



De zorgen waren er. De kennis was er. Alleen: de top kreeg het niet te horen – of wilde het niet horen. Dat is geen uitzondering. Het is het patroon: The Iceberg of Ignorance. Slechts een fractie van wat er op de werkvloer misgaat, bereikt het management.

Waarom we complexe problemen vaak verkeerd aanpakken

Complexe problemen vragen een andere benadering

Grote incidenten beginnen zelden met een explosie. Ze beginnen met een e-mail die niet werd beantwoord. Een waarschuwing die werd weggewuifd. Een zorg die bleef hangen in de onderlaag van een organisatie. Toen in 2018 en 2019 twee Boeing 737 MAX-toestellen kort na het opstijgen neerstortten, wezen de vingers al snel naar een technisch mankement: MCAS, software die de neus van het toestel automatisch omlaag duwde op basis van data van één enkele sensor. Maar wie de interne documenten las, zag dat het probleem veel eerder was gesignaleerd. De zorgen waren er. De kennis was er. Alleen: de top kreeg het niet te horen – of wilde het niet horen. Dat is geen uitzondering. Het is het patroon.

Door Jeroen Bloem en Gijs Verrest

De Japanse consultant Sidney Yoshida gaf dat patroon in 1989 een naam: **The Iceberg of Ignorance**. Slechts een fractie van wat er op de werkvloer misgaat, bereikt het management. Zijn toen nog anekdotische observatie wordt inmiddels bevestigd door onderzoek. In ziekenhuizen, fabrieken, overheden en hightechbedrijven blijft cruciale kennis vaak steken op de werkvloer. Een MIT-studie toonde aan dat bestuurders gemiddeld vijf tot tien keer minder zicht hebben op operationele risico's dan hun eigen medewerkers. En uit een internationaal onderzoek uit 2023 blijkt dat 74 procent van de middle managers slecht nieuws actief 'sanitiseert' voordat het hogerop terecht komt. Niet uit kwade opzet, maar omdat ze niet incompetent willen lijken – of denken dat ze het zelf wel kunnen oplossen.

Waarom gebeurt dat? Psycholoog en Nobelprijswinnaar Daniel Kahneman, bekend van zijn boek 'Thinking, Fast and Slow', wijst op een diep gewortelde menselijke reflex: we willen complexe problemen terugbrengen tot eenvoudige verklaringen. Hij noemt dat cognitieve gemakzucht. Wat we niet direct zien, negeren we zonder het te merken. We zoeken bevestiging van wat we al denken (confirmation bias), vertrouwen te veel op onze ervaring en onderschatten hoeveel we níet weten. Wat zichtbaar is, voelt als waarheid – wat ontbreekt, valt vanzelf weg uit beeld.

In organisaties leidt dat tot een gevaarlijke combinatie: de mensen die het meeste weten, worden niet gehoord. En de mensen die besluiten nemen, doen dat vaak op basis van een versimpeld beeld van de werkelijkheid. En hoe groter de tijdsdruk, hoe sterker dat effect wordt. Problemen worden dan teruggebracht tot afgebakende incidenten, verantwoordelijkheden versmald tot functionele silo's en analyse vervangen door actie. Maar complexe vraagstukken laten zich niet oplossen met simpele verklaringen of snelle acties. Integendeel: ze vragen om vertraging, om visualisatie, om samenwerking en bovenal om denkruimte. Niet omdat de problemen te ingewikkeld zijn, maar omdat ze vragen

om iets waar we slecht in zijn: omgaan met onzekerheid en twijfel.

We zien deze mechanismen niet alleen in de luchtvaart, maar overal waar techniek, besluitvorming en organisatiecultuur elkaar

kruisen. In technische productieomgevingen. In ziekenhuizen. In overheidsdiensten. En – dichter bij huis – bij GKN Fokker Aerospace.

Ook daar begon het met een ogenschijnlijk klein technisch probleem: een afwijkende

GKN Fokker Aerospace: hoe het begon



In een gespecialiseerde productielijn worden hoogwaardige componenten vervaardigd voor het staartvlak van business jets. Deze componenten bestaan uit composietmaterialen die met behulp van een geavanceerd, gerobotiseerd inductielasproces met grote precisie aan elkaar worden versmolten.

Om de kwaliteit van dit lasproces te waarborgen, worden gelijktijdig met de productie ook een paar teststukken gelast. Deze ondergaan na het lasproces een grondige inspectie. Hierbij wordt onder andere gekeken naar de temperatuur die tijdens het lassen in het contactoppervlak is bereikt, evenals de mechanische sterkte van de verbinding. De controles zijn essentieel om de betrouwbaarheid en veiligheid van de uiteindelijke vliegtuigcomponenten te garanderen.

De problemen begonnen bij de ontdekking van een kleine afwijking op een van deze teststukken: de gemeten sterkte viel níet onder de vereiste waarde. Later trad ook een afwijking op met de gemeten temperatuur in een testartikel. Omdat deze afwijkingen aanvankelijk sporadisch voorkwamen, werden ze in eerste instantie als incidenten gezien. Pas toen beide afwijkingen zich vaker begonnen voor te doen, werd besloten tot een grondig onderzoek naar de onderliggende oorzaken.

Uit voorzorg werd de productie tijdelijk stilgelegd, totdat de bron van het probleem kon worden vastgesteld en onderbouwd. Deze beslissing bracht een aanzienlijke tijdsdruk met zich mee en er moest snel tot betrouwbare conclusies worden gekomen. Een multidisciplinair team van specialisten verzamelde alle beschikbare data en zocht naar verbanden. Al snel werd duidelijk dat het om een bijzonder complex probleem ging. De data vertoonden tegenstrijdigheden, interpretaties liepen uiteen en een eenduidige oorzaak bleef uit. Hoewel diverse maatregelen werden doorgevoerd, boden deze geen definitieve effectieve oplossing.

BOEING 737 MAX: complexe problematiek

1. Business case boven ontwerp

Boeing wilde het succes van de veel zuinigere concurrent van de Boeing 737, de Airbus A320 neo, snel pareren. Om tijd en geld te besparen koos men – alweer – voor een upgrade van de bestaande 737, in plaats van een volledig nieuw vliegtuig te ontwikkelen. Dat werd de 737 MAX. Grotere, zuinigere motoren moesten hoger op de vleugel komen te hangen, maar gaven daarmee het toestel de neiging om bij steile klim soms een ‘overshoot’ te maken: het toestel klom dan onverwacht veel steiler dan wenselijk.

2. Software als pleister: MCAS

In plaats van structurele aanpassingen bouwde Boeing het ‘Maneuvering Characteristics Augmentation System’, kortweg MCAS. Dit softwareprogramma drukte de neus automatisch naar beneden zodra één Angle of Attack-sensor een hoge invalshoek meldde. Redundantie ontbrak; bij een fout signaal bleef het MCAS-systeem herhaaldelijk ingrijpen.

3. Geen waarschuwing, geen training

Om luchtvaartmaatschappijen dure simulatoruren te besparen, bleef MCAS buiten de handleiding. Piloten wisten niet dat het bestond, laat staan hoe het uit te schakelen.

4. Geprivatiseerd toezicht

De Amerikaanse FAA liet grote delen van de certificatie aan



Boeing zelf over. Interne meldingen over risico's belandden in de la, managers temperden slecht nieuws uit angst voor vertraging.

5. Culturele druk

Interne e-mails uit 2016–2018 tonen een angst om ‘de deadlines niet te halen’. Experts die aan de bel trokken werden genegeerd of weggeschoven.

Het gevolg: één enkele defecte sensor, een verborgen algoritme én een cultuur van haast: samen leidden zij tot twee crashes, 346 doden en het langste wereldwijde vliegverbod ooit voor een modern passagiersvliegtuig.

meetwaarde. Geen alarmfase rood, eerder een kwaliteitsissue dat beheersbaar leek. Toen daar echter een tweede afwijking bijkwam, werd niet alleen de complexiteit groter, maar vanwege de operationele impact werd ook de druk hoger om het op te lossen. Vervolgens raakten de betrokken teams verstrikt in tegenstrijdige data, interpretatieverschillen en een wirwar aan deelanalyses en lopende acties. Langzaam werd duidelijk: het probleem zat niet alleen in de data, maar ook in hoe men met die data omging. Pas door bewust te kiezen voor structuur, visualisatie en gerichte samenwerking, kon het probleem uiteindelijk opgelost worden.

Het tijdperk van complexe problemen

De Boeing 737 MAX-ramp ontstond niet door één blunder, maar door een stapeling

van keuzes die elk afzonderlijk verdedigbaar leken. Een software-patch in plaats van een nieuw ontwerp, één enkele sensor zonder back-up, piloten die onwetend bleven om training te besparen. Elk besluit klonk efficiënt – samen werden ze een faalketen die bij het eerste foutsignaal onhoudbaar bleek.

De lastigheid zit bij hedendaagse problemen er niet zozeer in dat ze onbegrijpelijk zijn, maar dat ze snel ingewikkeld worden: een samenloop van onbekende omstandigheden en moeilijk te overziene gevolgen. Drie trends die de complexiteit drastisch vergroten:

1. Verweven technologie

Machines, software, data en menselijk handelen grijpen voortdurend in elkaar. Een kleine verandering, menselijke fout of software-bug kan ongemerkt tot diep in een systeem doorwerken.

2. Uitwaaiende ketens

Organisaties leveren zelden nog totaaloplossingen. Ze opereren als knooppunten in mondiale netwerken. Eén hapering bij een partner kan maanden later elders tot stilstand leiden. Oplossingen voor problemen zullen dan ook vaak ergens anders in de keten gezocht moeten worden.

3. Blinde vlekken

Naarmate organisaties meer essentiële functies of delen ervan – IT, logistiek, engineering – onderbrengen bij externe partners, ontstaat er scheefgroei: de formele verantwoordelijkheid ligt intern, terwijl het operationele inzicht juist extern zit.

Het gevolg: wie een probleem wil begrijpen, moet breder kijken dan het eigen team of organisatie en multidisciplinaire samenwerking wordt cruciaal. Ook bij Fokker werd

pas zichtbaar wat er werkelijk speelde toen de context werd meegenomen. Wat leek op een kwaliteitsissue, bleek een systeemprobleem.

Grip door systematische aanpak

Zodra een probleem opduikt, gaan veel organisaties in de blus-stand: iedereen rent naar het vuur, niemand kijkt naar de bedrading eronder. Die reflex houdt de zogenoemde 'fire-fighting-spiraal' in stand: brandjes lijken opgelost, maar laaien later – of elders – opnieuw op. Een systematische werkwijze doorbreekt dat patroon. Niet door meer formuleren, maar door een logica te hanteren die dwingt eerst te begrijpen en pas dan te handelen. Het draait er uiteindelijk om de juiste vragen in de juiste volgorde te stellen:

Wat is er aan de hand?

Wat speelt er, welke impact heeft het en wie moet aan tafel? Door overzicht en ontzorging van de problematiek wordt voorkomen dat symptoombestrijding en ruis de analyse besmetten.

Wat is het probleem?

Hier draait het om inzicht: wat is het precies, waar en wanneer treedt het op? Bij welke omstandigheden doet het zich wél voor en wanneer niet? Dit verscherpt het begrip van het probleem en voorkomt onnodige trial & error-acties.

Wat weten we niet?

Identificeer de ontbrekende informatie, plan metingen en laat aannames expliciet benoemen. Goede data is hier belangrijker dan veel data: wat weten we niet, niet precies of niet zeker?

Wat is de oorzaak?

Met begrip van het probleem kunnen we gericht hypothesen opstellen over mogelijke oorzaken en factoren die wellicht een rol spelen. Gebruik evaluatie en toetsing om harde bewijzen te krijgen.

Hoe hangt het geheel samen?

Complexiteit is te ontzorgen door de samenhang van het geheel in beeld te brengen in

Fokker: een gestructureerde aanpak

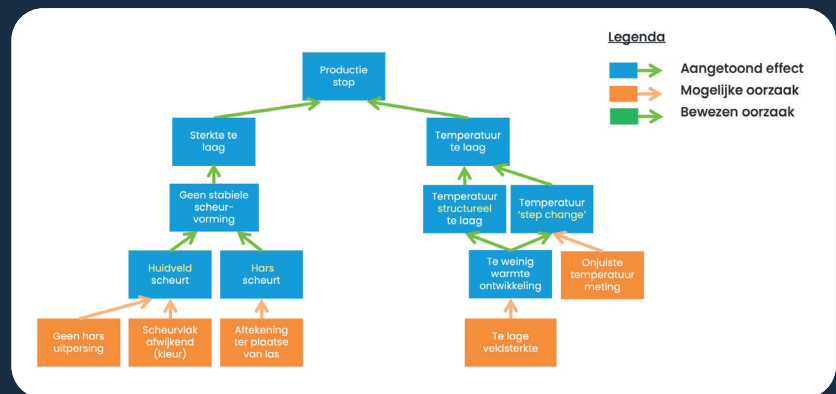
De complexiteit van het probleem vroeg om een meer gestructureerde aanpak. Het team begon met het opstellen van een overzicht van alle aandachtspunten, gevolgd door het in kaart brengen van de afwijkingen in lassterkte en temperatuur aan de hand van een tijdslijn. Daarbij werd onderscheid gemaakt tussen periodieke fluctuaties en abrupte veranderingen – zogenaamde 'step changes'. Opvallend was dat beide typen afwijkingen rond hetzelfde moment begonnen op te treden.

Om focus aan te brengen, werd besloten om eerst de abrupte temperatuurverandering nader te onderzoeken. Door gerichte data-analyse kon het team zich verdiepen in dit specifieke probleem. Een vergelijking met een tweede lasrobot, waarbij de afwijking niet voorkwam, bood waardevolle inzichten. Specialisten van leveranciers, de productieafdeling en de technische dienst werden betrokken om het probleem vanuit meerdere invalshoeken te benaderen.

De teststukken werden visueel beoordeeld en systematisch gecategoriseerd. Zo ontstond een compleet beeld van alle kenmerken. Mogelijke oorzaken werden getoetst aan de hand van deze eigenschappen. Al snel werd besloten om gerichte productietesten uit te voeren, om zo met harde data de juiste oorzaak te kunnen aantonen.

De visualisatie

De systematische aanpak gaf het team een helder overzicht van de problemen en mogelijke oorzaken. De gezamenlijke root cause analyse werd gevisualiseerd in onderstaande incident-map. Hierdoor konden oorzaak-gevolgrelaties op feitelijkheid onderzocht worden en eerdere aannames kritisch tegen het licht worden gehouden.



Een sprekend voorbeeld was de veronderstelling dat de gemeten temperatuur betrouwbaar was. Bij nader onderzoek bleek echter dat de gebruikte thermokoppels verschilden van die bij de andere lasrobot. De operators die deze thermokoppels vervaardigden, bleken onvoldoende bekend met belangrijke kwaliteitseisen. Door de meetresultaten van beide robots op hetzelfde meetsysteem te vergelijken, werd een significant verschil in temperatuur zichtbaar.

Er ontstond ruimte voor onzekerheid, afwijkende inzichten, alternatieve verklaringen en reflectie. Wat voorheen als vanzelfsprekend werd beschouwd, werd opnieuw bekeken en getest. Zo kon het complexe probleem worden opgesplitst in deelproblemen en deze separaat worden onderzocht.

een zogenaamde incident-map: oorzaken, gevolgen, omstandigheden en doorbroken barrières. In de praktijk werkt deze volgorde als een trechter: brede verkenning bovenaan, gerichte acties onderaan. Teams die dit consequent toepassen, ervaren vele voordelen:

1. **Complexiteit wordt hanteerbaar** – omdat de structuur houvast en volgordelijkheid biedt.
2. **Focus** – er is duidelijk wat nu aandacht zou moeten hebben en wat later kan.
3. **Snellere doorbraak** – paradoxaal genoeg bespaart vertraging aan het begin vele onnodige acties.

Een systematische aanpak biedt een basis voor multidisciplinaire samenwerking: men spreekt 'dezelfde taal'. In de sessies bij

Fokker werd de problematiek zo zichtbaar voor iedereen, welke informatie nog miste en wie aan zet was.

Maak denken zichtbaar

Wie ooit een Excel-bestand van tweeduizend regels heeft doorgespit, weet: data is pas inzicht als je het kunt zien. Ons brein is niet gebouwd op kolommen, maar op patronen. Daarom is data-visualisatie geen decoratie, maar een sleutel tot begrijpen. Daniel Kahneman noemt het de grootste valkuil van het snelle denken: What You See Is All There Is. We baseren ons oordeel op wat zichtbaar is – en negeren wat buiten beeld valt. Visualisatie draait die logica om: als we willen dat mensen de juiste conclusies trekken, moeten we zorgen dat ze het juiste zien. What You See Is What You Get. Zien is begrijpen.

Een goede visualisatie doet drie dingen:

1. **Patronen tonen:** Een tijdlijn bijvoorbeeld, laat direct zien wanneer iets begon, hoe vaak het voorkomt en of het toe- of afneemt.
2. **Verwevenheid ontrafelen:** Een incident-map onderscheidt verschillende relaties van oorzaak, gevolg en falende barrières.
3. **Hiaten onthullen:** Je ziet sneller welke data ontbreekt of tegenstrijdig is.

Visualiseren betekent pauzeren. Een goede visualisatie wijst niet met de vinger, maar opent het gesprek. Ze stelt vragen in plaats van antwoorden te forceren. Precies dat maakt het voor teams veiliger om twijfel te delen of 'rare' metingen bespreekbaar te maken. Niet om schuldigen aan te wijzen,

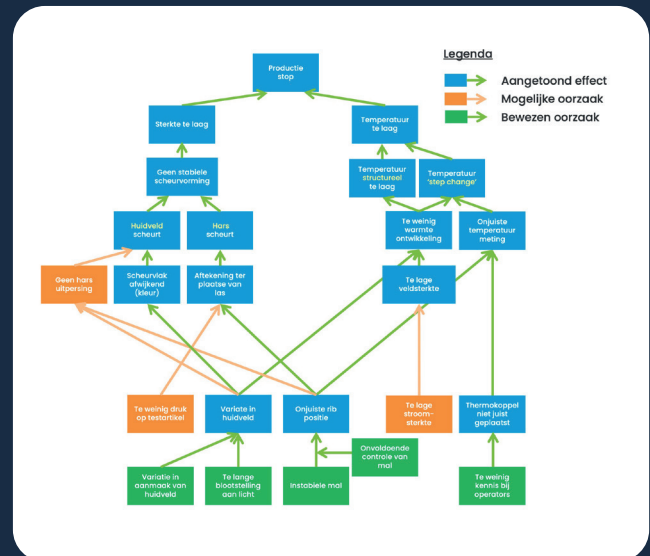
Fokker: inzet facilitator

De complexiteit van het probleem vroeg niet alleen om een systematische aanpak, maar ook om een effectieve projectorganisatie. Onder leiding van een ervaren facilitator en met regelmatige afstemming met een stuurgroep konden zo snel de juiste beslissingen worden genomen. De rol van de facilitator was essentieel: hij stelde kritische vragen en stimuleerde een open, onderzoekende houding, waarbij de juiste personen werden aangehaakt en iedereen ruimte kreeg om bij te dragen. De facilitator hielp ook met het proces van visualisatie van relevante zaken, waarbij teamleden zich op de inhoud konden richten. Door alle data overzichtelijk te presenteren, de afwijkingen gedetailleerd in kaart te brengen en de oorzaak-gevolgketens verder uit te werken, werden complexe verbanden inzichtelijk gemaakt.

Deze aanpak leidde tot een scherpe focus en een goed onderbouwde analyse. Het eindresultaat was een reeks van bewezen achterliggende oorzaken en onderlinge relaties, die in deze incident-map helder konden worden gecommuniceerd.

Wat leverde het onderzoek uiteindelijk op?

Het bleek dat zowel het aanmaakproces van het huidveld, als de mate van blootstelling aan licht, een negatieve invloed hadden op de mechanische sterkte van het teststuk. Ook de variatie in de mal waarin het teststuk werd gelast speelde een belangrijke rol. Die beïnvloedde niet alleen de sterkte van de las, maar ook de temperatuur die tijdens het proces werd gemeten. Een verdere analyse van deze factoren leverde waardevolle inzichten in de ge-



ometrische controle en noodzakelijke bijstelling van de mal. Ten slotte bleek dat de temperatuurmetingen zelf niet betrouwbaar waren, doordat de thermokoppels niet op de juiste wijze werden vervaardigd.

Kortom: de afwijkingen in lassterkte en temperatuur bleken terug te voeren op een complex samenspel van technische, menselijke en omgevingsfactoren. Inmiddels zijn de benodigde verbetermaatregelen doorgevoerd. Sindsdien zijn de afwijkingen niet meer opgetreden: een mooie bevestiging dat de gekozen aanpak effectief en duurzaam is gebleken.

maar om samen te begrijpen wat er gaande is.

Wat opvalt, wordt gedeeld. Wat afwijkt, wordt bespreekbaar. En wat eerst complex leek, krijgt contouren. Visualisatie maakt complexe informatie hanteerbaar en denken collectief. Want alleen als we hetzelfde zien, kunnen we samen begrijpen. Dat is waar probleemoplossing echt begint.

De waarde van een facilitator

In veel organisaties gebeurt het instinctief: zodra zich een probleem aandient, duikt het team erop. Alsof een hond een eekhoorn ziet – er wordt niet altijd nagedacht, maar direct gesprint. Er volgen snelle hypothesen, quick fixes, onvolledige analyses. En intussen blijft de échte vraag vaak onbeantwoord: wat speelt hier precies?

Precies dan bewijst een facilitator zijn waarde. Niet als expert, maar als gids. Niet om besluiten te nemen, maar om de juiste gesprekken mogelijk te maken. Want complexe problemen zijn zelden puur technisch. Ze raken gedrag, besluitvorming en samenwerking.

Wat doet een facilitator? Een goede facilitator vervult vijf rollen:

- 1. Structuur aanbrengen.** Heldere doelen, logische volgorde, een projectstructuur met stuurgroep en probleemeigenaar.
- 2. Veiligheid creëren.** Zodat mensen ruimte voelen om twijfel te uiten of tegen de stroom in te denken.
- 3. Denken zichtbaar maken.** Via incident-maps, tijdlijnen, observatie of gewoon een tekening op de muur. Zien is begrijpen.
- 4. Luisteren en vragen stellen.** Vooral: Waar blijkt dat uit? En: Wat weten we niet?
- 5. Eigenaarschap verankeren.** Geen analyse zonder vervolg, geen inzicht zonder actie.

De menselijke factor

Goede analyse en besluitvorming draait niet alleen om data, maar om gedrag. Om actief

luisteren. Om ruimte geven aan afwijkende inzichten. Om oordelen durven uitstellen. Om constructief omgaan met hiërarchie en rolverdeling. Niet alles zelf willen oplossen, maar het probleem samen uitdiepen.

Voor complexe problemen is een facilitator geen prettige extra, maar een noodzakelijkheid. Uit onderzoek blijkt: in teams waar psychologische veiligheid heerst, wordt drie keer meer relevante informatie gedeeld. Bij Fokker bracht een externe facilitator rust in de chaos. Elke bewering moest door feiten worden onderbouwd. Door visueel te werken en gestructureerd te reflecteren, ontstond een gedragen en heldere kijk op de complexe problematiek. Complexe problemen los je niet op met alleen logica. Je hebt ook structuur, veiligheid en scherpte nodig – en iemand die die drie bewaakt. Dat is de rol van de facilitator.

Waarom vertragen geen luxe is, maar noodzaak

We houden van snelle antwoorden. Van heldere oorzaken, duidelijke daders en directe actie. Het geeft houvast en vooral: het voelt daadkrachtig. Maar juist dat gevoel kan ons blind maken voor wat er werkelijk speelt. Want veel van wat fout gaat in organisaties, gebeurt niet door gebrek aan kennis of inzet. Het gebeurt omdat we te snel willen. Omdat we ons ongemakkelijk voelen bij twijfel, bij incomplete informatie, bij complexiteit die zich niet meteen laat ontrafelen. Dus schieten we in de reflex: fixen, oplossen, door. Wat dit artikel laat zien – van Boeing tot Fokker – is iets fundamenteels: die reflex werkt niet meer. Niet bij verweven technologie, niet in uitwaaiende ketens en zeker niet in organisaties waarin cruciale signalen de top niet eens bereiken.

Daarom begint echte vooruitgang bij iets wat onnatuurlijk voelt: vertragen. Eerst begrijpen, dan pas besluiten. Denken zichtbaar maken. Twijfel bespreekbaar maken. Niet omdat het fijn klinkt, maar omdat het werkt. Vertragen is geen tegenbeweging. Het is de beweging. Misschien is dat wel de belangrijkste les: hoe complexer de wereld

wordt, hoe meer we leiderschap nodig hebben dat niet sneller wil – maar op het juiste moment vertraagt en inzicht zoekt. **Q**

Over de auteurs

Gijs Verrest is senior consultant bij Kepner-Tregoe en marktleider voor KT Nederland.

Inmiddels is hij al 27 jaar actief als adviseur, trainer en facilitator en helpt hij organisaties meer grip te krijgen op problemen. Hij heeft gewerkt met vele (internationale klanten: van aerospace en pharma tot semiconductors en ICT.

www.kepner-tregoe.nl

www.linkedin.com/in/gijsverrest

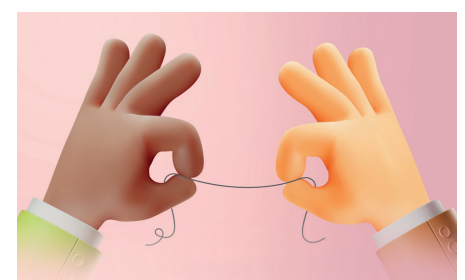


Jeroen Bloem is head of manufacturing engineering bij GKN Fokker in Hoogeveen. Hij is daar met zijn teams verantwoordelijk

voor de technische inrichting en aansturing van productielijnen, borging van de productiviteit en verbetering van het productieproces. Inmiddels is hij ruim twintig jaar actief bij Fokker en werkt hij al zo'n tien jaar als KT Facilitator en KT Process Champion samen met Gijs op gebied van kwaliteitsverbeteringen.

www.gknaerospace.com

www.linkedin.com/in/jeroen-bloem-78970727



Bezoek op 30 september a.s. de Nationale Verbeterdag waar Gijs en Jeroen je laten zien hoe een systematische aanpak, visueel denken en een scherpe facilitator als gids helpen om inzicht te brengen, analyses te begeleiden en de juiste besluiten te kunnen nemen. Complexiteit helder en hanteerbaar gemaakt.

www.nationaleverbeterdag.nl/problemen