aantrekkelijke verklaring kan onterecht als vaststaand gaan gelden, simpelweg omdat ze het beste bij de tot dan toe beschikbare data past. De borgingsmechanismen hieronder zijn er dus niet ondanks het abductieve karakter van het proces, maar juist omdat het proces abductief is. Wie het proces ten onrechte als deductief frame, onderschat het risico op vroegtijdige, ongefundeerde zekerheid.

Het proces is dus niet “zuiver” in de zin van sluitend — dat kan een abductief proces per definitie niet zijn. Het is hooguit **gedisciplineerd**: elke stap in de redenering is expliciet, herleidbaar en weerlegbaar. Vanaf hier hanteren we daarom consequent de term **gedisciplineerd abductief proces** in plaats van “zuiver deductief proces”.

Borging tegen doelredenering

Dit is het scharnierpunt van het hele proces. Een aantal mechanismen die in echte onderzoeken (vgl. ICAO Annex 13) hiervoor worden ingezet:

1. **Multiple working hypotheses** — meerdere verklaringen worden bewust parallel opgehouden, in plaats van vroeg te convergeren naar één scenario dat vervolgens bevestigd wordt gezocht.
2. **Scheiding van fact-finding en cause-finding** — feiten vaststellen en oorzaak duiden zijn formeel gescheiden fasen, uitgevoerd door (deels) andere mensen.
3. **Onafhankelijke validatie / peer review** — conclusies worden getoetst door een team dat niet bij de reconstructie betrokken was.
4. **Documentatieplicht** — elke aanname en het bewijs erachter wordt vastgelegd, zodat achteraf te reconstrueren is wanneer een aanname is losgelaten of bevestigd. In de praktijk werkt een onderzoeksteam hiervoor met versiebeheerde documentatie — iets wat op een eenvoudig werkstation, zelfs een MacBook Pro in het veld, al goed te organiseren is, zolang de discipline van vastleggen consequent wordt toegepast.
5. **Afstand tot belanghebbenden** — fabrikant en maatschappij leveren data aan, maar zitten niet aan de tafel waar de duiding plaatsvindt.

De rol van pers en belanghebbenden in de vroege fase

Pers en publieke opinie spelen een dubbele, en deels tegenstrijdige, rol — juist in de fase waarin het onderzoek zelf nog in de fase van “gestructureerde onwetendheid” verkeert.

Ten eerste als bron. Foto's, video's en ooggetuigenverslagen die via sociale media en pers circuleren, zijn feitelijk onderdeel van de ruwe data uit Fase 1. Ze moeten dezelfde triage doorlopen als elke andere secundaire bron: lage a-priori betrouwbaarheid, expliciete verificatie nodig, geen bevoorrechte positie alleen omdat ze snel en massaal beschikbaar zijn.

Viraliteit als aparte risicofactor. Betrouwbaarheid en verspreidingssnelheid zijn twee onafhankelijke assen. Een filmpje dat viral gaat, hoeft niet betrouwbaarder te zijn dan een obscuur filmpje — maar het móét sneller een reactie krijgen, simpelweg omdat de afwezigheid van reactie zelf al als signaal wordt gelezen (“ze zeggen niets, dus verzwijgen ze iets”). Het antwoord hoeft geen inhoudelijke duiding te zijn: een procedurele erkenning (“dit is onder onze aandacht, het wordt in het onderzoek meegenomen, we komen erop terug”) ontkoppelt de reactiesnelheid van de inhoudelijke zorgvuldigheid. Belangrijk is wel dat zo'n erkenning strikt procedureel blijft — zodra ze ook maar een zweem van inhoudelijke bevestiging krijgt, wordt het beeld zelf alsnog een anker, alleen dan sneller dan anders het geval zou zijn geweest.

Ten tweede als externe drukfactor. Dit is het risicovollere mechanisme. De perscyclus werkt in uren, het onderzoek in weken tot maanden. Dat tempoverschil creëert een structurele prikkel: onder druk van (vaak negatieve, wantrouwen-versterkende) berichtgeving kan een onderzoeksorganisatie geneigd raken om vroeg een voorlopig standpunt naar buiten te brengen, alleen al om de perceptie van controleverlies te temperen. Zo'n vroege uitspraak wordt vervolgens een **anker**: latere, zorgvuldiger onderbouwde bevindingen worden er onvermijdelijk aan afgemeten — door de pers, door nabestaanden, en soms onbewust door het onderzoeksteam zelf.

Het wantrouwen dat hier ontstaat, richt zich specifiek op de **uitkomsten** van het onderzoek — niet primair op de onderzoekers of de betrokken instanties als zodanig. Het mechanisme is dit: in een vroeg stadium wordt iets als “feit” gepresenteerd, terwijl het op basis van de dan beschikbare deelinformatie niet meer kon zijn dan een aanname of werkhypothese. Wanneer het uiteindelijke onderzoek die vroege framing vervolgens nuanceert of weerlegt, wordt dat niet gelezen als normale voortgang van een abductief proces, maar als “ze draaien bij” of “de eerdere feiten klopten dus niet” — met wantrouwen in de einduitkomst tot gevolg, ook als de einduitkomst inhoudelijk zorgvuldiger tot stand kwam dan de vroege uitspraak.

De sleutel ligt daarom niet alleen in wat wordt gedeeld, maar in het expliciet **epistemisch labelen** van elke publieke mededeling: is dit een vastgesteld feit, een werkhypothese, of een nog ongeverifieerde melding? Zonder dat label vervaagt het

onderscheid tussen “feit” en “aanname” in de publieke perceptie tot één ongedifferentieerde categorie “wat het onderzoek zei” — en elke latere bijstelling daarvan voedt dan wantrouwen, ongeacht hoe zorgvuldig het onderliggende proces was.

Deze status-aanduiding is echter noodzakelijk, maar niet voldoende. Een kop als “werkhypothese: motorstoring” wordt door lezers doorgaans niet anders gelezen dan “motorstoring” — de kwalificatie sneuvelt in de verkorting die krantenkoppen en social media-samenvattingen nu eenmaal vereisen. Het onderzoeksproces zelf kan zich hiertegen wapenen door consequent te labelen, maar heeft geen invloed op wat daarna met die labels gebeurt zodra ze de eigen communicatiekanalen verlaten. Dat laatste is een mediakwestie, geen onderzoekskwestie — maar het stuk zou tekortschieten door dat verschil onbenoemd te laten.

Twee ontwerpeisen volgen hieruit:

1. **Institutionele scheiding** tussen het onderzoeksteam en de woordvoering/perscommunicatie, vergelijkbaar met de scheiding tussen fact-finding en cause-finding. De onderzoekers mogen niet degenen zijn die onder tijdsdruk publieke uitspraken formuleren.
2. **Bewuste onthouding van voorlopige oorzaakclaims.** Communicatie in de vroege fase beperkt zich tot verifieerbare feiten (“het toestel is neergestort op tijdstip X”) en expliciet tot het *ontbreken* van een oorzaak, in plaats van een voorzichtige suggestie die later moeilijk terug te trekken blijkt.

Een kanttekening die ik hier zelf bij plaats: deze scheiding lost het probleem niet volledig op. Ook een communicatieteam dat feitelijk correct communiceert, kan door *timing en nadruk* al een narratief laten ontstaan (wat je wél of niet vermeldt, is zelf een keuze met sturend effect). Wantrouwen door negatieve pers is dus niet alleen te bestrijden met een organisatorische firewall — het vraagt ook om erkenning dat volledige neutraliteit in communicatie een grens kent.

Het stilte-risico. Terughoudendheid met communiceren — uit angst om voorbarige “feiten” te presenteren — kent een eigen, tegengesteld risico. Een vacuüm aan informatie wordt door pers en publiek niet als zorgvuldigheid gelezen, maar als verzwijgen, en wordt gevuld met speculatie die zelf weer als “feit” gaat circuleren. De tegenhanger is dus niet minder, maar juist zo snel mogelijk delen van wat wél feitelijk beschikbaar en geverifieerd is, gecombineerd met expliciete benoeming van wat nog niet bekend is.

Dat brengt wel een aansluitend risico terug in beeld dat al eerder genoemd is bij de relevantiecriteria: welke feiten je als eerste deelt, is zelf een selectie, en selectie impliceert relevantie. Zelfs een strikt feitelijke, geverifieerde mededeling (“de linkermotor vertoonde brandschade”) suggereert door de enkele keuze om dát feit vroeg te delen — en andere, even geverifieerde feiten niet — een gewicht dat het onderzoek zelf nog niet heeft toegekend. Snel en feitelijk communiceren bestrijdt het stilte-risico, maar herintroduceert zo, langs een andere weg, precies het risico op premature betekenisgeving dat de rest van dit stuk probeert te beheersen. Dit is precies het dilemma waarmee onderzoeksteams in de praktijk worden geconfronteerd: er bestaat geen communicatiekeuze — ook niet stilzwijgen — die volledig vrij is van een impliciet betekenisgevend effect.

Slot

Het proces beweegt van ongestructureerde overvloed, via procedurele ordening, naar iteratieve betekenisgeving — met ingebouwde rem tegen te snelle convergentie. Bruikbaarheid en relevantie zijn dus geen vaste eigenschappen van data, maar het resultaat van een proces dat zichzelf voortdurend corrigeert.