



Problemen oplossen in een verbonden wereld

# Het tijdperk van complexe problemen

**4 oktober 2021 om 15:39 uur viel een digitale stilte over de wereld. Plotseling kregen miljarden mensen de melding: 'Kan geen verbinding maken'. Dit was niet zomaar een kleine storing of technische hapering. Facebook, samen met zijn dochterondernemingen WhatsApp en Instagram, waren volledig van het internet verdwenen. Alsof iemand letterlijk de stekker uit hun enorme datacentra had getrokken.**

Door Gijs Verrest

Facebook beleefde een Major Incident. Downtetector registreerde maar liefst 14 miljoen storingsmeldingen die dag, een record. Technisch experts werkten gehaast om de problemen op te lossen in de complexe wereld van digitale infrastructuur, IP-adressen, Border Gateway Protocols en Domain Name servers. Dat viel niet mee omdat ook de *interne*

communicatie van Facebook fors was ontregeld. Medewerkers konden hierdoor niet meer bellen, e-mailen en hadden geen toegang meer tot diverse services, waardoor toegang-op-afstand tot de eigen servers was geblokkeerd. Tot overmaat van ramp werkten hierdoor ook de beveiligingsbadges niet meer. Het gevolg was dat gebouwen en vergaderzalen ontoegan-

kelijk waren geworden, inclusief de ruimtes waar de fysieke servers zich bevonden.

Een complex probleem van gigantische proporties vond plaats achter de schermen. Was wat er aan de hand? Hoe had dit kunnen gebeuren? En hoe kon alles zo snel mogelijk weer draaiend gebracht worden?

## Het tijdperk van de complexe problemen

Het 'Future of Jobs Report 2023' van het World Economic Forum laat zien dat veel van de vaardigheden die voor de toekomst essentieel zijn, te maken hebben met het oplossen van problemen.

Ergens is dit van alle tijden, maar de problemen van nu zijn complexer dan ooit tevoren:

*'Cognitive skills are reported to be growing in importance most quickly, reflecting the increasing importance of complex problem-solving in the workplace.'*

De wereld om ons heen verandert in een razendsnel tempo. Aangejaagd door technologische vooruitgang, steeds verdergaande onderlinge verbondenheid en een overvloed aan data worden problemen steeds complexer.

De verstoring bij Facebook is daar een treffend voorbeeld van. Waar vroeger veel uitdagingen konden worden toegeschreven aan lokale, geïsoleerde gebeurtenissen, zijn problemen nu veelal het resultaat van netwerken en interacties die op onvoorspelbare wijze met elkaar verweven blijken te zijn. We worden geconfronteerd met problemen die voorheen ondenkbaar waren.

Nog niet zo lang geleden, als een lamp het niet deed, lag het waarschijnlijk aan een kapot peertje. Heel simpel. Met de 'slimme' verlichting van tegenwoordig kan het van alles zijn: rammelt de wifi-verbinding? Of heeft de slimme lamp een firmware-update nodig? Is het de hub die niet meewerkt of is de app op je telefoon vastgelopen? Of misschien is gewoon het batterijtje in de afstandsbediening van de lamp aan vervanging toe?

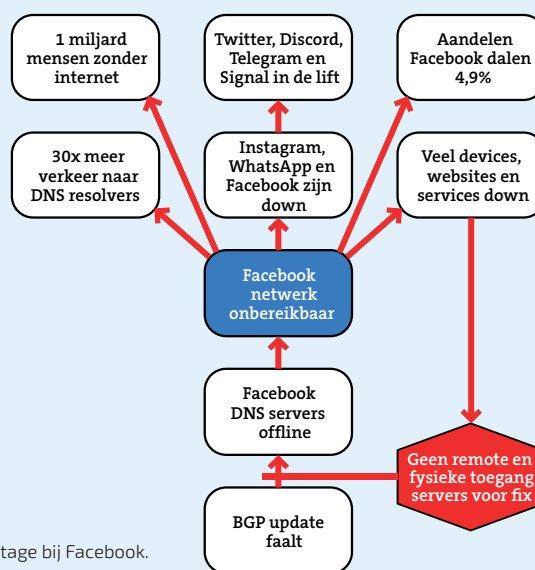
Wat ooit een eenvoudig object was, is nu een technologisch wonder. Het gevolg is, dat we in dit nieuwe tijdperk met z'n allen – wellicht zonder dat we het zelf realiseren – probleemoplossers zijn geworden. Iedereen krijgt nu complexe problemen voor z'n kiezen. Maar zijn we hier ook klaar voor?

## Wat waren de gevolgen?

Het brede Facebook-netwerk (inclusief WhatsApp, Instagram, et cetera) omvat veel meer dan alleen sociale interacties. In veel delen van de wereld staat het praktisch synoniem voor internet. Meer dan een miljard mensen in Azië, Afrika en Latijns-Amerika hebben via Facebook's 'Free Basics' programma toegang tot internet. Ook wordt bij veel apps en diensten 'Log in met Facebook' gebruikt om in te loggen. Heel gemakkelijk allemaal... totdat het niet meer werkt. Er kon ineens niet meer worden ingelogd op websites, smart-tv's, thermostaten en andere met het internet verbonden apparaten.

De verstoring had een tsunami van extra internetverkeer tot gevolg. Apps accepteerden foutmeldingen niet en probeerden het opnieuw... en weer opnieuw. Ook menselijk gedrag had een exponentieel effect door het veelvoudig herladen van pagina's, apps afsluiten en opnieuw opstarten. DNS-resolvers (het systeem dat domeinnamen vertaalt naar IP-adressen) kregen wereldwijd te maken met dertig keer meer aanvragen dan normaal, wat vervolgens weer vertraging en timeout-problemen voor andere sites veroorzaakte.

Ondertussen zochten gebruikers massaal hun heil bij platforms als Twitter, Discord, Signal en Telegram, waardoor ook daar verstoringen op de servers ontstonden. De aandelenkoers van Facebook kelderde die dag met 4,9%, een verlies van 47 miljard dollar. Het duurde meer dan vijf uur voordat de vele diensten langzaam weer toegankelijk werden.

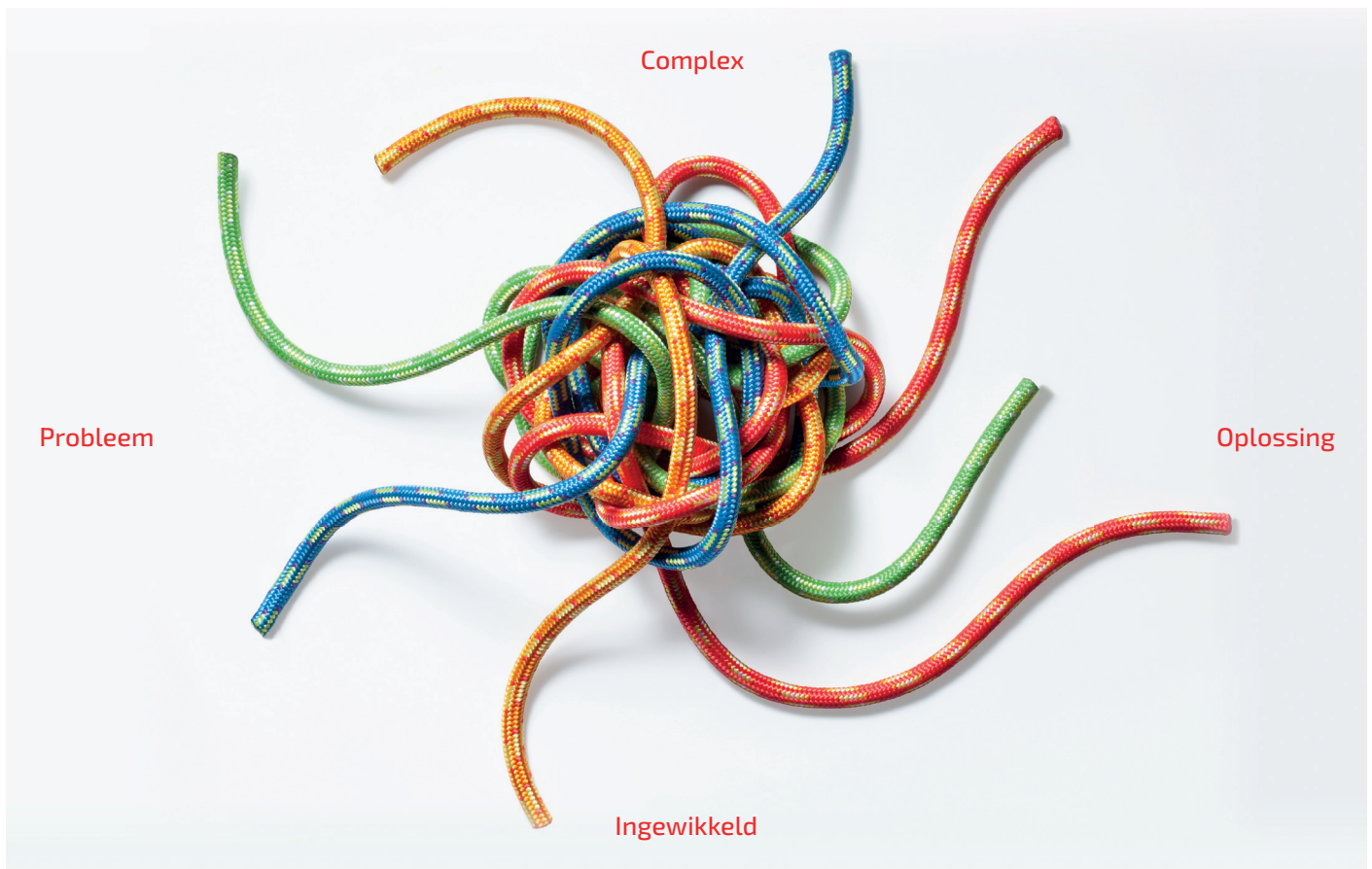


Afbeelding 1: De outage bij Facebook.

## Wat was de oorzaak?

Het internet is letterlijk een netwerk van netwerken en wordt bijgehouden door Border Gateway Protocol. BGP stelt een netwerk (bijvoorbeeld Facebook) in staat om zijn aanwezigheid te adverteren aan andere netwerken. Om internet te laten werken, zijn er enorme, constant bijgewerkte lijsten nodig met mogelijke routes die kunnen worden gebruikt om elk netwerk-pakket naar hun eindbestemmingen te sturen.

Door de problemen adverteerde Facebook zijn aanwezigheid niet meer, waardoor Internet Service Provider's en andere netwerken het netwerk van Facebook niet konden vinden en het dus onbeschikbaar werd. Uiteindelijk bleek de oorzaak te liggen in een configuratiewijziging op de backbone-routers die het netwerkverkeer tussen de datacenters van het bedrijf regelen. De wijziging leidde onverhoopt tot verstoring van de communicatie tussen de datacenters. Dit had een kettingreactie tot gevolg, waardoor alle netwerkverkeer ontregeld werd en de diensten tot stilstand kwamen.



Afbeelding 2: Er zijn verschillende soorten complexiteit. Soms is het het probleem zelf dat complex is. Andere keren zit het juist aan de kant van de oplossing. Veel van de problemen waar we in de praktijk van zeggen dat ze complex zijn, zijn dit helemaal niet. Ze zijn niet complex, maar ingewikkeld. Deze problemen moeten worden ontrafeld, van elkaar worden gescheiden.

### Wat maakt complex complex?

Laten we om te beginnen stilstaan bij complexiteit zelf. Meer duidelijkheid hierover is zinnig, want er zijn namelijk verschillende soorten complexiteit. Soms is het *het probleem* zelf dat complex is. Andere keren zit het juist aan de kant van de *oplossing*. Dit laatste was het geval bij COVID-19. Het virus onder controle krijgen bleek nogal een uitdaging, want alles was in beweging: kennis over het virus, de explosieve verspreiding ervan, behandelmogelijkheden, druk op de zorg, wet- en regelgeving, menselijk gedrag en niet te vergeten het virus zelf, dat continu muteerde (en dat nog steeds doet). Dan is oplossen aardig complex.

Soms ligt de uitdaging aan de kant van het probleem. Een probleem goed begrijpen en de oorzaak ervan vinden kan een stevige uitdaging zijn. Neem de fabricage van computerchips; halfgeleiders worden gemaakt via fotolithografie, waarbij lichtgevoelige chemicaliën

op een silicium wafer worden belicht om zeer fijne patronen te creëren. Vervolgens worden diverse chemische processen en etsmethoden toegepast om de benodigde elektronische structuren op de wafer te vormen. Een productieproces dat bestaat uit honderden stappen en vele maanden doorlooptijd vergt. Als aan het eind hiervan kwaliteitstesten uitwijzen dat er een defect is, valt het vaak niet mee de oorzaak te achterhalen. Complexiteit aan de kant van het probleem dus.

Er is nog een andere dimensie van complexiteit die relevant is. Sommige problemen zijn namelijk écht complex, echt *moeilijk*. Neem bijvoorbeeld een deeltjesversneller. Deze is complex in die zin dat het hele taaie materie is. We zitten hierbij aan de grens van de wetenschappelijke kennis. Problemen op dit vlak ontstaan vaak doordat kennis ontbreekt en wetenschappelijk onderzoek nodig is. Het goede nieuws is dat veel van de problemen waar we in de praktijk van zeggen dat ze complex zijn, dit helemaal

niet zijn. Ze zijn namelijk niet *complex*, maar *ingewikkeld*. Deze problemen moeten worden ontrafeld, van elkaar worden gescheiden. We kijken vaak naar meerdere problemen tegelijk en dan zien we door de bomen het bos niet meer. Dan wordt effectief en efficiënt oplossen lastig.

Er zijn dus verschillende soorten complexiteit. Een eerste stap om beter te worden in het oplossen van complexe problemen, is je te realiseren met wat voor complexiteit je te maken hebt. Laten we ons nu eens richten op 'de mens': de probleemoplosser zelf.

### Het brein van de probleemoplosser

De locatie waar alle 'problem solving' plaatsvindt, zit tussen de oren: in ons menselijke brein. Als we beter willen worden in het oplossen van complexe problemen – effectiever, écht oplossen, first-time-right en met minder moeite – dan moeten we daar zijn. Dat begint



met ervoor zorgen dat de input die we krijgen van hoge kwaliteit is: goede informatie over het probleem en de juiste mensen erbij betrekken. Hier gaat het regelmatig al mis. Informatie mist, is onjuist of onduidelijk, of relevante personen zijn niet aangehaakt.

En dan is daar ons brein, waar het denken over die problemen gebeurt. Dat denken moet ook van hoge kwaliteit zijn. Maar waar hebben we dat geleerd? Hoe vaak volgen we een helder, gestructureerd denkproces? De realiteit is dat we dat veel te vaak niet doen. We hebben namelijk geleerd om op onze intuïtie te vertrouwen. En dat is niet altijd verstandig.

Laat me je een voorbeeld geven. Je hebt maar een paar seconden om te antwoorden, dus wees snel! Een potlood en een balpen kosten samen € 1,10. De balpen kost 1 euro meer dan het potlood. Hoeveel kost het potlood? Luisterend naar je intuïtie, komt het antwoord '10 cent' behoorlijk snel naar boven. En dat is behoorlijk fout.

Vertrouw dus niet te veel op je intuïtie. Zo schrijft ook Daniel Kahneman, wereldwijd een van de meest gerenommeerde psychologen, in zijn boek 'Ons feilbare denken'. Zijn baanbrekende werk over menselijke denkprocessen en besluitvorming leverde hem in 2002 een Nobelprijs op. Dagelijks nemen we vele beslissingen op basis van onze intuïtie en daar is volgens Kahneman niets mis mee. Echter, we zijn gevoelig voor cognitieve biases oftewel denkfouten. Ons onderbewustzijn baseert zich op onze kennis en ervaring. Daarbij ligt 'jumping to conclusions' op de loer: onterecht en onbewust

aannemen dat een probleem helder is, dat deze weer hetzelfde is als vorige keer, of dat een bepaalde oplossing nu weer juist gaat zijn.

Waar komt dit ondoordacht gedrag vandaan? Simpel, het kost minder moeite, want goed denken kost energie. Daarnaast vinden we complexiteit eigenlijk maar lastig. Veel liever hebben we een wereld die eenvoudiger en samenhangender is dan hij in werkelijkheid is. Hierdoor hebben we de neiging om zaken eenvoudiger te zien dan gerechtvaardigd is.

Een probleemoplosser zal in de huidige tijd daarom niet alleen de eigen expertise en die van anderen hard nodig hebben, maar ook meer bewust, weloverwogen te werk dienen te gaan. Het is dus zaak om kritisch te kijken naar je aanpak. Hiervoor hebben we enkele aanbevelingen.

**Tip 1: Begin niet met oplossen**

Je baas zeg: 'Kom niet met problemen, kom met oplossingen.' We worden vaak aangezet tot actie en we voelen daarmee urgentie. De druk zit erop! Dit leidt ertoe dat we direct beginnen met oplossen. Echter, zonder het probleem (en de oorzaak ervan) te begrijpen, wordt een aanpak al heel snel trial & error.

In de actiemodus zitten voelt heel lekker. We denken geen tijd te hebben om lang bij zaken stil te staan. Er moet wat gebeuren! De verkeerde acties nemen, maar wel héél snel zijn, is nog steeds verkeerd.

Het is ook een misvatting. Je kunt prima zowel snel zijn, als weloverwogen. Maar je moet

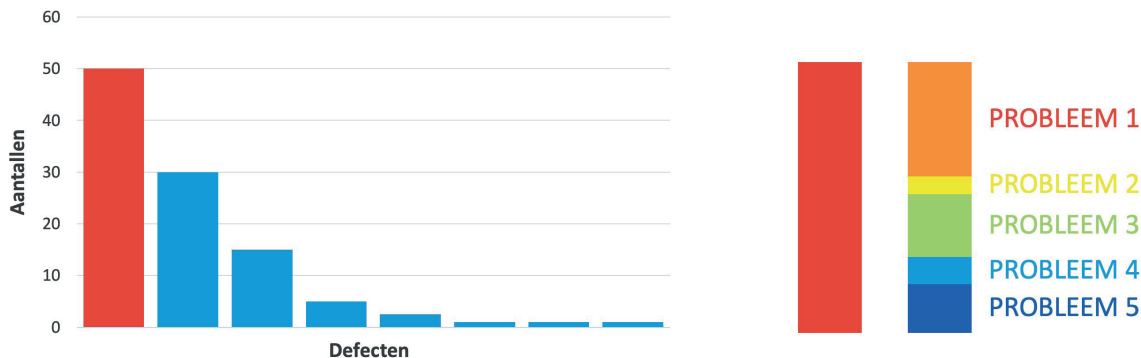
het wel organiseren en onderdeel van je plan maken. De brandweer op weg naar een brand moet snel zijn, maar neemt ook echt wel tijd om de situatie te begrijpen vóóordat ze ergens naar binnen rennen. Wanneer? Tijdens de rit in de brandweerwagen.

Steek dus eerst je energie in het begrijpen van het probleem, of vaak, de problemen.

**Tip 2: Scheiden, scheiden, scheiden**

We realiseren ons niet dat we regelmatig meer dan één probleem tegelijk proberen aan te pakken. Complexe problemen zijn vaak ingewikkeld en vragen erom eerst uit elkaar getrokken te worden. En dus: scheiden, scheiden, scheiden.

Neem bijvoorbeeld de Pareto-charts; staafdiagrammen die problemen in volgorde van frequentie tonen. Dit helpt prioriteit te stellen bij het oplossen. Het ligt voor de hand veelvoorkomende problemen eerst te willen adresseren. Wat niet logisch is, is dat we vervolgens vaak met hagel gaan schieten in de hoop wat te raken. Met de beste bedoelingen zetten we deskundigen om de tafel die acties bedenken om het betreffende probleem te lijf te gaan. Wat daarbij over het hoofd gezien wordt, is dat dit vrijwel altijd een *ingewikkeld* probleem is. Het moet eerst worden ontrafeld. Misschien zijn de *symptomen* vergelijkbaar. Maar het is gegarandeerd niet één probleem, maar meerdere problemen, met andere oorzaken. Pas als we de verschillende problemen herkennen en van elkaar scheiden, kunnen we ze verder analyseren en oplossen (zie afbeelding 3).



Afbeelding 3: Pas als we de verschillende problemen herkennen en van elkaar scheiden, kunnen we ze verder analyseren en oplossen.

### Tip 3: Maak denken zichtbaar

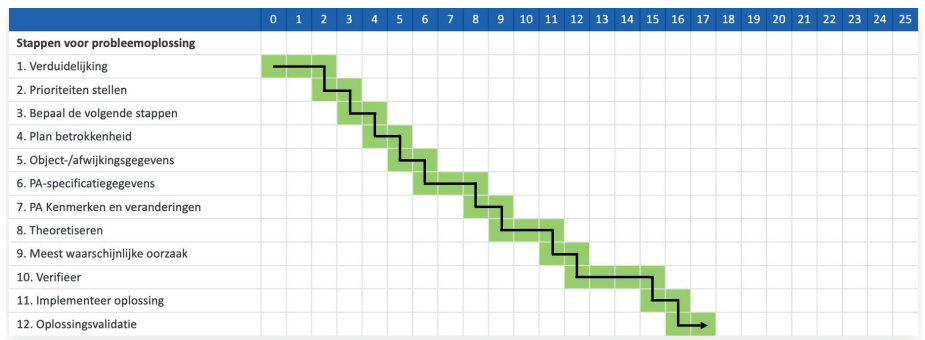
Wij mensen zijn ongelofelijk goed in langs elkaar heen praten. Onze uitspraken zitten vol onduidelijke bewoordingen, afkortingen en 'vaktermen'. We gebruiken dezelfde woorden voor verschillende zaken en andere woorden voor dezelfde zaken. Wanneer situaties complexer worden, is dit vragen om (nog meer) problemen. Doordat ons denken onzichtbaar is, raken we in de war over wat er aan de hand is en wat te doen. Belangrijke tip is dus om *zichtbaar* te maken wat de feiten zijn, wat de aannames zijn, welke informatie nog mist, welke acties voorgesteld worden en wie wat gaat doen.

In veel complexe probleemsituaties is er sprake van een samenloop van omstandigheden: een combinatie van factoren die leidt tot een afwijking. Er gaan meerdere zaken niet goed, een beveiliging werkt niet, die ene oplossing leidt tot een ander probleem, et cetera. Al snel is een situatie ingewikkeld, lastig te begrijpen én moeilijk te communiceren. Door de verschillende factoren in relatie tot elkaar te visualiseren, wordt het helder en oplosbaar.

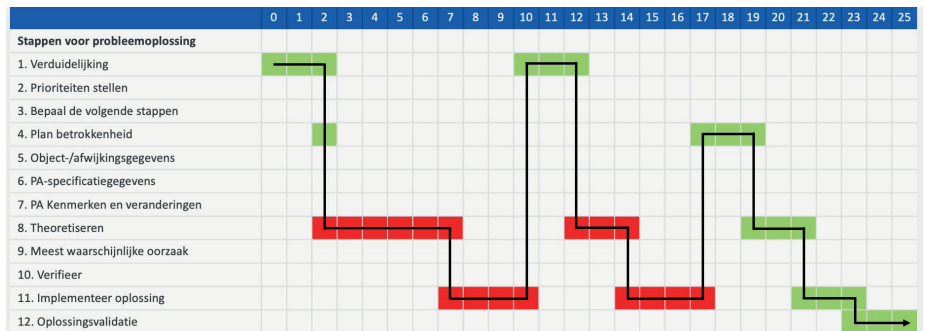
Kijk nog eens terug naar de visualisatie van het probleem bij Facebook. Het plaatje helpt enorm de uitleg over de oorzaken en gevolgen te begrijpen.

### Tip 4: Pas op voor de ad hoc valkuil

Het gevaar van complexe problemen die niet zichtbaar worden gemaakt en te weinig 'bewust denken' krijgen, is dat er in de aanpak onvoldoende structuur zit. Simpel gezegd is de werkwijze heel 'ad hoc', hoewel de probleemoplossers zich dat vaak niet realiseren. Afbeelding 4 toont de logische structuur op hoog



Afbeelding 4: Ideale flow van probleem oplossen.



Afbeelding 5: Typische flow van probleem oplossen.

niveau. Dit is ons model voor Probleemanalyse en Besluitvorming; het laat de verschillende denkstappen zien..

De afbeelding er onder (afbeelding 5) toont wat de praktijk vaak is. Er worden voorbarige conclusies getrokken en er wordt vlot in de actie geschoten. Veel dingen die gedaan worden – in een poging om snel te zijn – werken niet of zelfs averechts. Niet alleen wordt er waardevolle tijd verloren maar er wordt ook onnodig energie gestoken in zaken die niets opleveren.

Om complexe problemen tot een goed einde te brengen, is het vaak waardevol om een

zogenaamde facilitator de analyse te laten leiden. Hij of zij kan de regie voeren, het denken zichtbaar maken, structuur aanbrenge en doorvragen om zo het beste uit de deskundigen om de tafel te halen. In deze tijd, wanneer problemen complexer worden en de impact ervan groter, dan wil je voorkomen dat mensen zeggen: 'Mijn onderbuikgevoel is dit...' en dat ze vervolgens in de actie schieten. Door een heldere, gestructureerde aanpak te volgen laat je het oplossen van complexe problemen niet aan het toeval over. **Q**

*De Kepner-Tregoe methodiek biedt structuur in eenvoudige tot extreem complexe situaties en faciliteert onderlinge samenwerking in de organisatie. Silo's worden doorbroken: van managementteam tot werkvloer wordt dezelfde taal gesproken. Met de aanpak is helder waar te starten, wat te doen en worden de juiste vragen op het juiste moment gesteld.*

*In de uitgave van september/oktober 2022 van Kwaliteit in Bedrijf staat het artikel van Gijs Verrest: Hoe krijg je meer grip op problemen? (Zie [www.kwaliteit-in-bedrijf.nl/grip](http://www.kwaliteit-in-bedrijf.nl/grip)).*



### Over de auteur

Gijs Verrest is senior consultant bij Kepner-Tregoe en marktleider voor KT Nederland. Inmiddels is hij al 25 jaar actief als adviseur, trainer en facilitator en helpt hij organisaties meer grip te krijgen op problemen. Hij heeft gewerkt met vele (inter)nationale klanten van aerospace en pharma tot semiconductors en ICT.

[www.kepner-tregoe.nl](http://www.kepner-tregoe.nl) | [www.linkedin.com/in/gijsverrest](https://www.linkedin.com/in/gijsverrest)