

# Vlugter bezorgde KSLA vooraanstaande plaats

In de jaren voor de oorlog bruiste het van nieuwe ontwikkelingen in de aardolieconversie.

J.C. Vlugter was in die tijd en daarna werkzaam bij het KSLA en had een constructieve bijdrage aan het destructieve hydrogeneringswerk. Later zou hij zich ondermeer bezighouden met de bereiding van sorbitol als grondstof voor vitamine C en de procesontwikkeling van plastics.

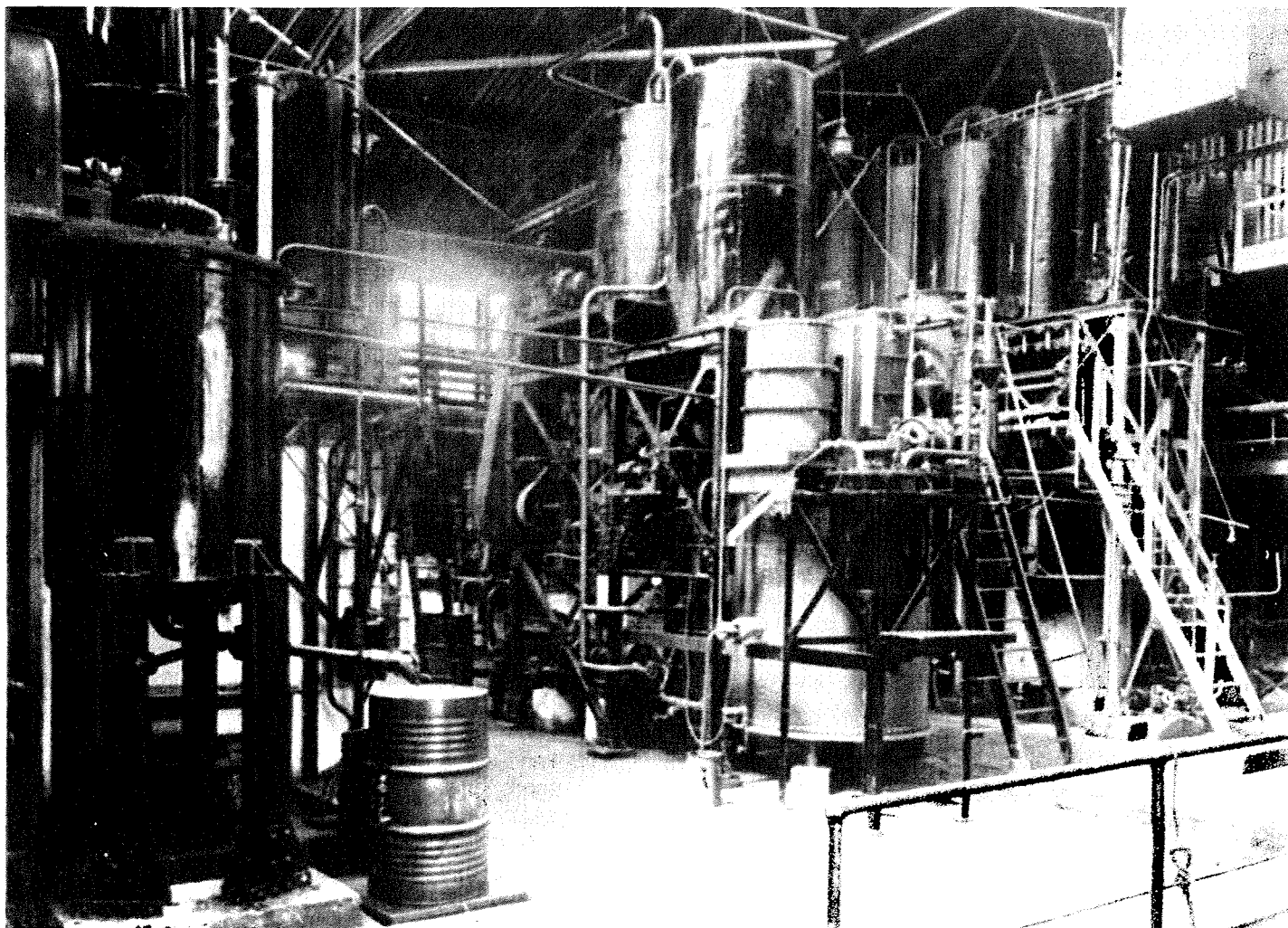
Intussen werd de rusteloze Vlugter herhaaldelijk van zijn Amsterdamse stek weggeroepen om ondermeer iso-octaanfabrieken en een PVC fabriek aan de praat te krijgen.

Zoals bij zovelen zijn er in het leven van Jo Vlugter – door collega's en vrienden altijd Jozef genoemd – een aantal zeer verschillende perioden te onderscheiden; verschillend in werkomgeving, in gebied van belangstelling, in motivatie en in „roeping”.

Wij kunnen die perioden in zijn levensloop goed volgen dankzij, enerzijds, enkele „Vlugter afscheidsummers” verschenen bij het verlaten van een van zijn posities (en dat is nogal eens voorgekomen), anderzijds danken wij aan hemzelf een autobiografie over zijn vroege jaren in het ingenieursvak, de spanne van 1927 tot 1940 dekkend. Zonder deze bronnen zou het beeld van de man Vlugter nauwelijks zijn te reconstrueren: van zijn tijdgenoten en medewerkers is nog slechts een klein aantal in leven: Jozef heeft velen overleefd! Het herhaald wisselen van plaats en doel heeft deze rusteloze man zeker niet gehinderd in het leveren van technisch-wetenschappelijke topprestaties over een uitzonderlijk langdurige periode!

## Jong ingenieur 1927-1928

In juni 1927 aan de TH te Delft afgestudeerd met lof als scheikundig ingenieur bij Prof. ir. G.A. Brender à Brandis (toentertijd de enige „echte ingenieur” in de afdeling Scheikundige Technologie, zoals Vlugter wel eens fijntjes kon opmerken) kreeg Vlugter reeds de dag na zijn afstuderen een opdracht van Brender à Brandis om de mogelijkheid van het persen van briketten uit hoogveen-turf te bestuderen, welke als brandstof voor elektrische centrales te gebruiken zouden zijn. Tevens moest hij de kosten ervan onderzoeken, evenals die van



de verscheping naar het Westen met compost uit West-Nederland als retourvracht.

Deze opdracht (voor welke een maand was uitgetrokken) werd met fantasie, kennis en een brede fundamentele benadering uitgevoerd. Helaas wilde het „Westen“ (de grotere steden) het plan niet uitvoeren.

Vlugter heeft overigens pas later beseft dat de opdracht zo'n breed vlak bestreek dat dit eerder werk voor een ervaren ingenieursbureau dan voor een pas afgestudeerde jonge ingenieur was! Maar echt technologenwerk was het, en een schoolvoorbeeld van zijn steeds brede aanpak.

### Waterman-Shellperiode (1928-1934)

Na enige verdere orientatie (gasfabriek Maastricht) ontving Vlugter in 1928 een aanbod van Prof. Waterman om bij hem als privé-assistent op een door Shell gefinancierde plaats te komen werken. Het werd een tijd vol nieuwe ontwikkelingen en uitdagingen waarin de wereld van de aardolieconversie bruisde van het nieuwe. Het ging om wegen om benzine met hoge klopvastheid (octaangetal) te produceren en om zware residuale olie in lichtere produkten om te zetten. De IG Farben industrie was op dit gebied actief met hoge druk hydrogenering met behulp van nieuwe typen katalysatoren. Voor laatstgenoemd onderwerp wordt verwezen naar het artikel van Sie in ditzelfde tijdschrift.

Teepol proeffabriek. De productie van dit synthetische wasmiddel vond onder Van Peski een aanvang.

Welk een bruisende periode! En of dit nog niet genoeg was besloot Shell dat onderzoek diende te worden of met de bijprodukten van olieraffinage een aandeel in de chemische industrie kon worden veroverd. In Californie werd daartoe een speciaal Research Laboratorium gesticht (Emeryville). In Nederland werd MEKOG gevormd om met cokesovengassen petrochemische research te doen; op het laboratorium in Amsterdam (KSLA) werd een chemische researchgroep gestart onder leiding van ir. A.J. van Peski (deze was in Delft de assistent van de hoogleraar geweest met wie Vlugter tijdens zijn afstuderen veel te maken had gehad).

In deze turbulente periode – het ontwaken van de petrochemie – was Vlugter dus opgenomen in het Waterman/Shell team waar hij werk aan katalytische destructieve hydrogenering van bruinkool uitvoerde.

Van Peski had de thermische kalking van (paraffine) wax ter hand genomen en meende dat de brokstukken goede toepassingsmogelijkheden boden voor het maken van synthetische wasmiddelen (Teepol), het vervaardigen via polymerisatie van hoge VI smeerolie en van smeerolie dopes.

Er was dus een nieuw zwaartepunt ontstaan op het Shell-lab in Amsterdam bij Van Peski.

Tezelfdertijd werd de Waterman/Shell Groep uitgebreid met een Waterman-promovendus, H.A. van Westen. Tussen Vlugter en Van Westen ontstond een hechte vriendschap en nauwe samenwerking, die heeft gere-

sulteerde in de ontwikkeling van een fysisch-analytische methode, de „ringanalyse”, later „n-d-M analyse genoemd”; hiermee konden aardoliefracties gekarakteriseerd worden op grond van bepaling van het aantal aromaatringen, nafteenringen en paraffinen (al of niet gebonden aan aromaat- en/of nafteenringen). Zo was het team in staat het verloop van processen aan te geven en min of meer te voorspellen. Vlugter is zelf in 1932 op de ringanalyse gepromoveerd („Over de samenstelling van hoogmoleculaire minerale oliën”) met prof. Waterman als promotor.

Onnodig nog te beklemtonen dat de ringanalyse een belangrijke rol heeft gespeeld bij Vlugters destructieve hydrogeneringswerk en daarbij behorende katalysatorontwikkeling, op het gebied van de hoogmoleculaire minerale oliën.

### KSLA/Van Peski 1934 – 1938

Wat kon worden voorzien gebeurde ook: Vlugter werd met zijn toen reeds brede hydrogeneer-ervaring naar het desbetreffende team van Van Peski overgeplaatst. Met Van Westen wierp hij zich op een diepgaande studie van de vorderingen die inmiddels door de IG werden gemaakt met zwavel-immune katalysatoren; ook slaagden zij erin verschillende straight-run en thermisch gekraakte zware residu's bevredigend door destructieve hydrogenering om te zetten in benzine, kerosine en middeldistillaat.

Echter, een kostprijsberekening wees uit dat het proces veel te duur was (1/3 voor de katalysator, 1/3 voor de waterstof en compressie en 1/3 afschrijving op de zeer hoge investering (hogedruk apparaten!)

Van Peski geloofde helemaal niet in de Sumpffase hydrering; hij liet petrochemische research gaarne over aan Emeryville, maar zag wel brood in werk aan toepassingen van de waxcracker-olefinen (overwegend  $\alpha$ ).

Een ware revolutie in de richting die het researchonderzoek ging volgen resulteerde uit een bezoek van de Amerikaanse Shellman Taylor die voorstelde om synthetisch iso-octaan (2,2,4 trimethylpentaan; bij definitie octaangetal 100) te gaan maken via polymerisatie van iso-buteen gevolgd door hydrogenatie en met gebruikmaking van de KSLA hydrogeneer- en IG katalysator-ervaring. Voor Van Peski had deze koerswijziging grote importantie; hij en zijn medewerkers (alsook anderen van en buiten zijn team) moesten zich geheel gaan concentreren op de toenemende vraag naar hoog-octaanbenzine.

Vlugter en Van Westen richtten zich op

- de hydrogenering van iso-octenen;
- de dehydrogenering van cyclohexanen;
- de krakend isomeriserende hydrogenering van middeldistillaten.

Anderen kregen andere concentratiegebieden toegewezen, zoals

- het zoeken naar octaangetal-verhogende dopes beter dan de bekende loodverbindingen (Van Melsen);
- alkylatie van alkenen met isobutaan (Visser);
- dehydrocyclisatie van alkanen (Hoog).

Vlugter bewonderde zeer het alkylatie werk van Visser dat tot een basis-octrooi voor Shell voerde; andere hiergenoemde gebieden zijn uiteindelijk alle gerealiseerd in het kader van het Platforming proces (U.O.P.).

Er waren reeds verschillende buteen-dimerisatie proces-

sen bekend, waarvan „Cold-Acid polymerisatie” 2,2,4 trimethylpenteen leverde, terwijl met „Hot-Acid” of fosforzuur (U.O.P) n-buteen meepolymeriseerde, zodat een mengsel van iso-octenen ontstond.

Bij Cold-Acid polymeer-hydrogeneratie trad reeds bij sporen verontreiniging door zwavelverbindingen, zelfs bij 0,001%, sterke depolymerisatie op zodat naast iso-octaan veel iso-butaan ontstond. Depolymerisatie was moeilijk te vermijden. Een verrassende oplossing bleek voor Vlugter en Van Westen te zijn gelegen in een nieuwe katalysator van de IG die nota bene uit een mengsel van WS2 en NiS bestond (onder H<sub>2</sub>S bewaard!). Deze was beter dan de eigen ontwikkeling van de Vlugter-groep: MO<sub>3</sub> op actieve kool. Installaties gebaseerd op NiS WS2 katalysatoren zijn in Pernis, Engeland en Abadan in bedrijf genomen. Daarbij heeft Vlugter als trouble-shooter veel inzet geleverd om aanvankelijke problemen op te lossen.

Selectieve dehydrogenering van cyclohexanen is door de Vlugter-groep bestudeerd, waarbij NiS WS2 wederom een goed selectieve en zeer actieve katalysator bleek. Tot het bouwen van een grote installatie is het hier door de oorlog niet gekomen, maar wel in de USA.

Het was of er in de dertiger jaren geen eind kwam aan Pandora's doos met nieuwe koolwaterstof-conversies en nieuwe katalysatoren. Zo kwam de IG uit met een bifunctionele katalysator die door zijn samenstelling (WS2 op een zure drager: met HF behandelde terrana) krakend-isomeriserend-hydrogenerend op middeldistillaten kon worden toegepast. Vlugter en zijn groep waren er ter verificatie weer bij; zijn bevindingen zijn in een paper voor het 2e WPC, Parijs 1937, vastgelegd. Mede van dit proces is gebruik gemaakt voor het ontwerp van een 300.000 t/jaar eenheid die in Heysham in N.W. Engeland is gebouwd. Het ontwerp is juist voor de bezetting overgebracht naar een in Engeland gevestigde BPM-Groep (Hague-party) en de tweeling unit heeft in de oorlog zijn nut ten volle bewezen.

Vlugter liet er later geen twijfel over bestaan dat het researchwerk, gestimuleerd door de vooruitziende blik van Van Peski, aan Shell bij het uitbreken van de oorlog een dominerende positie in katalytische conversie heeft bezorgd.

### In de clinch met starting-up 1937 – 1939

In drie iso-octaanfabrieken, achtereenvolgens gebouwd in Pernis (Shell-ontwerp met IG katalysator), Abadan (IG ontwerp met gebruikmaking van de Pernis-ervaring) en Stanlow (Shell ontwerp) is in de volgende jaren de hulp van Vlugter (en Van Westen) ingeroepen om de eenheden aan de praat te krijgen. De moeilijkheden waren - afgezien van het eerder genoemde zwavel probleem - gevarieerd en velerlei. Slechts een briljant team als dat van Vlugter, met ingenieurs die chemical engineering-denken in de praktijk wisten toe te passen, kon uit de moeilijkheden komen.

Intussen was Vlugter dus herhaaldelijk van zijn plaats in Amsterdam weggeroepen. Hij heeft dit „buitenwerk” als een roeping gezien en de afwezigheid zonder morren aanvaard. Zijn gevoel voor humor heeft hem daarbij altijd geholpen!

Einde 1939 werd hij naar Den Haag overgeplaatst om de plaats van Perquin in te nemen, die met zijn Hague Party in mei 1940 nog juist naar Engeland had kunnen ver-

trekken.

Vlugter heeft nog gespeeld met de gedachte om de oversteek te maken, maar de weg daartoe was te onduidelijk en met te grote risico's omgeven.

### De oorlogsjaren op het KSLA 1940 – 1945

Toen ons land in 1940 werd bezet en van het normale „internationale” karakter van het researchwerk geen sprake meer kon zijn (men wilde trouwens ook geen werk ondernemen dat voor de bezetter van nut was), moest er wel brood op de plank komen. In de vorm van Externe Opdrachten van de Nederlandse Industrie en Overheid, tegen betaling, werden middelen gevonden om het laboratorium op de been en de employees aan het werk te houden. Bij sommige researchstudies voerde dit tot (kleine) productie-eenheden. En wie zou beter geschikt zijn om aan zulk werk leiding te geven dan Vlugter?

En zo was hij reeds maart 1941 weer terug op KSLA, waar hij onder Vermeulen (van de KSLA-directie) zijn kunnen en fantasie ten volle kon ontplooiën: produktiewerk op semi-technische schaal, met pionierskarakter, grote improvisatie-behoefte en met veelvuldige toepassing van een hydrogeneringsstap.

Onder zijn zorgen vielen onder meer:

- de bereiding van sorbitol (band met Foxhol/aardappelpelmeel) als grondstof voor vitamine C;
- bereiding van oplosmiddelen Mexymol (methylcyclohexanol en Bakosol (tetraline));
- de eerste schreden met plastics: Bakotex (Thiokol) en PVC.

De productie van het synthetische wasmiddel Teepol (hoogmoleculaire alkylsulfaten), onder Van Peski opgezet, bleef deze jaren doorgang vinden (zie foto).

Deze tijd, die de chemisch technoloog uitdaagde om zijn veelzijdigheid verder te ontwikkelen, stimuleerde bovendien in sterke mate Vlugters belangstelling voor de chemische industrie. Hij is er later een uitgesproken voorvechter van geworden. Zie bijvoorbeeld Tubantia 10-11-66, Het Financieele Dagblad 9-10-65, 11-10-65, en 10-9-63.

### Opbouw Shell Chemical Industry, 1945-1951

Na de oorlog ging Vlugter met de hem eigen grote voortvarendheid aan het werk om het procesresearch en ontwikkelingswerk als organisch geheel op te bouwen en het de nodige moderne outillage te verschaffen (in 1948 als onderdirecteur). Men mag wel stellen dat het vooral zijn werk is geweest waardoor het Amsterdamse Laboratorium zijn kostelijke proeffabriek faciliteiten heeft verworven waardoor het zijn vooraanstaande plaats onder de Shell-Groep laboratoria heeft kunnen hernemen.

In deze tijd werden plannen gerealiseerd voor de petrochemische industrie in Pernis en elders. Er werd een hernieuwd beroep gedaan op Vlugter om in Pernis de nieuwe PVC fabriek in bedrijf te brengen. Wederom moesten vele moeilijkheden worden overwonnen. Niet zonder betekenis was daarbij dat hij in het start-up team enkele ervaren medewerkers van het KSLA, alsook uit Pernis zelf, had weten op te nemen.

Nadat ook dat karwei geklaard was, werd aan Vlugter in 1951 opnieuw een Haagse functie toegewezen: hij werd hoofd van de sectie „Development Chemicals” van de

grote Haagse algemene ontwikkelingsafdeling. Hier werden de bases bestudeerd van de uitbouw van Shell's Europese petrochemische industrie.

Want waar was de groep inmiddels aangekomen? In Stanlow (bij Liverpool) was reeds een petrochemisch complex verrezen, voor de productie van de synthetische detergent Teepol (grondstof verkregen door thermische kalking van paraffine wax), voor de productie van de lagere alcoholen isopropanol en butanol (grondstof verkregen door thermisch kraken van gasolie) en van een trits van derivaten zoals aceton, methylethylketon en andere. Een fabriek voor de productie van een smeerolie „dope”, met hogere waxcracker olefinen als grondstof, zou nog in bedrijf komen.

In Pernis was een eerste begin gemaakt met Teepol en PVC, maar voor een alcoholencomplex was het nog wachten op toekomstige kraakgas-bronnen uit de raffinerij.

Locaties in andere landen tekenden zich reeds af, maar vroegen om nadere studie.

Werk te over dus voor Vlugter en Toxopeus als zijn rechterhand. Toxopeus zou later directeur Shell Nederland Chemie worden.

Een lange tijd werd hem de functie in Den Haag niet gegund: doordat twee directieleden van het KSLA kort na elkaar functies bij Shell buiten Nederland kregen te vervullen werd de leiding van het laboratorium met een vacuüm geconfronteerd en in 1953 doet KSLA een dringend beroep op Den Haag om Vlugter ter beschikking te stellen. Sinds 1953 maakte hij dus weer deel uit van de leiding van het laboratorium, tenslotte als plaatsvervangend directeur en co-Director of research.

### Consolidatie 1953-1959

In deze periode ontplooië Shell grote activiteiten op het gebied van de petrochemische industrie, hetgeen uiteraard voor het KSLA een omvangrijk researchprogramma meebracht. In het veld van de macromoleculaire chemie, waar de belangrijkste groei in de researchactiviteit naar voren kwam, stelde Vlugter zich tot taak het Amsterdamse Laboratorium zo uit te rusten dat het in staat zou zijn „plastics” te beoordelen zoals de gebruiker dit doet, namelijk door ze tot gereede produkten te verwerken. Dit heeft mede bijgedragen tot de oprichting van het Koninklijke/Shell Plastics Laboratorium, Delft.

Bij alle organisatorische en administratieve werkzaamheden die hij als directielid op zijn weg vond bleef hij in de eerste plaats de ingenieur met levendige belangstelling voor de wetenschappelijk-technische problemen in het werk, en voor de technische uitrusting van het Laboratorium.

Na deze lange periode op het Shell Laboratorium ging zijn natuurlijke speelse veelzijdigheid maar ook zijn rusteloze en avontuurlijke aard evenwel een rol spelen: hij had het eigenlijk wel gezien en werd door zijn verlangen om het wezen van chemische technologie uit te dragen, en zijn behoefte tot doceren, getrokken in de richting van het hoogleraarsambt.

Toen het einde van de ambtsperiode van Prof. Waterman in zicht kwam was het duidelijk dat Vlugter een zeer serieuze kandidaat zou zijn om deze op te volgen. En zo is het dus ook gegaan en werd de cirkel gesloten. Vlugter werd benoemd tot opvolger van de man bij wie hij als jonge medewerker en steeds als bewonderaar had gewerkt.