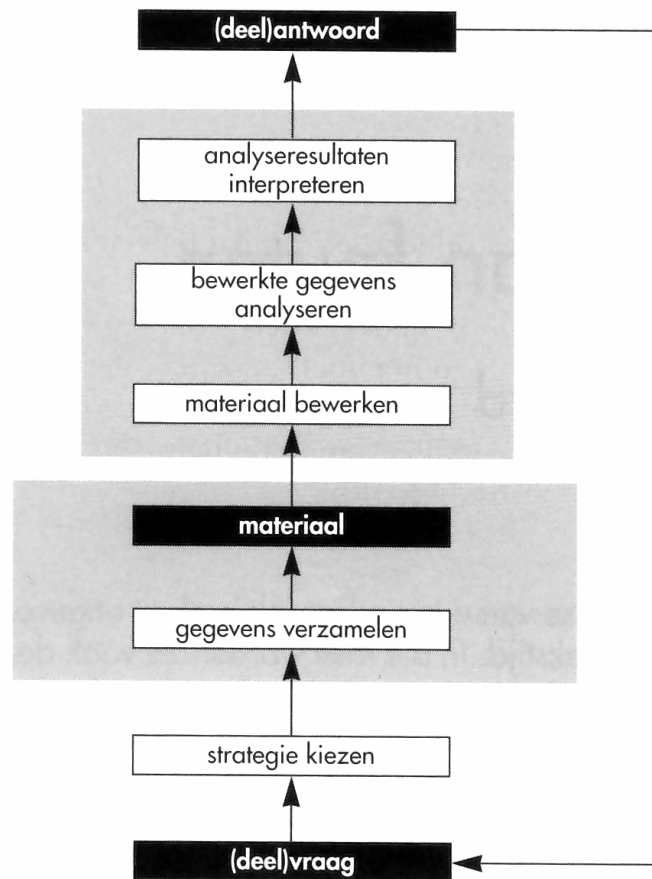


Onderzoek uitvoeren

- van vraag naar antwoord
- logica en observaties
- **controleerbaarheid** (gedragsfouten)
- **vakkundigheid** (strategiefouten)
- **logica** (redeneerfouten)
- **validiteit** (systematische fouten)
- **betrouwbaarheid** (toevalsfouten)

(gebruikt: H. Oort: Een onderzoek uitvoeren, HB uitgevers, Baarn, 2002)

Van vraag naar antwoord



Logica en observaties

- **inductie**

exploratief onderzoek
vindprobleem

- **deductie**

toetsend onderzoek
bewijsprobleem

K. Popper: falsificatie

Aids-immuniteit in Europa komt niet door pest maar door pokken

Veel West-Europeanen zijn ongevoelig voor het aids-veroorzakende hiv-virus door een mutatie in hun eiwit CCR5. De beschermende mutatie komt veel voor onder Europese blanken. Het idee was dat de mutatie in West-Europa zo veel voorkomt doordat die mutatie ook zou beschermen tegen de pestbacterie. En dat mensen zónder de mutatie in de Middeleeuwen het slachtoffer zijn geworden van de pestepidemieën.

Dat idee blijkt onjuist. Experimenten met muizen hebben aangetoond dat dieren zonder en met de CCR5-mutatie even gevoelig zijn voor de pestbacterie (*Nature*, 12 febr). Onderzoeker Donald Mosier van het Californische Scripps Research Institute en zijn medewerkers concluderen daaruit dat de aangeboren immuniteit voor het aidsvirus niets te maken heeft met de Middeleeuwse zwarte dood, zoals wel verondersteld wordt.

Het aan het celoppervlak gelegen eiwit

CCR5, dat een rol speelt bij de afweer tegen infecties, wordt door het aidsvirus HIV-1 gebruikt om de cellen binnen te dringen en te besmetten. Mensen met een verkorte, niet functionele variant van dit eiwit, het CCR5Δ32, zijn daardoor niet gevoelig voor HIV-1. Deze speciale eiwitvariant komt in Europa veel voor – zo'n 10% van de mensen hier is drager. Dat grote aantal wijst erop dat deze mutatie een of ander erfelijk voordeel moet opleveren. Dat kan natuurlijk niet de weerstand tegen HIV-1 zijn, omdat dat virus pas in de vorige eeuw in Afrika naar mensen is overgesprongen en in Europa geen selecterend werk heeft verricht. Opvallend genoeg komt de CCR5Δ32-mutatie praktisch alleen voor bij de oorspronkelijke bevolking van Europa en nergens anders. Dat wijst erop dat de mutatie van betrekkelijk recente oorsprong moet zijn, naar schatting zo'n 700 jaar oud. Dat is precies de periode van de grote pestepidemieën, die tussen 1346 en 1352 en later nog eens in 1665 en 1666 zo'n 20% tot 40% van de toenmalige Europese bevolking wegvaagden. Experts hebben daarom geopperd dat CCR5Δ32 bescherming bood tegen de pestveroorzakende

bacterie *Yersinia pestis*. Maar uit het Amerikaanse experiment bij muizen is nu dus gebleken dat dit onwaarschijnlijk is: muizen met en zonder CCR5-mutatie zijn even gevoelig voor de pestbacterie. Dat zal ongetwijfeld ook gelden voor de mens. Twee andere onderzoekers, van de universiteit van Californië berekenden onlangs dat de pokken een veel waarschijnlijker verklaring zijn voor de CCR5-mutatie (*Proceedings of the National Academy of Sciences*, 9 dec 2003). Weliswaar heeft de pest in de Middeleeuwen in een korte tijd een groter deel van de Europese bevolking gedood dan enige andere ziekte, maar het totale aantal pokkendoden in Europa overtreft dat van de pest. De pokken zijn namelijk pas in 1978 uitgeroeid. Daarnaast was het nog zo dat de door ratten-vlooien overgedragen pest tijdens enkele epidemieën de halve bevolking uitroeide – de leeftijd maakte niet uit, terwijl de pokken werden overgedragen van mens

● *Danse Macabre*, door Guyot Marchant (1485), geïnspireerd op de oudst bekende, maar verloren gegane, dodendansafbeelding op de muur van de Cimetière des Innocents in Parijs (1424).

op mens, waardoor vooral jonge mensen besmet raakten die nog nooit met het virus in aanraking waren geweest. Een pokkendode had dus een veel grotere impact op het voortplantingsvermogen van de bevolking dan een gemiddeld pestslachtoffer. Volgens het Amerikaanse rekenmodel kan 700 jaar pokken inderdaad 10%

CCR5-mutaties opleveren, terwijl dat bij de pest nog geen procent is. Dan blijft nog wel het probleem dat de pokken vermoedelijk al tienduizenden jaren over een groot deel van de wereld rondwaren. Hoe kan dan de CCR5Δ32-mutatie alleen in Europa voorkomen?

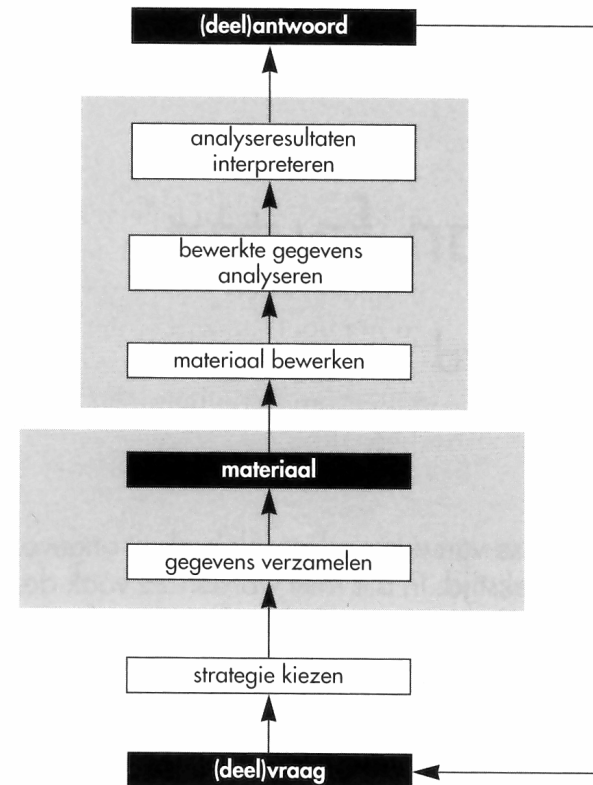
Bart Meijer van Putten.



Adops facit etofim res autet atq col... Metem? exponit fectin cozpoza reddt.

Controleerbaarheid: criteria

- compleetheid
- gedetailleerdheid
- openheid



Sleutel voor het lezen van onderzoeksliteratuur

Wanneer u de volgende passage tegenkomt	betekent dit
Het is sinds tijden bekend dat ...	Ik had geen zin om de oorspronkelijke publicatie op te zoeken
Van groot theoretisch en praktisch belang	Interessant voor mij
Het is niet mogelijk gebleken om definitieve antwoorden te krijgen	Het onderzoek leverde niets op maar ik kan er tenminste nog een publicatie uit halen
Een drietal subgroepen werd geselecteerd	De resultaten van de andere waren onbruikbaar
Een aantal opvallende resultaten	De beste resultaten
Men zegt ..., men vermoedt ..., het kan zijn ...	Ik denk
Algemeen wordt aangenomen dat ...	Een aantal kennissen van me denken dat ook
Het is duidelijk dat een volledig begrip nog veel extra onderzoek zal vergen	Ik begrijp er niets van
Ongelukkigerwijs hebben we nog geen theorie die deze resultaten kan verklaren	Er is ook niemand anders die het begrijpt
Dank aan Jan Jansen voor zijn onderzoeks-assistentie en aan Marij Pieters voor haar onschatbare suggesties	Student-assistent Jansen deed het onderzoek voor me en Pieters legde me uit wat het betekende

Controleerbaarheid: aanpak

- **onderzoeksplan**: werkdocument

*probleemstelling; verantwoording; theoretisch kader;
methode; tijd/faseringsschema; literatuur*

- **onderzoeksjournaal**

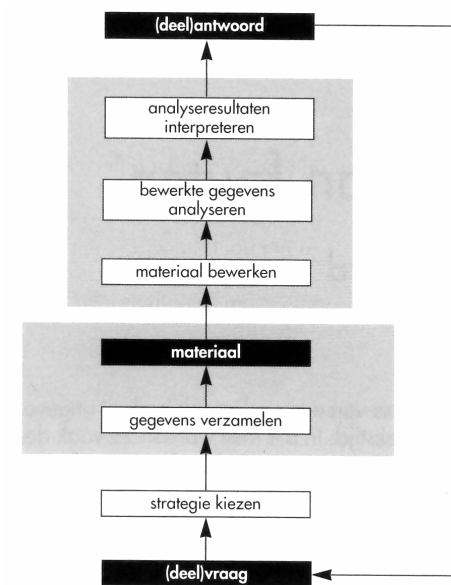
logboek (lab)

reflectieverslag (veldwerk, leeronderzoek)

notitieboek (bureauonderzoek)

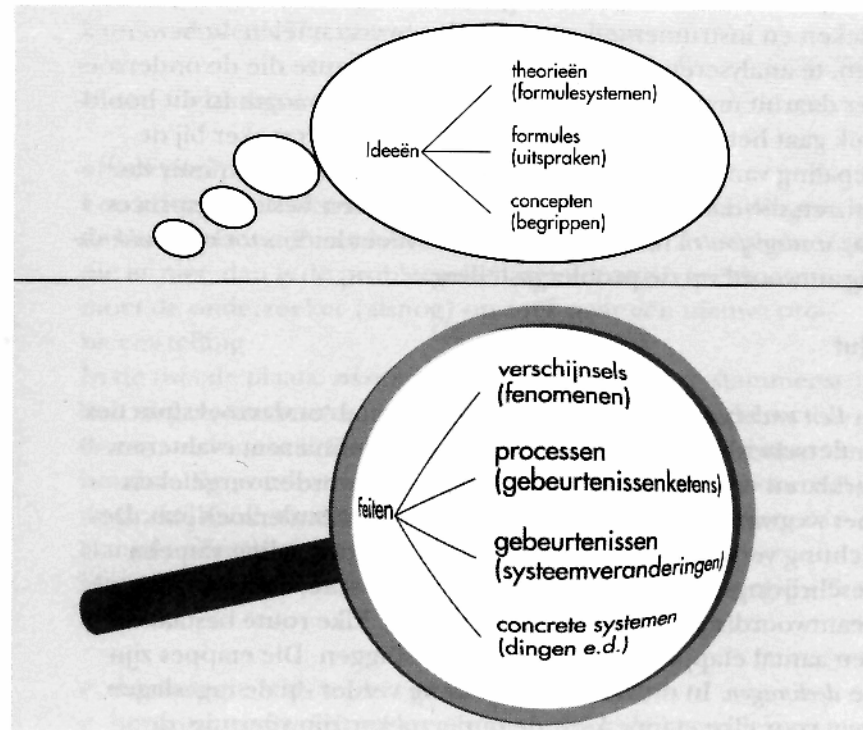
Controleerbaarheid: oefening

Tot slot hebben we tien personen gevraagd het apparaat gedurende vier weken daadwerkelijk te gebruiken. Na die vier weken zijn de ervaringen gepeild. Zeven van de tien gebruikers waren positief tot zeer positief. Eén van hen merkte op dat hij 'niet enthousiast' was, maar hij vond wel dat het apparaat voldeed aan de eisen. De andere twee waren ontevreden over het apparaat en drukten dat ook uit in een onvoldoende. Gebruiksgemak bleek de belangrijkste reden voor hun ontevredenheid. Hoewel er nog het nodige valt te verbeteren aan het apparaat, geeft deze evaluatie reden tot tevredenheid.



Vakkundigheid

Materiaal: **feiten** en **ideeën**



Vakkundigheid: eisen

Een vakkundig antwoord is het resultaat van

- een **effectieve** strategie
*leidt tot het gewenste antwoord
erkend*
- een **efficiënte** strategie
kost niet onnodig veel energie
- een **toelaatbare** strategie
berokkent geen schade

Vakkundigheid: aanpak (1)

- **strategie** kiezen: in overleg
- gegevens **verzamelen**

onderzoeksliteratuur

zelf produceren

observaties, interviews, testen, tekstanalyses, historische studies, experimenten (empirisch)

overwegingen: structuur, directheid,

instrumentarium, manipulatie, plaats, aantal, tijd

Vakkundigheid: aanpak (2)

- data **bewerken**
verkorten, samenvatten, structureren
- data **analyseren**
overzicht van thema's, patronen, trends
- data **interpreteren**
in verband brengen met theorieën, uitspraken, concepten

Logica

- redeneren, logica
- **drogreden**: overtreding van de regels



Logica: eisen

Onderzoek is vrij van

- **logische** fouten

omkering, non sequitur, contrapositiefout, De Morgan-fout, cirkelredenering

- **inhoudelijke** fouten

oorzaak-gevolg, overhaaste generalisatie, onterechte verbijzondering, oneigenlijke tegenstelling, strikvraag, verkeerde vergelijking, onverenigbare premissen, onvoldoende/eenzijdig bewijs, compositiefout, divisiefout

- **onzakelijke** argumenten

persoonlijk, populisme, verwijzing naar autoriteit, omgedraaide bewijslast, jij-bak, stroman, herkomst

- gesjoemel met **taal** en **betekenis**

meerzinnigheid, betekeniswisseling, isolatie, gebakken lucht

Logica: oefening

Als je de curve van de indexen van de hoofdkoersen van de Europese effectenbeurzen op elkaar legt, zijn ze bijna identiek aan de curve van de Dow Jones-index. Wat betekent dat de Europese effectenbeurzen niet worden gestuurd door de Europese economie maar door de Amerikaanse.

Marcel van Dam, in: de Volkskrant, 25 VII 2002

Midas

Voor elke gedode muskusrat komen er twee op de begrafenis

De woelmuis. Kun je een vis verzuipen? Natuurlijk kun je dat. Leg een sluitend deksel op de kom en de vissen liggen op apegapen, tot ze stikken als elke drenkeling, met eenzelfde pijn en wanhoop. Alleen duurt het langer dan bij een mens. Vijf minuten kopje-onder en u bent er geweest. Vaak is dat ook de bedoeling. De helft van de volwassen drenkelingen bestaat in Nederland uit zelfmoordenaars. Zoals dat zelfmoordenaars betaamt, worden ze nogal eens op het nippertje gered. Bij navraag blijkt dan hoe slecht het ze is bevallen. Verdrinken is afschuwelijk. Dan kun je net zo goed blijven leven.

Ondanks deze kennis is moedwillig verzuipen in Nederland aan de orde van de dag. Gemiddeld vallen dagelijks 150 slachtoffers. Muskusratten. Met aas worden ze een val ingelokt, onderwater, waar ze, wanhopig naar een uitweg zoekend, stikken. In een kwart eeuw tijd hebben rijk, provincies en waterschappen een berg van vijf miljoen muskusratten lijken opgeworpen om Nederland tegen watersnood te beschermen. Aanvankelijk werd zelfs voor Schiphol gevreesd. 'Als muskusratten zich massaal invreten rond de Haarlemmermeerpolder' meldde *De Nieuwe Krant*, 'is het met Schiphol gebeurd. Dan kan er geen vliegtuig meer landen of starten.' Deze belofte is niet ingelost. De schade blijft beperkt tot afgekalfde weilanden en weggezakte trekkers. Maar de verdelingswoede is er niet minder om.

Het is een zinloze onderneming. Bij elke toename van het aantal muskusratten stelt de overheid nieuwe muskusrattenvangers aan. Maar je kunt de statistieken ook andersom lezen: bij elke toename van het aantal vangers komen er meer muskusratten bij. Dat heeft ermee te maken dat er maar twee diersoorten

zijn: de gemakkelijk uitroeibaren, die al te vaak de krant halen, en de onuitroeibare, zoals de kraai, de ekster, het konijn en muskusrat. Het Hollandse landschap zit het laatste soort soorten als gegoten en op hun voorplanting is niets aan te merken. Muskusratten bijvoorbeeld krijgen drie keer per jaar vijf jongen. Worden er hier veel van gedood, dan wippen ze er nog een stel bij. Voor elke gedode muskusrat komen er twee op de begrafenis. Hoe meer je er ombrengt, des te meer sterft het ervan. Hiertegen vechten is domheid of hoogmoed. Of beide. En blinde woede.

Ratten moeten, dat weet een kind, met man en macht verdelgd. Maar de muskusrat is helmaal geen rat. Hij behoort, net als de lemmingen, tot de familie van de woelmuizen. Het is een uit de kluiten gewassen, maar daarom niet minder vriendelijke muis die niet van onze gewassen snoept en geen ziekten overbrengt. Laat je hem met rust dan houdt hij zijn eigen aantal op peil. Jaarlijks sterft driekwart van nature; daar kan geen rattenvanger tegenop.

Maar ophouden met bestrijden is toegeven dat je zinloos aan het moorden bent geweest. En hoe breng je dat met je geweten in het reine?

Een muskusrat verdrinkt sneller dan een vis, maar langzamer dan een mens. Zijn doodstrijd duurt een kwartier. Daar valt op het eerste gezicht mee te leven, maar ik heb weleens uitgerekend dat onze muskusratten per jaar dus 200.000 maal een kwartier ofwel bij elkaar vijf jaar onafgebroken doodstrijd voeren. Vijf jaar per jaar. Hoeveel cavia's moet je aaien om dit ooit weer goed te maken? Onzin, roepen rijksmuskusrattenverzuiers in koor. Je mag al die doodstrijders niet bij elkaar optellen. Schuld moet je met schande vermenigvuldigen.

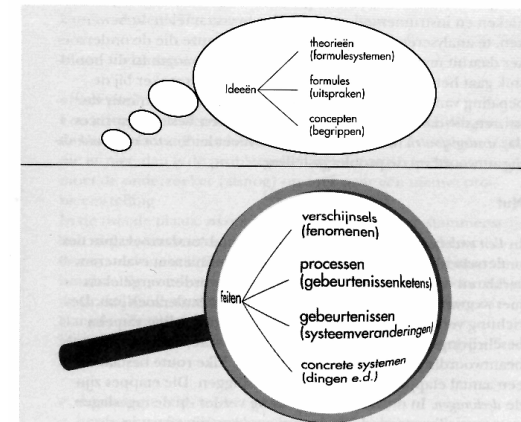
Validiteit

- **Casus:**

Is het waar dat voor mensen met kwaal k geldt: als ze medicijn m volgens de voorschriften gebruiken, dan verdwijnen de klachten en er treden geen vervelende bijwerkingen op?

- **Klassieke onderzoeksfouten:**

- *onterecht oorzakelijk verband*
- *je onderzoekt niet wat je denkt te onderzoeken*
- *overschatting van de reikwijdte*



Validiteit: criteria

- geldigheid **binnen** grenzen van het onderzoek: in het onderzoek is
 - *voldoende recht gedaan aan het bedoelde begrip*
 - *de volledige inhoud van het begrip gedekt*
- geldigheid **voorbij** de grenzen van het onderzoek: de onderzoeker
 - *spreekt zich vooraf uit over de vraag of hij conclusies wil trekken over een grotere groep of andere situatie dan de feitelijk onderzochte*
- een **verklaring** is valide als
 - *er een relatie is tussen A en B*
 - *A in de tijd voorafgaat aan B*
 - *er niet iets anders is dat B verklaart*

Validiteit: voorbeeld

- Doel: gezondheidstoestand peilen
- “Hoe vaak bent u het afgelopen jaar naar de dokter geweest?”

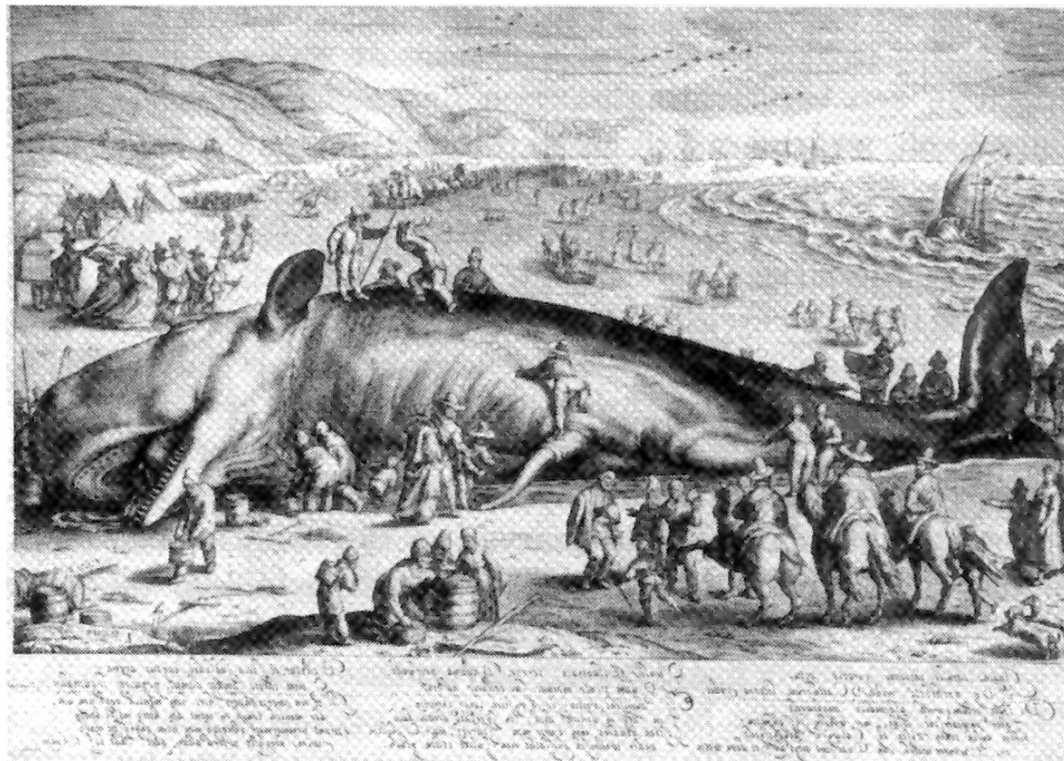
Validiteit: oefening

'Door middel van huis-aan-huis-bestelling worden door een warenhuis aan de gezinnen van een stad prospectussen gestuurd en men plaatst ook advertenties. De vraag rijst of dit effect sorteerde en of het juist was om twee reclamemanieren gelijktijdig toe te passen. Om daar achter te komen wordt er een representatieve enquête gehouden. Daaruit blijkt:

	vrouwen die zowel advertentie als prospectus zagen	vrouwen die alleen de advertentie zagen	vrouwen die alleen het prospectus zagen	vrouwen die de advertentie, noch het prospectus zagen
Binnen de laatste 4 weken iets gekocht in warenhuis X	65%	48%	46%	37%

Een bevredigend resultaat [...]

Betrouwbaarheid



Betrouwbaarheid: criteria

Onderzoek is zó opgezet dat het antwoord niet ongewenst beïnvloed wordt door toevalligheden die te maken hebben met

- *de voorgeschiedenis of de gesteldheid van de onderzoeker*
- *de staat van de onderzoekseenheid*
- *onvolkomenheden in instrument of precisie*
- *de situatie waarin, of het tijdstip waarop het onderzoek plaatsvindt*