

Human factors: Terug van nooit weggeweest?

Jop Groeneweg
Universiteit Leiden
NVVK
1 april 2015

© J. Groeneweg, Leiden University, 2015



Gloort er hoop aan de horizon?

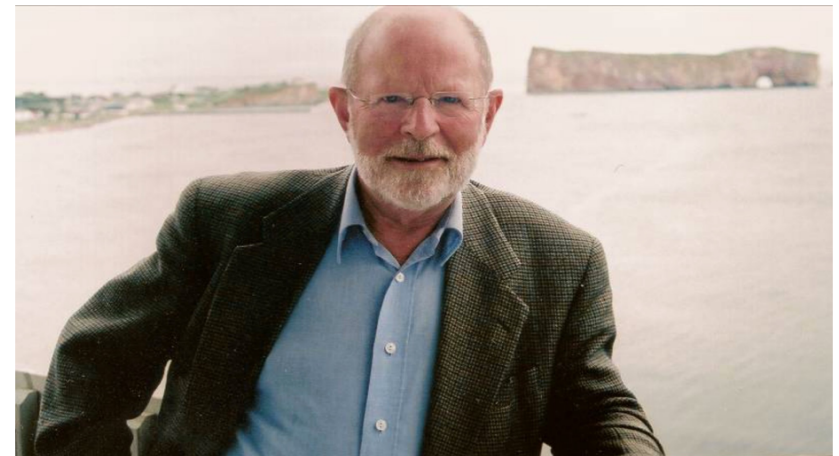
- Human factors: een slangenkuil (sinds de jaren 60)
- Wat zijn de mogelijkheden / valkuilen van het toepassen van moderne technologie zoals 'games' en 'simulatoren'?
- Zeer voorzichtige poging om opnieuw naar twee benaderingen te kijken:
 - Toetsen van de buitengewoon controversiële risico-homeostasetheorie (Wilde, 1982)
 - Toepassen van de Statistische Procesbeheersing Methodiek om het effect van een interventie op het aantal STS-en te meten en nieuwe manieren te ontdekken hoe het aantal STS-en verminderd kan worden (Shewhart, 1931)



Human factors research: de huidige situatie



Risico-homeostase: Gerard de Wilde (1982)



Vorige maand in het nieuws

LEASERIJDEERS MET WINTERBANDEN RIJDEN VAKER SCHADE

Geschreven door **Paul van den Bogard** Maandag 09 Maart 2015 11:16 | lettergrootte | Printen | Doorsturen
Beoordeel dit item ★★★★★ (1 Stem)



Leaserijders met winterbanden onder hun auto reden de afgelopen drie winters vaker schade dan degenen die zijn blijven doorrijden op zomerbanden. Dat blijkt uit een analyse van leasemaatschappij Alphabet.

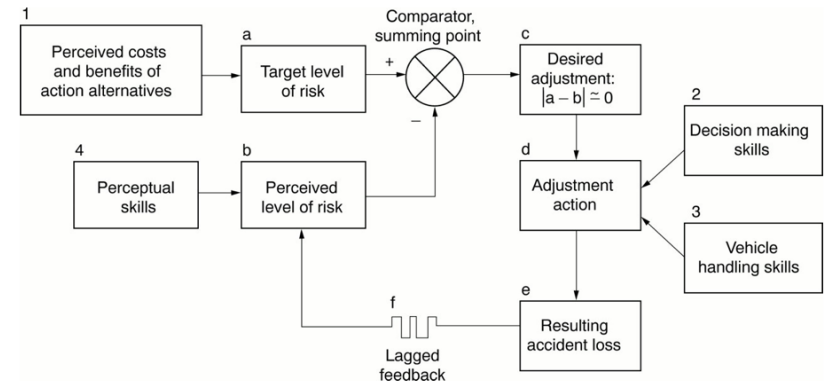
Alphabet analyseerde de inzet van winterbanden bij meer dan 20 duizend leaseauto's. Hieruit blijkt dat in de milde winters van 2013,

2014 en 2015 ruim 24 procent van de auto's met winterbanden schade reed. Dit is ruim een procent meer dan bij de auto's die op zomerbanden reden.

Roekelozer

"Winterbanden zijn uitermate geschikt voor het gebruik op sneeuw en minder effectief op droog wegdek. Niet alleen de milde winter kan een oorzaak zijn voor meer schades, ook kan het zijn dat automobilisten roekelozer gaan rijden wanneer zij winterbanden hebben", zegt Simon Corsèl, woordvoerder bij Alphabet.

De wet van behoud van ellende



Relatie veiligheidsmaatregelen en gedrag



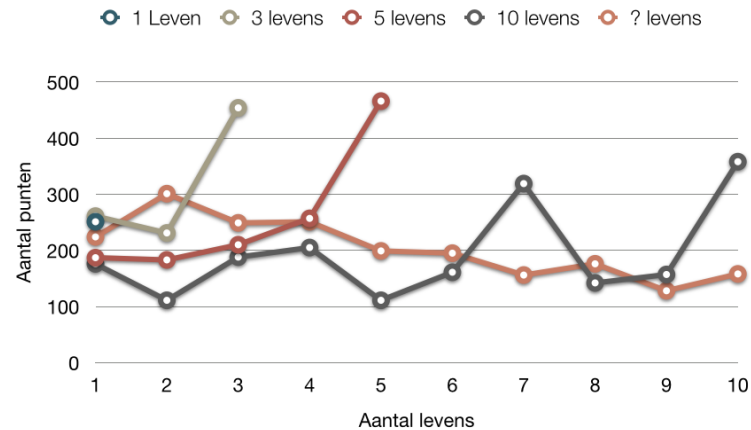
Of is dit effectiever?



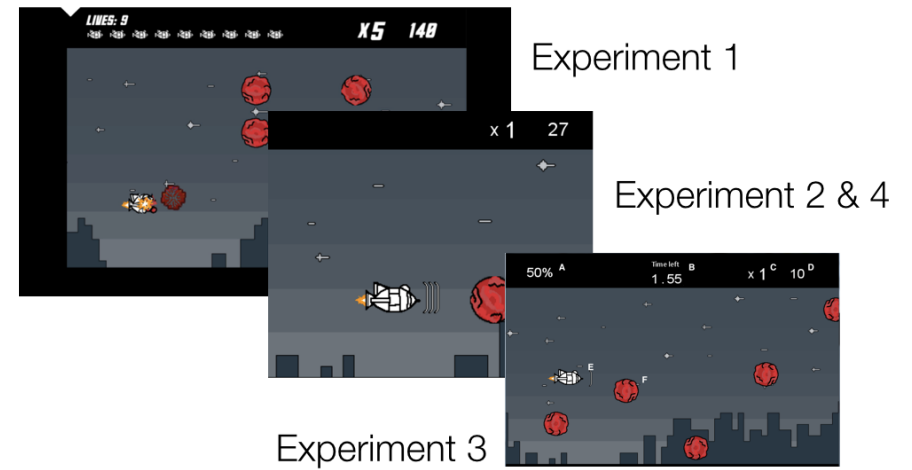
Effect van beschermingsmiddelen op gedrag

- Aanneمة van op barrières gebaseerde methodieken: gedrag wordt niet beïnvloed door het aantal barrières zelf
- Wat gebeurt er met het gedrag van mensen als je ze verteld hoeveel barrières ze hebben om hen te beschermen?
- Video-spelletje: deelnemers (N = 97) moeten met een raket door een meteorietenregen vliegen. Ze hebben een variabel aantal levens (1-3-5-10 of onbekend). Replicatie met aantal schilden: 1-2-3-4-5 of onbekend (N = 104) en 1-3-5 en onbekend (N=172) en één schild met een variabele betrouwbaarheid (0-20-40-60-80% of onbekend) (N=56)
- Ze krijgen punten per seconde, hoe sneller (risicovoller) ze vliegen hoe meer punten

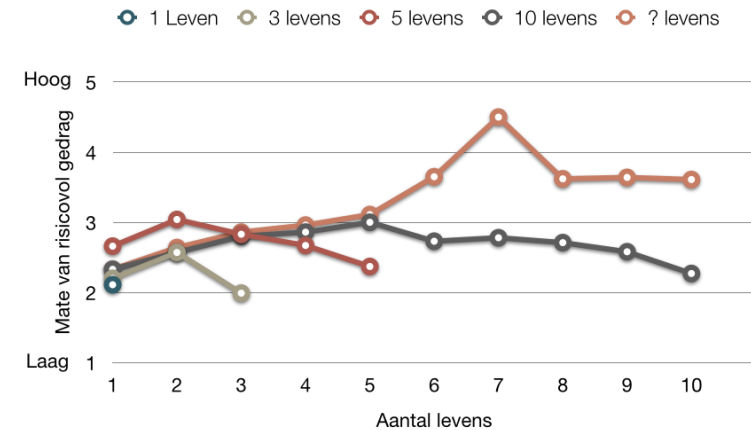
Aantal punten per leven



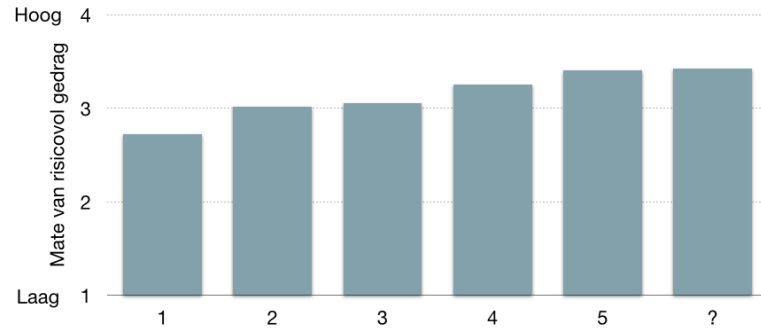
Zo ziet de game eruit



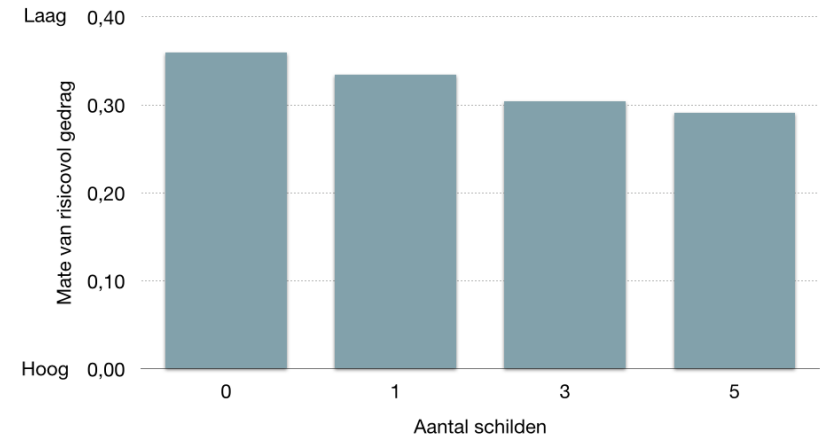
Mate van risicovol gedrag (snelheid)



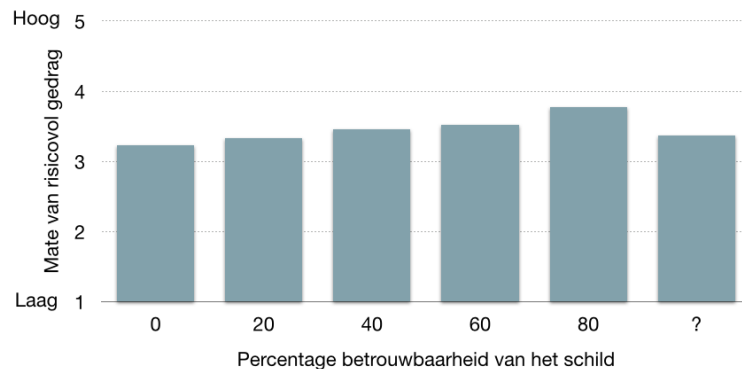
Replicatie met schilden (snelheid)



Replicatie met schilden (Buffer (Time to Collision))



Relatie met betrouwbaarheid schilden (Snelheid)



Conclusies

- Vier experimenten hebben overtuigend aangetoond dat er een relatie is tussen kennis over de hoeveelheid en kwaliteit van beschermingsmiddelen en gedrag
- Risico-homeostase is niet aangetoond, wel risico-compensatie. Dus het effect van meer veiligheid wordt niet volledig teniet gedaan
- Natuurlijk: het is 'maar' een spelletje met een ruimteschip, maar het effect kan invloed hebben op hoe we communiceren over veiligheidsmiddelen
- Vervolgonderzoek is al aan de gang: onderzoeken naar o.a. de invloed van voorinformatie, persoonlijkheid, vaardigheid en zelfs naar wat ze die dag gegeten hebben

Rode seinen en het verminderen van STS-en



De meest innovatieve organisaties van de wereld!

ProRail



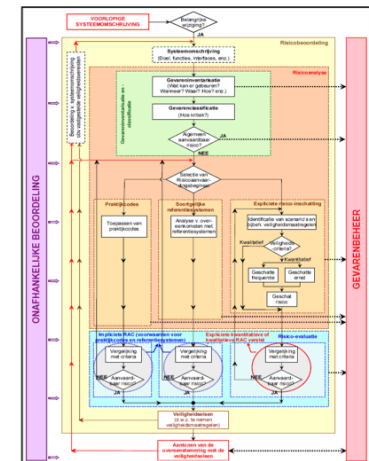
Veiligheid en 'normaal gedrag'

- Volgens Walter A. Shewhart zijn ongevallen 'extreme uitkomsten' van 'de normale manier van werken'
- Niet alleen het ongeval zelf moet worden onderzocht, maar juist de manier waarop de dagelijkse werkzaamheden worden uitgevoerd
- "Causes of variation may be found and eliminated"
- Statistical Process Control: 1931. Is het een aanpak waar we iets aan hebben ook al is het ruim 80 jaar oud? Ik denk van wel!



Het project

- De spoorsector willen een infrastructurele wijziging en een nieuw seinontwerp (x 2) invoeren rond Utrecht CS
- Om dat te mogen invoeren moet er een Europees beoordelingsmodel gevolgd worden: De Common Safety Method
- Hamvraag: Is het nieuwe seinontwerp "tenminste even veilig"?
- Drie kolommen: dit project valt in de derde
- Hoe kwantificeer je het risico?

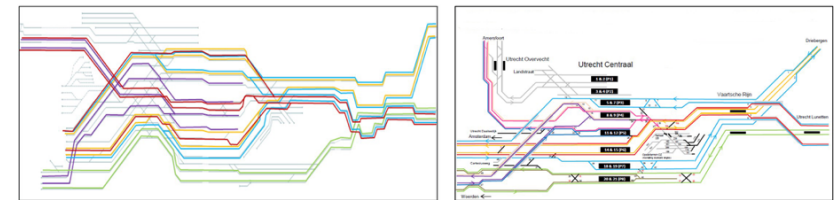


Hoe is veiligheid hier gedefinieerd?

- Veiligheid is gedefinieerd als het risico op een onterechte Stop Tonend Sein (STS) passage
- Drie componenten in de risicoformule $R = B \times K \times E$:
 - Blootstelling (B): Verminderen van het aantal rode seinen (een netwerk-issue, ruim 10 miljoen per jaar)
 - Kans per blootstelling (K): Gegeven dat er een rood sein is, verminderen van de kans dat er ten onrechte doorheen wordt gereden (1: 60.000)
 - Effect (E): Op 'C' gezet, we hebben (gelukkig) geen idee

Blootstelling: een netwerksimulatie

- Verminder het aantal kruisingen en leid treinen door corridors
- Enige flexibiliteit gaat verloren, maar het aantal rode seinen neemt met ruim 50% af



Oud

Nieuw

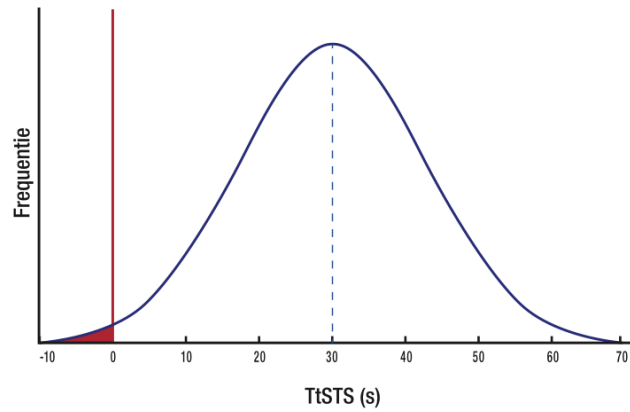
Kans: Hoe ga je dat aanpakken?

- Expert opinions: Vooral als er geen vergelijkbare projecten zijn uitgevoerd is dat lastig. En: elk antwoord is als je terugkijkt logisch
- Realistische optie: gebruik van realistische en gevalideerde simulatoren om het gedrag van de machinisten in de 'oude' en de 'nieuwe' situatie met elkaar te vergelijken (N= 54, 4 routes, 24 scenario's)
- Bijkomend probleem: het is niet mogelijk om te wachten tot een machinist door een rood sein gaat: die frequentie is gelukkig te laag (voor passagierstreinen ongeveer 1 per miljoen gereden km)
- Oplossing: de Time to STS (TtSTS) (de buffer), zogenaamde 'headway diagrammen' waarmee je het rijgedrag van machinisten kan visualiseren en een hele batterij psychofysiologische testen (o.a. werkdruk, situational awareness, hartslagvariabiliteit, oogbewegingen)

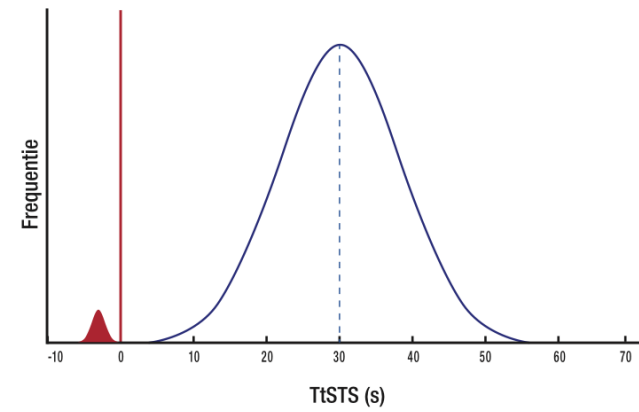
De NSR simulator in Amersfoort en MATRICS



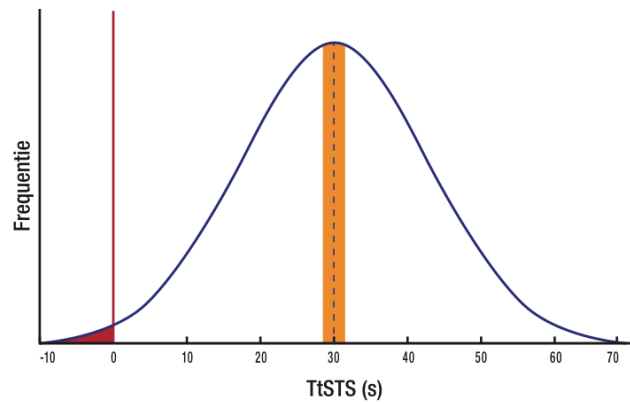
De TtSTS blijkt een normale verdeling te volgen



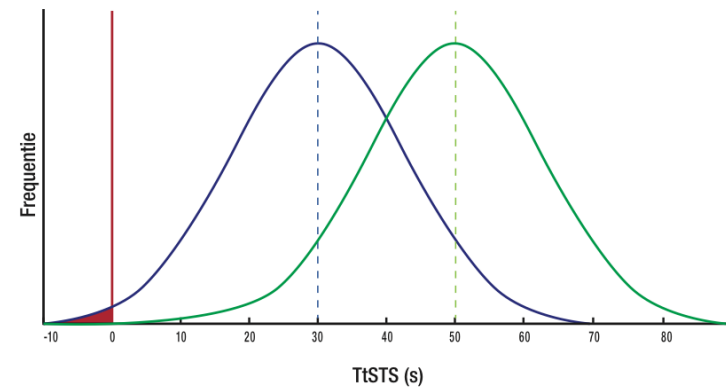
Dit zou een andere aanpak hebben gevegd



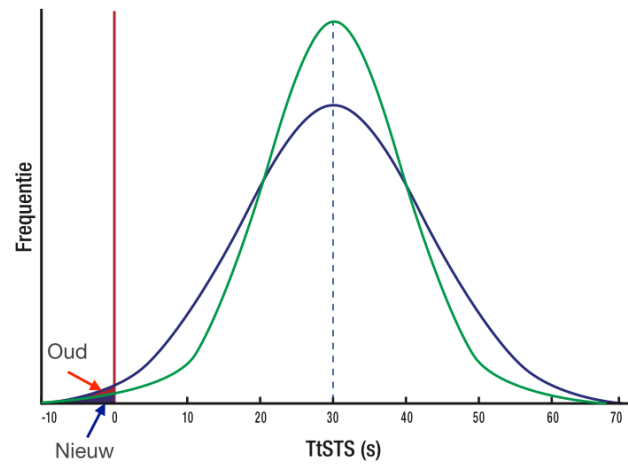
Zo kijken techneuten tegen mensen aan



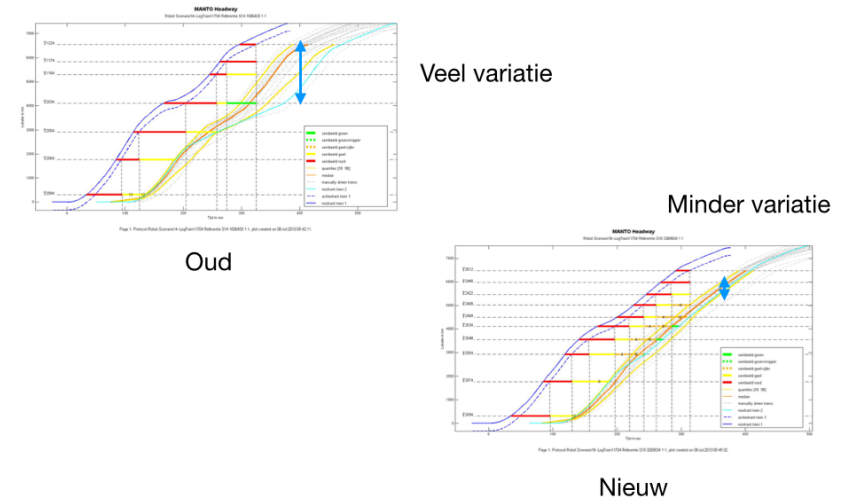
Verbetering, maar verstorend voor de operaties



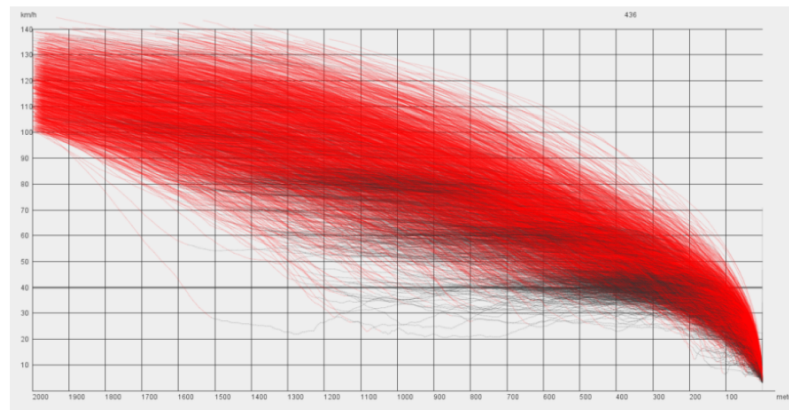
Het gevonden effect



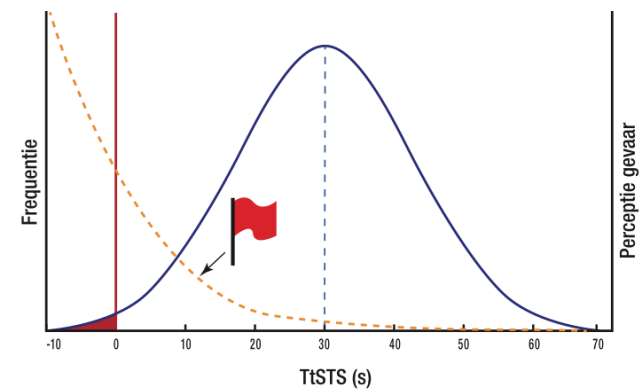
Headway diagram: visualisatie rijgedrag



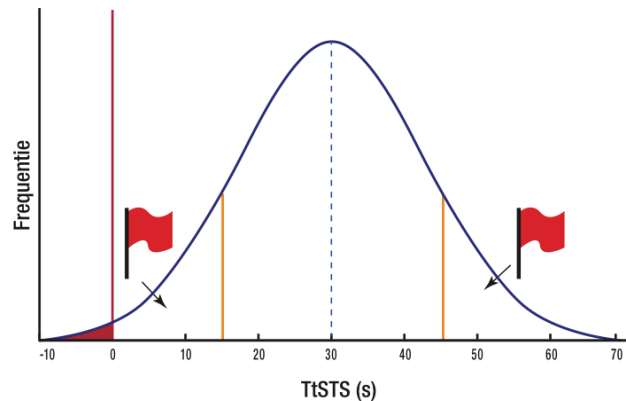
Spreading in remgedrag ('echte wereld')



Wanneer gaan we ons zorgen maken?



Wanneer zouden ze zich zorgen moeten maken?



Nieuwe mogelijkheden voor preventie

- Vijf hoofdoorzaken verklaren 80% van de STS-passages (ILT, 2013)
 - Machinist en/of conducteur volgden de procedures aan boord onvoldoende of onjuist op
 - De machinist had het rode sein niet verwacht
 - Er waren technische problemen, bijvoorbeeld door glad spoor
 - De machinist was afgeleid, bijvoorbeeld door communicatiemiddelen of door werkzaamheden aan het spoor
 - De machinist heeft het rode sein niet goed waargenomen, bijvoorbeeld omdat er takken voor hingen of omdat het slecht herkenbaar was.
- Dit soort onderzoek geeft aanleiding om ook naar andere opties voor verbeteringen te kijken

Een innovatieve manier van veiligheid vergroten

- Er waren geen indicaties dat de negatieve TtSTS-en werden veroorzaakt door 'speciale omstandigheden'
- De negatieve TtSTS-en waren extreme uitkomsten van een 'normale' en 'geaccepteerde' manier van rijden
- Twee elkaar aanvullende manieren om de veiligheid verder te vergroten:
 - Door het weghalen van factoren die een bijdrage hebben geleverd aan een specifiek incident
 - Door het veranderen van het gewone rijgedrag waardoor de extreme gebeurtenis (incident) minder plaats zal vinden
- Door de focus op het optimaliseren van het primaire proces wordt niet alleen de veiligheid verhoogd, maar verbetert ook de punctualiteit en het gemiddelde energieverbruik. Tenslotte: de aanpak is 'pro-actief'!

Algemene conclusie

- Er zijn technologische ontwikkelingen die ons in staat stellen om oude en nieuwe HF theorieën te testen en een nieuwe manieren om veiligheid te vergroten te exploreren
- De Wilde (1982): Hoewel risico-homeostase een controversiële theorie is geven de experimenten aanleiding om in ieder geval het effect van risico-compensatie verder te onderzoeken. Misschien moeten we wel niet alles vertellen!
- Shewhart (1931): Het sturen van gedrag zodat de spreiding als gevolg van een niet-optimale beheersing van de bedrijfsprocessen kan worden verminderd: Elimineren, Automatiseren, Optimaliseren en Standaardiseren. Deze aanpak geeft een frisse kijk op de rol van de veiligheidskundige, grondige kennis van het 'primaire proces' is noodzakelijk. En natuurlijk: onderzoek naar factoren die de vorm van de curve beïnvloeden

Er gloort hoop aan de horizon!



Met dank aan:



René van der Meij (TUD), Edin Durguti, Bas Derksen, Jasper Smit, Louise Deiters, Gosse Mol, Anna Schouten, Celina Mons, Monika Deschinger, Jeroen Zevenhoven en Hessel Huijser (UL)

© J. Grootenweg, Leiden University, 2015

