

University of Groningen

Problemen & kansen

Kossen, N.W.F.

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1995

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Kossen, N. W. F. (1995). *Problemen & kansen*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

PROBLEMEN

&

KANSEN

Oratie
uitgesproken bij het aanvaarden van
het ambt van buitengewoon hoogleraar
in de Technische Farmacie
op 21 februari 1995
te Groningen

door

N.W.F. Kossen

Leden van het College van Bestuur van de Universiteit

Leden van het College van Decanen

Dames en Heren Hoogleraren, Hoofddocenten en Docenten

Dames en Heren Leden van de Technische en Administratieve staf

Dames en Heren Studenten

En voorts gij allen die door Uw aanwezigheid van Uw belangstelling blijk geeft.

Zeer gewaardeerde Toehoorders,

Wat is de overeenkomst tussen een advocaat, een arts, een farmaceut en een ingenieur? (ik noem dit gezelschap verder gemakshalve "ons kwartet"). Er zijn "natuurlijk" vele overeenkomsten maar ik beperk mij vandaag tot een overeenkomst die wellicht niet zo voor de hand ligt: de leden van ons kwartet zijn allen oplossers van problemen, problemen van anderen wel te verstaan. Een automonteur en een timmerman zijn dat ook, maar het verschil is dat ons kwartet een academische opleiding heeft. Die heeft een theoretisch fysicus weliswaar ook, en ook hij lost problemen op, maar hij kan zijn problemen zelf kiezen. Dat is het voorrecht van de beoefenaar van de zuivere wetenschappen en dat moet vooral zo blijven.

Ons kwartet krijgt zijn problemen aangereikt door anderen. De mogelijkheid nee te zeggen tegen een probleem is daardoor beperkt.

Bij hen is wetenschap **een** middel (er zijn dus andere middelen), bij de beoefenaar van de zuivere wetenschappen is wetenschap **het** doel (het voornaamste doel dus).

Overigens lost iedereen, man of vrouw, oud of jong, arm of rijk, geschoold of niet, elk moment van de dag problemen op in de persoonlijke sfeer. Ik heb het vandaag echter over probleemoplossen als vak, als professie.

Ik wil nu verder met U spreken over academisch opgeleide professionele oplosers van problemen van anderen. Dat is ook wat de leden van ons kwartet in hun beroepsuitoefening gemeen hebben.

In de loop van mijn verhaal zullen de advocaat, en de arts gaandeweg uit het beeld verdwijnen, zodat uiteindelijk alleen de farmaceut en de ingenieur overblijven, maar dat duurt nog even. Eerst sta ik met U uitvoerig stil bij probleemoplossen zelf. Het is opmerkelijk hoe algemeen bruikbaar de werkwijze hierbij is voor alle leden van ons kwartet.

PROBLEEMOPLOSSEN

Het woord "probleem" heeft in het spraakgebruik een negatieve klank (als bv. een professionele probleemoplosser "in de problemen zit" dan zullen weinigen dat interpreteren als "fijn, hij heeft blijkbaar voldoende werk omhanden").

Ik zie het begrip "probleem" breder en zal het gebruiken voor elke situatie waarin de bestaande toestand afwijkt van de gewenste. Bijvoorbeeld: ik bevind mij in Pijnacker (bestaande toestand) en ik wil naar Groningen (gewenste toestand). Dat noem ik dan dus een probleem (dat op zeer veel manieren kan worden opgelost, maar daarover later meer).

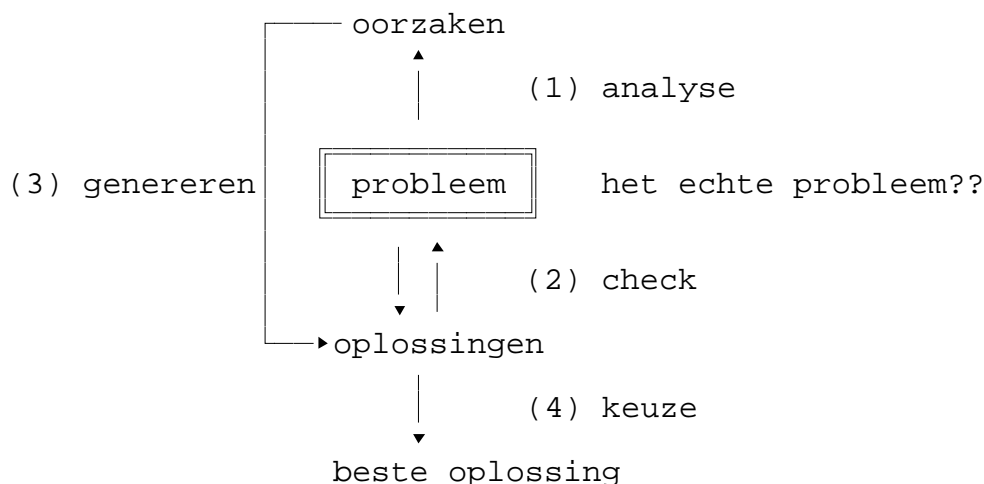
Heel interessant is ook de uitdrukking: "Dat is een academisch probleem". Dat is een probleem dat praktisch gesproken geen probleem is. Daar hoeven we dus geen aandacht aan te besteden. Zulks in tegenstelling tot de problemen van de academie, want dat zijn niet allemaal academische problemen.

De aanpak van problemen

Hoe pak je in het algemeen problemen aan? Dat kan zeer ongestructureerd, ad hoc, intuïtief als het ware, of emotioneel. Zo pakt de mens de meeste problemen aan en dat is maar goed ook, want anders zouden we veel te traag reageren op ongewenste toestanden. Stel, U valt in het Winschoterdiep. Dat is een probleem maar U analyseert dat niet en begint intuïtief meteen aan de oplossing: naar de kant zwemmen.

Prima, althans voor deze situatie, maar niet als U midden op het IJsselmeer omslaat met Uw zeilboot. Dan moet U bij Uw boot blijven anders komt U op de achterpagina van de krant terecht. Dat bij de boot blijven vraagt om tijdelijke onderdrukking van de impulsen die voortkomen uit Uw intuïtie. Ook emoties kunnen een gevaarlijke leidraad zijn bij het oplossen van problemen.

Blijkbaar zijn er dus probleemsituaties waarin Uw intuïtie of Uw emoties U verkeerde dingen laten doen, soms met fatale afloop. Het boeiende is dat je dit ook vaak ziet bij ons kwartet. Dat komt omdat men dan zijn intuïtie of zijn emoties volgt i.p.v. zijn verstand. Men "duikt in het probleem" (erg ongezond want dan heb je geen afstand meer) en vertoont dan een gedrag dat Angelsaksen noemen: "to jump into conclusions" en pakt de eerste de beste oplossing. Hoe voorkómen we dat? Door wèl afstand te nemen en onze intuïtie en emoties even te onderdrukken.



Handig daarbij is bovenstaand schema (dat zeer breed toepasbaar is).

Ik zal drie aspecten wat uitgebreider behandelen die cruciaal zijn voor het efficiënt oplossen van problemen:

1. Wat is het echte probleem?
2. Er is altijd minstens één oorzaak, er zijn vrijwel altijd meerdere oplossingen.
3. De balans tussen probleem en oplossing (of "het kanon en de mug").

Ad. 1. Wat is het echte probleem?

Mijn geliefkoosde voorbeeld is hier altijd de student die op de fiets op weg is naar zijn geliefde. Hij moet op tijd zijn, is al vrij laat en krijgt halverwege een lekke band (Murphy is onverbiddeijk).

Vraag: Wat is zijn probleem?

Veel mensen antwoorden "De lekke band". Mijn vraag is dan altijd: "Stel er komt een automobilist langs die vraagt of hij iets voor je kan doen, vraag je dan om materiaal om je band te plakken of vraag je iets anders?". Meestal zegt men dan iets in de zin van: "Nee, ik vraag natuurlijk een lift". Als ik dan vraag wat het echte probleem van de student was gaat het licht meestal gloren en luidt het antwoordt: "Te laat komen", of, op een hoger abstractieniveau, "Zijn relatie komt in de knel".

Zodra je afstand neemt en het echte probleem opspoort blijkt het aantal oplossingen plotseling sterk te stijgen. Meestal zijn daar oplossingen bij die veel beter zijn dan de eerste (in het voorbeeld: band plakken).

Een voorbeeld hiervan is een opdracht tot de ontwikkeling van een bepaalde formulering voor een geneesmiddel. De beide betrokken R&D-ers gingen meteen aan de slag maar waren na een half jaar werk nog niet veel verder. Bij een gesprek met de opdrachtgever kwam toevallig ter sprake waarom deze de gevraagde formulering wilde (dus welk probleem ermee moest worden opgelost). De R&D-ers reageerden met: "Maar als dat je probleem is hebben wij een oplossing op de plank liggen". Dat bleek inderdaad zo te zijn. Wel jammer van dat reeds verspijkerde manjaar R&D.

Ad. 2. Er is altijd minstens één oorzaak en er zijn vrijwel altijd meerdere oplossingen.

Een paar opmerkingen hier:

1. Kennen van de oorzaak is lang niet altijd nodig, vaak nutteloos en soms belemmerend, voor het oplossen van een probleem. Als bijvoorbeeld iemand in het water is gevallen die dreigt te verdrinken is een snelle actie nodig. Het toegooien van een stuk drijfhout is dan als oplossing voor de korte termijn beter dan eerst uitzoeken wat de

oorzaak is en uit te vinden dat hij niet kan zwemmen. Dit geldt temeer als daarna als oplossing wordt gesuggereerd zwemles te nemen. Dit lijkt een vergezocht voorbeeld. Ik ken echter vele situaties waarin academici figuurlijk zo reageerden. Uiteraard is leren zwemmen een prima middel om herhaling van het probleem op de lange termijn te voorkomen.

Beide oplossingen (voor de korte- en voor de lange termijn) zijn in dit geval noodzakelijk. Helaas komt men in andere situaties vaak òf niet verder dan de drijfhout-fase òf men is te zeer gericht op de lange termijn. Het is echter niet een kwestie van òf òf maar van een goede balans tussen korte- en lange termijn oplossingen.

2. Vaak wordt een oplossing aangereikt i.p.v. het probleem. Een voorbeeld: een plant manager vraagt een ingenieur een nieuw filter te ontwerpen in een bestaande fabriek. Dat blijkt een vertaling van een probleem te zijn: namelijk, het huidige filter heeft onvoldoende capaciteit.

De ingenieur accepteert dit niet en analyseert het totale proces. Zij komt er al snel achter dat het te filtreren product afkomstig is van een kristallisator. Zij stelt voor, na bestudering van het kristallisatieproces, de instelgrootheden van dit proces te veranderen zodat grotere deeltjes ontstaan. Aldus geschiedt en het huidige filter blijkt ruim voldoende capaciteit te hebben. Besparing: vele miljoenen gulden.

3. Erg veel kansen worden gemist door meteen achter de eerste de beste oplossing aan te rennen (meestal is de eerste namelijk niet de beste). Het is, zeker voor grote problemen en voor het vinden van oplossingen die ook voor de lange termijn bruikbaar zijn, noodzakelijk de oorzaken te achterhalen en na te gaan welke oplossingen mogelijk zijn. Dit vraagt om een sterke oriëntatie op de mechanismen die een rol spelen en vraagt erg veel creativiteit.

Helaas is het bevorderen van creativiteit niet de sterkste kant van het onderwijs. Ik vind het altijd opmerkelijk hoeveel creativiteit je ondanks het onderwijs nog tegenkomt. Het verhaal van de student die op het tentamen moet aangeven hoe je met een barometer de hoogte van een gebouw bepaalt, daarvoor vele oplossingen aandraagt en toch zakt omdat hij niet dat ene ("goede") antwoord gaf, is al oud, maar nog

steeds erg illustratief omdat iedereen het onderwijsprobleem hierin herkent.

4. De mogelijke oplossingen moeten getoetst worden aan de randvoorwaarden (tijd, geld, kwaliteit) en er moet gekozen worden voor de uiteindelijke oplossing.

Tot slot van dit punt nog een opmerking. Het onderwijs verschilt van de werkelijkheid onder andere doordat in het onderwijs problemen vrijwel altijd maar één (nl. de goede) oplossing hebben. Studenten zijn daar zo op gericht dat, als je ze een vraag stelt, ze nog wel eens een tegenvraag stellen: "Welk antwoord wilt U horen?" In de echte wereld zijn er echter vrijwel altijd meerdere (goede) oplossingen voor een probleem. Om bijvoorbeeld van Pijnacker naar Groningen te komen kun je vliegen, met de auto, met de trein, de fiets, varen of lopen (in volgorde van afnemende snelheid). Elk van deze wijzen van vervoer is te koppelen met een vrijwel oneindig groot aantal routes. Er zijn dus nogal wat mogelijkheden en dat is in de technologie (en eigenlijk overal) precies zo.

Ad. 3. De balans tussen probleem en oplossing (of "het kanon en de mug"). De uitdrukking; "met een kanon op een mug schieten" suggereert dat een zekere verhouding gewenst is tussen het resultaat (de oplossing van een probleem) en de middelen om dit te bereiken. De rechter kent dit ook. Als iemand belaagd wordt moeten de middelen die hij gebruikt voor zijn verdediging in relatie staan tot de bedreiging. Zijn die middelen te ingrijpend dan is sprake van excessief geweld en loopt men kans veroordeeld te worden.

Ons kwartet moet zich van deze balans voortdurend bewust zijn. Het volgende plaatje kan hier wellicht verhelderend werken. Het is enigszins technisch maar vertalen naar niet technische situaties is niet moeilijk.

Langs de assen staat verticaal: trial and error (leren door proberen) vs. mechanistisch (weten waarom iets werkt). Horizontaal staat kwalitatief vs. kwantitatief.

Het plaatje geeft aan hoe men de middelen kan kiezen om de oplossing van een probleem te realiseren. Ik neem weer een alledaags voorbeeld.

mechan.	* ("monteur")	("ingenieur") *
trial & error	* ("schop en kijk")	("schop en meet") *
	kwalitatief	kwantitatief

Stel U rijdt 's avonds na Uw werk in Uw auto naar huis en 2 km voor Uw woning stopt de auto onverwacht. Uw buurman, die toevallig langskomt, heeft net zo'n auto als U en weet dat een schop tegen de linkerkant van de motorruimte het euvel tijdelijk verhelpt. U neemt zijn advies over, het werkt en U bent op tijd thuis. Prima oplossing. Ik noem dat de schop en kijk (kick and see) methode.

De basis van deze methode is leren door proberen (trial & error). Dat is iets waar peuters uiterst bedreven in zijn en ze verwerven daarmee zeer snel en efficiënt een groot aantal vaardigheden. Ik vind dat uiterst boeiend om te observeren.

Terug naar de auto. De volgende dag moet U met Uw auto op vakantie naar Zuid-Frankrijk. U slaapt die nacht niet zo goed want U vermoedt dat de "schop en kijk" methode U in de steek kan laten onderweg en dan is er waarschijnlijk geen "buurman". Dus gaat U de volgende morgen naar de garage waar de monteur U helpt. Die werkt kwalitatief, maar kent alle mechanismen die in een auto een rol spelen. Hij heeft een aantal hypothesen in zijn hoofd t.a.v. de oorzaak van Uw probleem. Hij start de motor, luistert, kijkt, en al eliminerende komt hij bij de oorzaak en verhelpt het probleem. Die werkwijze verschilt overigens in principe niet van een strikt wetenschappelijke.

De monteur is niet in staat een nieuwe auto te ontwerpen. Daar zijn ingenieurs voor. Die kunnen een ontwerp maken aan de hand van modelberekeningen en experimenten. Laat een ingenieur echter nooit werken aan het type problemen waarmee U naar de monteur ging, dat wordt een ramp. Hij mist de ervaring en de handigheid hiervoor en de kans bestaat dat, als hij het probleem al vindt, hij zo geboeid raakt dat hij daar een aparte studie aan gaat wijden. Daar zat U niet op te wachten.

Tenslotte, U wilt weten wat het benzineverbruik van Uw auto is (het aantal liters per honderd kilometer). U kunt de ingenieur vragen dat voor U uit te rekenen. Dat kan door alle wrijvings- en verbrandingsverliezen uit te rekenen als functie van de snelheid. U kunt ook Uw tank volgooien, een flinke afstand rijden (bv. 200 km) en Uw tank weer volgooien. Wat U dan moet bijtanken gedeeld door twee geeft het gevraagde verbruik. Ik raad U aan het laatste te doen. Dat is èn sneller èn betrouwbaarder èn goedkoper.

Het zal duidelijk zijn dat het gewenste type oplossing (elk van de vier gebieden) erg afhangt van het type probleem. In een productiebedrijf, waar een uur stilstand bijvoorbeeld f 10.000,- kost, wil men bij een storing weer zo snel mogelijk aan het werk. Dus is een korte termijn oplossing ("drijfhout" dus) nodig, en dat is meestal niet rechtsboven in onze figuur. Ingenieurs hebben hier grote moeite mee. Farmaceuten en artsen veel minder, die werken bijna uitsluitend in de ander drie kwadranten en vaak geheel links. Dat houdt de gezondheidszorg betaalbaar en is in de meeste gevallen goed genoeg.

Kunnen schakelen qua type oplossing is een vereiste in een bedrijfsomgeving en wordt in de ingenieursopleiding nauwelijks geleerd. Er is een tendens naar steeds meer rekenen aan fraaie modellen en steeds minder experimenten. Het resultaat is dat men veel moeite heeft met snelle, semi kwantitatieve, afschattingen of een simpel proefje om daarmee snel achter de oorzaak van een probleem te komen. Voor het oplossen van het meest simpele probleem moet eerst de computer worden aangezet.

Ik wil kort nog drie andere aspecten rond problemen noemen:

Voorkomen van problemen

We kennen het spreekwoord: "Voorkomen is beter dan genezen" Veel lange termijn visies in de geneeskunde zijn op dit principe gebaseerd en terecht, het is veel goedkoper en verhoogt het leefcomfort. Het nadenken over-, en het werken aan het voorkomen van problemen is echter nog niet erg ontwikkeld. Niet bij het individu (zware rokers, en -drinkers, overmatige eters, etc.), maar ook niet bij groepen zoals politici en de industrie. Steeds weer blijkt dat men achteraf reageert op een probleem dat men had kunnen zien aankomen en vaak ook had kunnen voorkomen. Een van de oorzaken hier is dat mensen pas reageren als ze stevig met hun vingers tussen de deur zitten en dat is uiteraard pas als het probleem niet meer te ontkennen valt. Zolang er geen echt probleem concreet aanwezig voelt niemand zich aangesproken (er is geen zgn. "probleemeigenaar") en er gebeurt dus niets. Jammer, want zo ontstaan bijvoorbeeld de varkenscycli in de economie.

Volgproblemen

Er bestaan geen perfecte oplossingen, dus geeft elke oplossing weer aanleiding tot nieuwe problemen ("volgproblemen"). Die kunnen zelfs veel groter zijn dan het oorspronkelijke probleem. De vele reparaties die moeten worden aangebracht in nieuwe wetten zijn daarvan een interessant voorbeeld. Deze reparaties worden vaak door de rechter in de praktijk aangebracht. Een voorbeeld is de rechterlijke uitspraak n.a.v. Art. 59ⁱ van de AAW.

Hier geldt een beetje het voorgaande: zolang het potentiële probleem zich nog niet voordoet voelt niemand zich eigenaar. Daarom vindt schaalvergroten in de industrie nog te vaak plaats op de klassieke wijze (steeds een stapje groter en kijken of het goed gaat). Het kan ook veel efficiënter maar zolang er niets mis gaat bestaat het schaalvergrotingsprobleem nog niet, dus waarom zou je?

Volgproblemen kunnen worden ondervangen door in de leer te gaan bij een trapezewerker. Die kennen het nut van een vangnet, althans de wat ouderen onder hen.

Een zeer bruikbare werkwijze om potentiële problemen op te sporen is het voortdurend stellen van de "wat ... als" ("what ... if") vraag. Dit stelt hoge

eisen aan de creativiteit t.a.v. wat kan misgaan en is (daardoor?) zeer stimulerend.

Goed is goed genoeg

Een voorbeeld hiervan is het verhogen van de opbrengst van een reactie. Productie vraagt of het 20% beter kan. R&D gaat aan de slag en heeft het resultaat binnen zes weken (geschat was 12 weken) bereikt. R&D gaat door omdat ze denkt dat het nog veel beter kan. Productie komt daar achter en is kwaad omdat 20% gevraagd is. R&D is teleurgesteld.

Wat ging daar nu mis? Heel eenvoudig: productie was de klant en je kunt als leverancier (R&D) niet de specificaties wijzigen zonder daar eerst met de klant over te praten. Dat zou U in de privésfeer ook niet accepteren. Vooral bij de medewerkers die in een erg academische sfeer zijn opgeleid komt dit bijna over als godslastering. Natuurlijk, het kan altijd nog iets beter, maar het wordt dan al gauw "te duur, te laat en niet terzake".

Het is onvoorstelbaar hoe vaak men bovenstaande, uiterst triviale, gedachten-gang t.a.v. de aanpak van problemen uit het oog verliest en wat de negatieve consequenties daarvan zijn.

Dat geldt voor alle leden van ons kwartet. De schade die dit alleen in Nederlandse industrie jaarlijks oplevert moet in de miljarden lopen.

Tot zover het probleemoplossen. Nu de "ander", wiens probleem immers moet worden opgelost. Wie is die ander eigenlijk?

DE "ANDER"

Die ander heeft verschillende namen:

Cliënt (advocaat en farmaceut/apotheker).

Patiënt (arts).

Klant, opdrachtgever (ingenieur).

Allemaal andere woorden voor hetzelfde.

Klanten kunnen in- en extern zijn. Extern is wel duidelijk. Wat moeten we ons bij interne klanten voorstellen? Intern is bijvoorbeeld marketing als klant van R&D (en mevrouw X van marketing als klant van mijnheer Y van R&D).

Een commercieel persoon in een bedrijf verwacht van iemand in R&D dat die zich ook commercieel opstelt, als leverancier dus. Essentieel is hier de klantgerichtheid. Dat betekent bouwen aan een relatie met je klant (relatiemanagement, account management), onderhandelen (en daarbij streven naar "win/win" situaties) etc. Je moet je product (oplossingen voor problemen) aan de man weten te brengen. Dat begint met weten wat de klant wil, samen nagaan of dat zijn echte probleem is en samen zoeken naar mogelijkheden voor jou om daar op in te spelen op zodanige wijze dat je daar allebei beter van wordt.

Enig gevoel van realisme is bij bovenstaande onderhandelingen nooit weg. Soms ziet een marketingmedewerker, die alles wil wat de R&D-medewerker kan, praten met een R&D-medewerker die alles denkt te kunnen wat de marketingmedewerker wil. Dat wil wel eens uit de hand lopen.

Het is ook nog wel eens wennen voor een R&D-medewerker dat de commerciële medewerker (of de plant manager of wie dan ook waarmee je iets afsprekt) verwacht dat je, na tot een "deal" te zijn gekomen, op tijd en binnen budget de overeengekomen kwaliteit levert. Dat verwacht de R&D-medewerker in de privésfeer overigens ook van zijn leveranciers.

Het is voor een academisch geschoolde probleemoplosser uiterst leerzaam regelmatig te praten met een goede verkoper (dus niet met een dozenschuiver uit een cash & carry). Daar kun je ontzettend veel van leren met betrekking tot klantgerichtheid.

Tot zover de "ander".

Ik licht het probleemoplossen en wat daarvoor nodig is, samenvattend nog eens toe aan de activiteiten van een goede timmerman, wellicht verheldert dat de zaak.

Een goede timmerman beschikt over:

1. Een up to date set van benodigd gereedschap dat in optimale conditie is.

2. Up to date vakmanschap (kennis en vaardigheden) om dit gereedschap te gebruiken.
3. Inzicht in het gebruik van het juiste gereedschap voor een bepaalde klus (geen kanon voor een mus, geen waterpistool voor een tijger).
4. Inzicht in de potenties van zijn vakmanschap om een klus te klaren (slaagkans).
5. Inzicht in probleemoplossen: "de klant vraagt mij om een oplossing, maar wat is eigenlijk het probleem en wat is dan de beste oplossing".
6. Inzicht in: "ben ik degeen die het beste aan de oplossing kan bijdragen of moet ik mijn klant doorsturen naar de smid".
7. Een netwerk om:
 - a. stukken van het werk die beter door anderen kunnen worden gedaan, uit te besteden
 - b. zijn vakmanschap te toetsen aan anderen (wat kan ik van ze leren?)

Verder levert een goede timmerman op tijd, voor de overeengekomen prijs en volgens bestek (afspraak). Ze bestaan echt!

Alleen de punten 1 en 2 hebben te maken met vakkennis per se. De overige punten hebben vooral te maken met de wijze van aanpak (methodologie), en daarnaast met klantgerichtheid, zelfkennis en het ingebed zijn in een sociale omgeving in- en om je werk. Deze aspecten zijn minstens zo belangrijk als de vakkennis. In de studie komen deze aspecten of erg laat, of in het geheel niet, aan de orde.

Het belang van een goede probleemaanpak en klantgerichtheid zal ongetwijfeld toenemen. Ik vind dat we onze studenten daarop moeten voorbereiden. Vandaar de sterke nadruk die ik hierop leg.

Het is dus nodig dat we onze studenten niet alleen pure vakkennis bijbrengen, maar ook op bovengeschetste wijze naar de werkelijkheid leren kijken. Ik vind het zelf een uitdaging daar veel aandacht aan te besteden. Omdat dit zeer interactief moet is het noodzakelijk te werken in kleine groepen (maxi-

maal 15 personen). Mijn ervaringen hiermee in het verleden op de Technische Hogeschool te Delft waren zeer positief. Ik kan het iedereen aanraden.

Ik heb in de loop der tijd veel academici aan het werk gezien. Als er problemen waren ten aanzien van hun functioneren was dat zelden het gevolg van gebrek aan vakkennis. Meestal was de oorzaak gebrekkige probleemaanpak en geringe klantgerichtheid.

PRODUCTONTWIKKELING

Ik neem nu afscheid van de advocaat en de arts want ik wil nu verder met de ingenieur en de technisch farmaceut omdat ik met hen het bedrijf in wil. Wat doen de ingenieur en de farmaceut daar in de eerste jaren van hun beroepsuitoefening?

1. Lopende problemen oplossen.
2. Nieuwe producten ontwikkelen.
3. De installaties daarvoor ontwerpen en bouwen.

De technisch farmaceut is vooral actief in 1 en 2, de ingenieur vooral in 1 en 3.

Omdat de farmaceut zo frequent is betrokken bij de productontwikkeling ga ik daar even wat verder op in. Ik laat de ingenieur even staan maar kom nog bij hem terug.

Wat is productontwikkeling?

Elk product, en dus ook elke stof die in de procesindustrie wordt gemaakt, moet in een of andere vorm (de formulering) aan de gebruiker worden aangeboden. Bijvoorbeeld suiker kan de klant worden aangeboden als kristalsuiker, als kandijnsuiker, als poedersuiker, als klontjes of als stroop. Aan elke vorm worden gebruikseisen gesteld (doseerbaarheid, oplosbaarheid e.d.). Een goede doseerbaarheid betekent voor poeder- en kristalsuiker dat ze strooibaar moeten zijn en blijven (niet gaan plakken of klonteren). Dat

betekent een bepaalde korrelgrootte en -structuur. Ik noem de activiteiten die leiden tot het ontwerp van die vorm het productontwerp.

Daarnaast moet die vorm op de een of ander wijze in een technisch proces worden gerealiseerd. Ik noem dat producttechnologie. Dat zijn vaak processen (agglomereren, coaten, pelletiseren, tableteren en dergelijke) die niet in het standaardcurriculum van scheikundig ingenieurs zitten.

Productontwerp ("wat voor product") en producttechnologie ("hoe maken") vormen samen dan de productontwikkeling.

Waarom is productontwikkeling zo belangrijk?

De vorm waarin een product wordt aangeboden (de formulering dus) heeft, naast de pure fysische- en chemische eigenschappen van de stof, een grote invloed op de appreciatie van de gebruiker voor het product en dus voor de marktpotentie.

Negatief geformuleerd:

Een qua stofeigenschappen prima product met een slechte formulering is commercieel een ramp.

Positief geformuleerd:

Een goede formulering is een goedkope, flexibele, snelle, en door octrooien beschermbare, methode voor een producent om zich op de markt te onderscheiden van zijn concurrenten.

Zeker nu de kosten voor het regelmatig ontwikkelen van een geheel nieuw product niet meer zijn op te brengen, of de tijd daarvoor te lang is, zijn veel bedrijven zich van het belang van nieuwe formuleringen voor bestaande producten bewust.

Werkwijze bij productontwikkeling

Productontwikkeling zou altijd moeten beginnen bij de applicatie (dus "achteraan", van "straks daar" naar "hier nu"): hoe zal de patiënt, klant etc. het product straks gebruiken (hoe moet het waar en wanneer werkzaam zijn). Dit geldt, mutatis mutandis, ook voor het ontwerpen van de productie (de producttechnologie): "Look from the injection bottle backwards". Voor de

technisch farmaceut spreekt dat min of meer vanzelf, voor de ingenieur veel minder, die denkt meer van "hier nu" naar "straks daar".

In modern jargon wordt deze wijze van werken (dus van "straks daar" naar "hier nu") ook wel "backcasting" genoemd, in tegenstelling dus tot "forecasting". Backcasting is helemaal niets nieuws. Het is wat U doet als U op reis gaat. U heeft een doel (neem ik aan) en U gaat na hoe U dat doel wilt bereiken, tegen welke kosten en wanneer. Daarna gaat U op pad. Het is enerzijds bijna genant hoe triviaal deze wijze van werken is en anderzijds onthutsend te ontdekken hoe veel moeite men vaak heeft in productontwikkeling (en niet alleen daar) een dergelijke logische werkwijze te volgen.

In zijn meest extreme vorm is dit probleem wel eens weergegeven in de caricatuur: "Leuk geneesmiddel, nou nog een ziekte die er bij past".

Enige tendensen bij de productontwikkeling

Er zijn boeiende ontwikkelingen gaande, die commercieel en wetenschappelijk grote uitdagingen inhouden. Deze ontwikkelingen wijzen in de volgende richting:

A. Qua innovatie:

1. Targeting: de werkzame stof moet op tijd, in de goede concentratie op de goede plaats zijn (farmaca, bestrijdingmiddelen, mest, dieetvoeding, hulpstoffen in voeding en voeders, bevloeiing, fietsenlak).
2. Geen bijwerkingen: geen effecten anders dan de gewenste.
3. Stabiliteit: vergroting van de houdbaarheid.
4. Hanteerbaarheid: een productformulering die voldoet aan de punten 1 t/m 3 in een handige (d.w.z. "openbare"), milieuvriendelijke verpakking. Een verpakking ook die het gewenste effect van de formulering ondersteunt.

In feite hebben farmaceuten met hun producten en productiemethoden hier de weg gewezen. Anderen kunnen daar nu van profiteren en samen met farmaceuten aan werken.

B. Qua markt:

1. Vergrijzing, gekoppeld aan langer zelfstandig blijven van ouderen. Dit resulteert in een sterke toename van op de ouderen gerichte formuleringen en verpakkingen (steriel, met bederfindicatie, met aangepaste hoeveelheden, smaak en textuur) maar ook veel meer aandacht voor nutraceuticals, dieetvoeding e.d.
2. Sterk toenemende zorg voor de kwaliteit van producten, uitmondend in:
 - a. registratieprocedures voor additieven voor: voedingsmiddelen, veevoer, bestrijdingmiddelen, cosmetica etc. (GLP, TOX-onderzoek, documenteren)
 - b. strenge kwaliteitscontrole t.a.v. de productie (ISO 900X, waaronder GMP).
3. Toenemende omvang van de "self care industrie" (zelfmedicatie, OTC's, verzorgingsmiddelen, cosmetica etc.)
4. Veel meer aandacht voor applicatieonderzoek. Applicatieonderzoek is nu al, maar wordt nog veel meer, voor vrijwel elk bedrijf beslissend voor een goede positie op de markt omdat:
 - a. Dit onderzoek noodzakelijk is voor een goed productontwerp.
 - b. Applicaties octrooieerbaar zijn en sterke posities t.o.v. de concurrent kunnen opleveren.
 - c. Dit onderzoek kan aantonen dat producten doen wat door de fabrikant beloofd wordt (eis van de overheid).

Uit A en B zijn boeiende combinaties samen te stellen, die zowel voor marketing als R&D en productie een uitdaging kunnen zijn. In verband met de nu beschikbare tijd ga ik daar niet verder op in.

De opleiding in productontwikkeling

Het moge zo zijn dat veel industrieën een duidelijk aantoonbare belangstelling hebben voor de productontwikkeling, zij worstelen met een probleem. Op een enkel college na, wordt productontwikkeling niet onderwezen op de universiteiten. Gevolg is dat men dit zelf, vaak zeer empirisch, in huis ontwikkelt.

Hier ligt dus een kans voor een nieuwe opleiding waar veel vraag naar is. Een zeer voorzichtige schatting voor de situatie nu, op basis van bezoeken aan een aantal bedrijven, komt uit op ongeveer 10 afgestudeerden per jaar. Dat kunnen er veel meer worden als de inbreng van deze afgestudeerden in de bedrijven duidelijk wordt. De RuG is voor deze opleiding zeer goed gepositioneerd door het brede aanbod aan vakken in vooral de farmacie en de (technische) scheikunde. De opleiding in de technische farmacie is recent zeer sterk gericht op productontwikkeling.

Nog even de technisch farmaceut naast de ingenieur. Zijn het concurrenten? Wat zijn hun sterkten en zwakten en wat betekent dat voor de opleiding van technisch farmaceuten? Onderstaande tabel geeft eerst een globaal overzicht van de sterkten en zwakten.

aspecten :	product ontwik.	proces kunde	kwalit. besef	mechan. denken	wisk. model	probl./klant gericht
Farmaceut:	+	-	++	+	-	+/-
Ir :	-	++	--	+	++	-

De complementariteit is zeer opvallend. Het geeft aan hoe goed beide groepen elkaar kunnen aanvullen in de praktijk.

Welke eisen moeten we stellen t.a.v. de opleiding van technische farmaceuten?

Niet: scheikundig technologen van maken.

- Wel: *
- * bestaande sterkten uitbouwen en uitbaten (o.a. klant-, en probleemgericht werken)
 - * vakkennis richting productontwikkeling verbreden (bijvoorbeeld door de recente opname van colleges over poeders, colloïdchemie en producttechnologie)
 - * voldoende proceskennis om bestaande apparaten en processen te bedrijven en te optimaliseren
 - * kunnen communiceren met ingenieurs (procestechnologen).

Ik kom nog even terug bij ons kwartet. Elk lid daarvan is bij zijn beroepsuitoefening gebaat bij klantgerichtheid en professioneel probleemoplossen. Dat geldt echter in het bijzonder voor productkundigen omdat die erg dicht bij de markt staan en zeer praktisch bezig zijn.

Ik acht het een voorrecht de komende jaren te kunnen werken aan de opleiding van productkundigen vanuit mijn ervaring eerder in het wetenschappelijk onderwijs en in de industrie.

Samenvattend:

- 1. We zouden onze studenten, een grote dienst bewijzen door in de studie op geïntegreerde wijze aandacht te besteden aan probleemoplossen en klantgericht werken.***
- 2. Productontwikkeling biedt een gouden kans ons als RUG te profileren op een voor de industrie belangrijk gebied.***

Aan het slot van mijn betoog spreek ik mijn dank uit aan het College van Bestuur voor het in mij gestelde vertrouwen door mij te benoemen als hoogleraar aan deze universiteit.

Dames en Heren Professoren,

De hartelijkheid waarmee U mij in Uw kring opneemt stel ik zeer op prijs. Bovendien is het voor mij een boeiende ervaring twee van mijn afstudeerders nu als collega te hebben. Leon en Hein, we zullen elkaar nu weer regelmatig ontmoeten.

Dames en Heren medewerkers van de afdeling Farmacie,

Ik wijk qua opleiding, achtergrond en ervaring vrij aanzienlijk af van de meesten Uwer. Juist daarom vind ik onze samenwerking zeer boeiend. De hartelijke wijze waarop U deze vreemde eend in Uw bijt hebt opgenomen stel ik zeer op prijs.

Hooggeleerde Lerk, beste Coen,

Wij zijn gepromoveerd bij dezelfde "Doctorvater", wijlen prof. Heertjes, in dezelfde periode. Daarna gingen onze wegen uiteen. Jij hebt ruimschoots je sporen verdient in het ontwerpen van producten zoals ik bij mijn vorige werkgever, Gist-brocades, al spoedig ontdekte. Ik vind het verheugend nu met jou als collega's in dezelfde vakgroep samen te werken.

Hooggeleerde Wesselingh, beste Hans,

Jij bent de vader van de productontwikkeling. Mijn eerste collegedictaat op dit gebied van jouw zo karakteristieke hand dateert al van het begin van de jaren tachtig. Jouw visie en inzicht en je ongeëvenaarde didactische eigenschappen zijn zeer velen, ook mij, een voorbeeld. Ik verheug mij op onze hernieuwde samenwerking.

Oud-collega's van Gist-brocades,

We hebben samen turbulente tijden doorgemaakt, veel samengewerkt, zeer veel gediscussieerd en nieuwe structuren geprobeerd. Weinigen buiten een bedrijf hebben er enig idee van hoeveel beslag een functie in het bedrijfsleven op je kan leggen. Weinigen ook hebben enig idee van de uitdaging die

een functie in een bedrijf kan betekenen. Ik heb erg veel geleerd van jullie en ik noem dan in het bijzonder Hans van Suijdam en Fons Boonekamp. Het ga jullie goed.

Beste George van Eijbergen,

Jij was, zoals ik in mijn afscheidsrede in 1985 al zei, mijn eerste, en lange tijd mijn enige, staflid. Je bent altijd gefascineerd geweest door het onderwijs en door probleemoplossen. Ik heb op die gebieden erg veel van je geleerd. Onze collegedictaten van voor 1984 zijn nog steeds didactisch letterlijk "uitstekend" en dat is vooral jouw verdienste geweest. Ik wens jou en Paul een goede toekomst toe.

Rietje,

Voor ons beiden is dit een uitgesproken "Aha-Erlebnis". Ik ben erg blij dat we hier weer samen bij betrokken zijn. Ik sta nog volledig achter wat ik over ons zei bij mijn afscheid van de TH-Delft in 1985. We gaan samen zo door.

Dames en Heren studenten:

Om U is het allemaal begonnen. Ook U heeft Uw problemen, ook U worstelt met de oplossingen. Dan denk ik niet aan zaken als het voorstel tot verhoging van Uw collegegeld met f 1000,-- per jaar eind 1994. Dat was, als probleem, niet meer dan een klein steentje in een grote vijver.

Uw belangrijkste probleem is denk ik het enorme tempo waarin veranderingen plaatsvinden in de maatschappij en hoe U zich daarop moet voorbereiden. Een oud gegeven is dat Uw vakkennis snel verandert. Een nieuw gegeven is dat de behoefte aan Uw vakkennis ook snel kan veranderen, bijvoorbeeld doordat Uw kennis elders veel goedkoper te verkrijgen is. De veiligste oplossing die ik voor dat probleem zie is zorgen dat U flexibel bent. Daarom is geleerd hebben te leren op de lange termijn veel belangrijker dan Uw vakkennis nu. Toch kunt U leren leren alleen maar leren door nu te leren. Ik zal U daar graag bij behulpzaam zijn.

Ik heb gezegd.