

De Work-Factor Raad wil een platform bieden aan Work-Factor gebruikers, arbeidsanalisten, cost engineers en industrial engineers om problemen, oplossingen, ideeën en tips te bespreken. Daartoe zullen we regelmatig een WS Tip sturen aan “WF-leden” en geïnteresseerden. Mocht dit bericht niet op het juiste adres aankomen stuur het dan door naar geïnteresseerden en laat ons dat weten, svp.

Het onderwerp van vorige WS Tips staat op de WF Website onder: WF en Management/Praktisch - Algemeen/WS Tips.

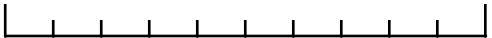
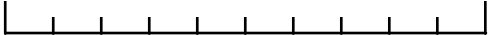
## BK deel 17: ONZEKERHEDEN KWANTIFICEREN, part 1

### Inleiding

In de voorgaande WS Tips is de methodiek van de beslissingscalculaties uitgelegd, zijn enkele voorbeelden behandeld en de voorwaarden besproken waaronder met deze methodiek kan worden gewerkt. Steeds is bij de berekening in een aantal voorbeelden ervan uitgegaan dat alle variabelen zoals verkoopprijzen, aantallen te maken producten, e.d., bekend waren en slechts één of enkele waarden konden aannemen.

In de praktijk echter blijkt dit niet het geval te zijn. Er moet dan gewerkt worden aan de hand van voorstellingen over de te verkopen aantallen; over de tijdsduur nodig om bepaalde, soms nog niet eerder uitgevoerde productiehandelingen uit te voeren; over de uitgaven voor bepaalde materialen, enz.

Is er in de vorige WS Tips gedaan alsof deze gegevens *volledig bekend* waren, nu moet er afgestapt worden van deze fictie, en zullen *schattingen* daarvoor in de plaats komen. Een deel van de gegevens zal niet langer als zeker kunnen worden beschouwd. De *onzekerheid* doet zijn intrede. Op zichzelf is dit niet zo erg. Voortdurend in het leven wordt men geconfronteerd met een stuk onzekerheid. Waar het echter om gaat is de *mate* van onzekerheid of liever nog de mate van zekerheid en daarbij in hoeverre men zich dit bewust is. Men kan zeggen dat de mate van zekerheid loopt van *volkomen onzeker* tot *volkomen zeker*, op een schaal aangeduid van 0 tot 1. Als gevraagd wordt: “Geef naar beste weten de antwoorden op de volgende vragen op onderstaande schaal aan”, dan kan iedereen dat voor zichzelf doen.

1. Morgen gaat de zon op      0  1
2. Morgen regent het      0  1

Het antwoord op vraag 1 zal zeer waarschijnlijk helemaal rechts liggen op, of bijna op, volkomen zeker. Het kleine beetje onzekerheid of de zon morgen wel op zal komen, is theoretisch zeer klein. Dan te denken dat er onlangs een primitieve stam is ontdekt, die elke avond nog bidt of alsjeblijft de zon morgen wil opkomen. Die heeft het mechanisme, waaraan wij onze zekerheid ontleen dat de zon opkomt, nog niet ontdekt en het ook niet als natuurfenomeen aanvaard.

Hoe men “morgen regent het” inschat, hangt echter af van o.a. het seizoen, het weer op dat moment, de meteorologische kennis en iemands karakter.

De mogelijkheid bestaat dat, wetend dat de volkomen zekerheid waarmee in voorgaande WS Tips werd gewerkt niet bestaat, men over kan gaan in een tegenovergestelde houding van: “Niets is zeker, dus alles is onzeker”. Dit is ook niet juist. Beter is het de mate van zekerheid aan te geven. Sommige verschijnselen zijn minder onzeker dan andere. Vergelijk: “Morgen win ik een prijs in de voetbalpool” met “Morgen ga ik normaal aan het werk” (aangenomen dat morgen een normale werkdag is). De mate van zekerheid is bij de eerste mogelijkheid vrij gering en bij de tweede mogelijkheid vrij groot, even afgezien van het nemen van een snipperdag.

De onzekerheid zit in het feit dat op weg naar huis, tijdens het verblijf thuis en de gang naar het werk er zich allerlei gebeurtenissen kunnen voordoen, waardoor een onzekerheidsmarge moet worden

ingebouwd. Dit geeft aan dat er verschillen zijn in de *mate van onzekerheid*, of liever gezegd, de *mate van zekerheid*.

Hoe kan men nu hiervan gebruik maken?

De verschillen in de mate van zekerheid worden voornamelijk door twee aspecten bepaald.

1. *de tijd* die verstrijkt tussen het uitspreken van de verwachting hoe een bepaald fenomeen zich zal afspelen en het feitelijk gebeuren.
2. het *min of meer bekend zijn* met het verschijnsel: Is het de eerste keer dat het gebeurt of is het inderdaad de zoveelste keer dat het voorkomt en dus veel meer voorspelbaar voor wat betreft de afloop. Nog steeds met een marge van onzekerheid, maar veel minder dan in het eerste geval.

Om bij het kiezen uit alternatieven, gegeven de omstandigheden, toch tot de beste keuze te komen staan enige technieken tot onze beschikking.

Enkele van deze technieken en begrippen waarop zij zijn gebaseerd, worden in het nu volgende behandeld.

### Begrippen

Bij het rekenen met grootheden die geschat worden voor wat betreft de waarden die ze in de komende tijd kunnen aannemen, kunnen twee wegen worden gevolgd, aangeduid met resp. *deterministisch* en *stochastisch*. Zie ook WS Tip 227.

In het eerste geval, deterministisch dus, houdt men geen rekening met toevallige invloeden op de waarden van de grootheden, waardoor deze in de praktijk groter of kleiner zouden kunnen uitvallen. Er wordt gerekend met éénwaardige variabelen met als resultaat ook slechts een éénwaardige kapitaalwaarde.

Bij stochastische berekeningen houdt men daarentegen rekening met de mogelijke waarschijnlijkheidsverdelingen van de variabelen. Als men de berekening op deze wijze uitwerkt, kan een meer volledig beeld worden verkregen van het risico dat men loopt. *Risico* wordt in dit verband gedefinieerd als de *kans op verliezen*. En verliezen worden geïnterpreteerd als financiële verliezen. De kapitaalwaarden die dan worden verkregen bestrijken een interval waarvan de grootte o.a. wordt bepaald door de waarschijnlijkheidsverdelingen van de oorspronkelijke variabelen.

Belangrijk bij het nemen van beslissingen is de houding die men aanneemt t.o.v. het risico. Is men geneigd een grotere kans op verliezen te accepteren ja of nee? Dit is afhankelijk van een aantal factoren, zoals:

- is het een éénmalige gebeurtenis;
- is de gang van zaken tussentijds te beïnvloeden;
- kan eventueel verlies gedragen worden.

Dit is uitgewerkt in de *nutstheorie* of voorkeurstheorie. In het Engels bekend als "*preference theory*". Deze theorie is ontwikkeld om een beter inzicht te krijgen hoe en waarom bepaalde éénmalige besluiten worden genomen waaraan grote risico's zijn verbonden, tengevolge van de onzekerheid over toekomstige ontwikkelingen. In het kader van deze BK-WS Tips wordt niet verder ingegaan op deze theorie. Er zal alleen aan de hand van een spelletje aangetoond worden hoe mensen in het algemeen reageren bij het nemen van beslissingen. Het blijkt namelijk dat verschillende mensen bij gelijk risico een verschillende houding aannemen, juist afhankelijk van de absolute bedragen, die ermee gemoeid zijn.

De vraag aan u, lezer, is om in de nu volgende spelsituatie telkens uw voorkeur uit te spreken.

De spelregels zijn als volgt:

- Er wordt met een geldstuk kruis of munt gegooid om een bedrag aan geld.
- De kans op munt (dus ook op kruis) is 50%.
- Er mag maar één keer gegooid worden. Hierdoor geldt de wet van de grote aantallen niet.
- Voordat gegooid wordt, moet gekozen zijn tussen niet meespelen of een bedrag betalen en wel meespelen.
- Per spelsituatie moet vastgesteld worden wat men prefereert.

Spel 1:

- U kunt kiezen tussen "niet betalen en niet meespelen" en "Eu 1,-- betalen en wel meespelen".
- Als u meespeelt kunt u kruis of munt gooien met de kans om Eu 3,-- te krijgen.

**Spel 2:**

- Is in feite hetzelfde, alleen gaat het hier om grotere bedragen, nl. Eu 100,-- betalen om mee te spelen met een kans van 50% om Eu 300,-- te winnen.

**Spel 3:**

- Hier lopen de bedragen op naar Eu 10.000,-- betalen om met 50% kans Eu 30.000,-- te kunnen winnen.

Dit kan doorgaan met steeds grotere bedragen. Aanvankelijk zullen de verschillende mensen aan wie dit spelletje wordt voorgelegd, altijd kiezen voor het spelletje en dus de inleg betalen. Bij een bepaald bedrag, afhankelijk van wat iedereen voor zichzelf als hoogste bedrag verantwoord vindt, zal men kiezen voor de zekerheid van geen geld uitgeven, boven de kans, na de inleg betaald te hebben, op weliswaar een nog groter bedrag maar tegelijkertijd een even grote kans op niets, en dus de inleg kwijt te zijn. Hieruit blijkt dat de voorkeur tot welk bedrag en in welke mate men risico wil lopen, voor ieder persoon verschillend is. Dit aspect dat dus aan personen is gebonden, moet bij te nemen beslissingen terdege in overweging worden genomen.

Het verschil in de mate van zekerheid wordt bepaald door het beschikbaar zijn van informatie over:

- mogelijke waarden of het mogelijk interval van waarden van de variabele in kwestie;
- de kans of waarschijnlijkheid, d.w.z. de mate van zekerheid, dat een variabele een bepaalde waarde aanneemt.

Voor reacties naar

G. de Vrij

Secr.: WORK-FACTOR Raad

Tel: +31.40.2046048

E-mail: [work-study@onsmail.nl](mailto:work-study@onsmail.nl) of [info@work-factor.nl](mailto:info@work-factor.nl)

Website: [www.work-factor.nl](http://www.work-factor.nl)

