

Tussen industrie en universiteit.
De ontwikkeling van de Nederlandse
polymeerwetenschap, 1940-2011

Dr. M.J. Hollestelle

Stichting Historie der Techniek,
Technische Universiteit Eindhoven

1942

- Roel Houwink: privaattoecent te Delft
- Voormalig directeur van de bakelietfabriek van Philips
- Directeur van de Rubber-Stichting
- 1941: Kunststoffeninstituut opgericht door de Rubber-Stichting

- Meeste symposia van NCV gingen niet door.
- 1944: 'de technologie der volledig synthetische kunststoffen': 300 deelnemers!
- Macromoleculen en kunststoffen zijn 'hot'.
- Waarom juist midden in WOII?

Onderzoeksvraag

- Hoe kwam de polymeerwetenschap op in Nederland?
- Hoe ontwikkelde deze zich verder?
- (Al snel duidelijk: samenspel industrie-universiteit belangrijk)

1900-1940

- Polymeren/macromoleculen bestaan niet:

Staudinger 1912 -> pas geaccepteerd rond 1940

- Toch heeft Nederland een uitgebreide industrie die werkt met macromoleculen

- Fabrieken: caseine, cellulose, rubber
- Philips: bakeliet
- 1935: Carothers (DuPont) → **Nylon**
- 1939: 64 miljoen paar nylon kousen verkocht!
- Boost voor R&D van nieuwe kunststoffen

- Crisis en oorlog versterken de interesse in kunststoffen
- Amerika, Engeland, Duitsland: polyetheen, polystyreen, PVC, synthetisch rubber, ...
- Nederlandse industrie probeert aan te haken

AKU (Algemeene Kunstzijde Unie)

- 1911: J.C. Hartogs richt ENKA op
- 1929: overname van HKI en Duitse Glanzstoff
→ AKU
- 1933: NV Onderzoekingsinstituut Research
- 1941: Cellulose-Instituut: P.H. Hermans
- Toevluchtoord voor chemici: J.J. Hermans
(Philips NatLab: A.J. Staverman)

Rubber-Stichting

- R. Houwink, *Chemie und Technologie der Kunststoffe* (Leipzig 1939)
- *Grundriss der Kunststofftechnologie* (Leipzig 1943).
- 1941: Kunststoffeninstituut
- Behoud lab en mensen, 'achter de schermen werd doorgewerkt aan het rubberonderzoek'.

- Centraal Laboratorium Staatsmijnen (DSM)
1940: synthetisch rubber ontwikkeld
- Amerika, Duitsland: perspex geschutskoepels,
nylon parachutes, kunstrubberen banden,
polyetheen kabelommanteling (radar)

Na de oorlog

- Explosieve start van de Nederlandse kunststofindustrie
- AKU: verkrijgt via Glanzstoff Duitse nylontechnologie
- Duitse patenten in beslaggenomen → Staatsmijnen
- Staatsmijnen start caprolactam productie → AKU start verwerking tot 'Enkalon' en 'Akulon' producten

- Wederopbouw en uitbreiding van fabrieken en bedrijven
- Tekort aan wetenschappers en ingenieurs
- Universiteiten klein
- 1956: tweede Technische Hoogeschool
- 1964: derde te Enschede
- Sterke stijging budgetten hoger onderwijs
- ZWO en SON opgericht 'ter bevordering van het zuiver wetenschappelijk onderzoek'

- Veel nieuwe hoogleraren
- Veel daarvan van de industrie afkomstig
- 1946: J.J. Hermans hoogleraar fysische chemie te Groningen

- Hoe goed is de Nederlandse expertise op dat moment?

- Universiteiten: nul!
- Industrie:
 - 1946: Houwink sticht met Herman Mark het *Journal of Polymer Science*
 - Houwink 1 van de 4 editors
 - P.H. Hermans advisory editor
 - Aandeel NL dat jaar: 18%, alles uit industrie

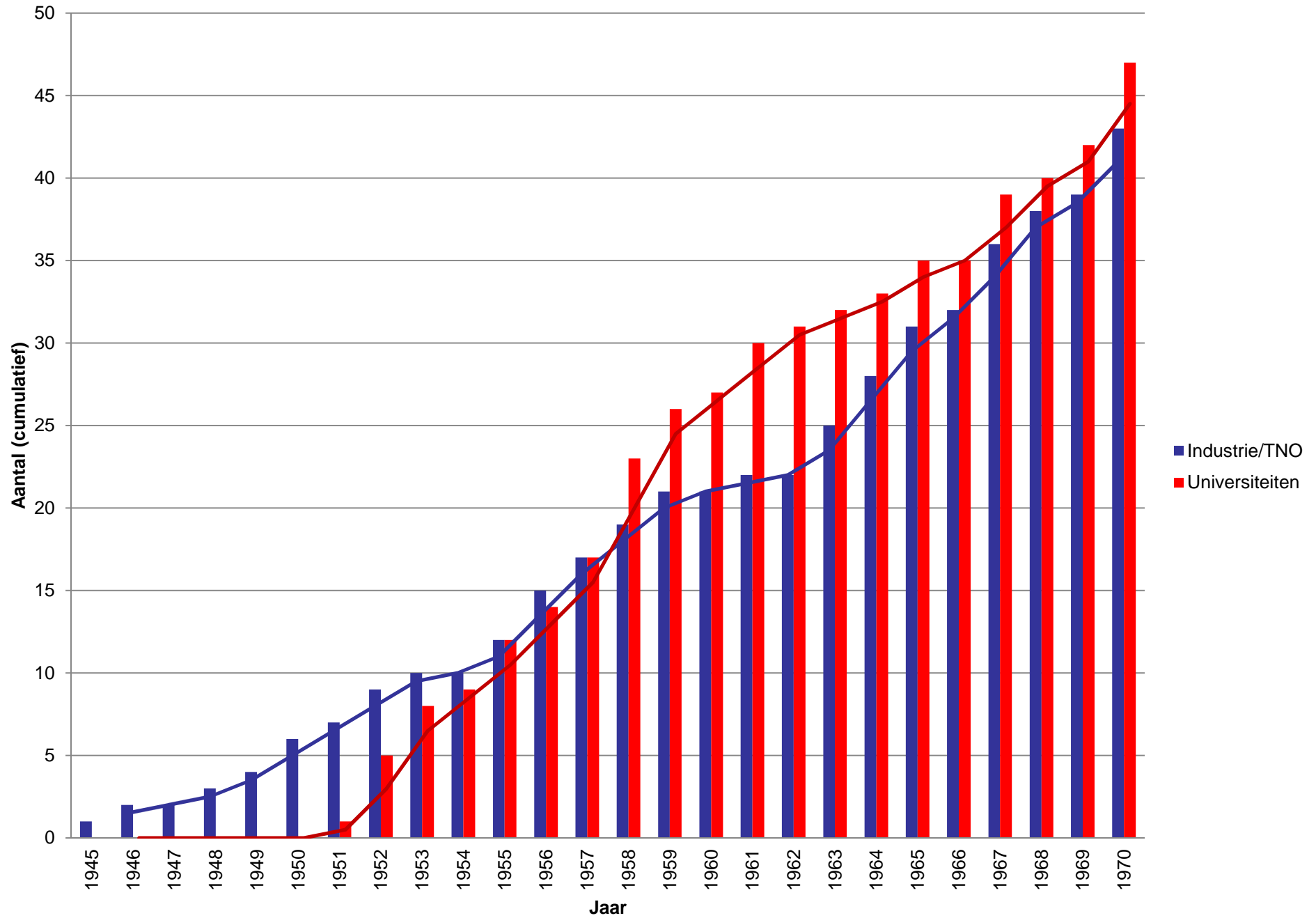
TNO

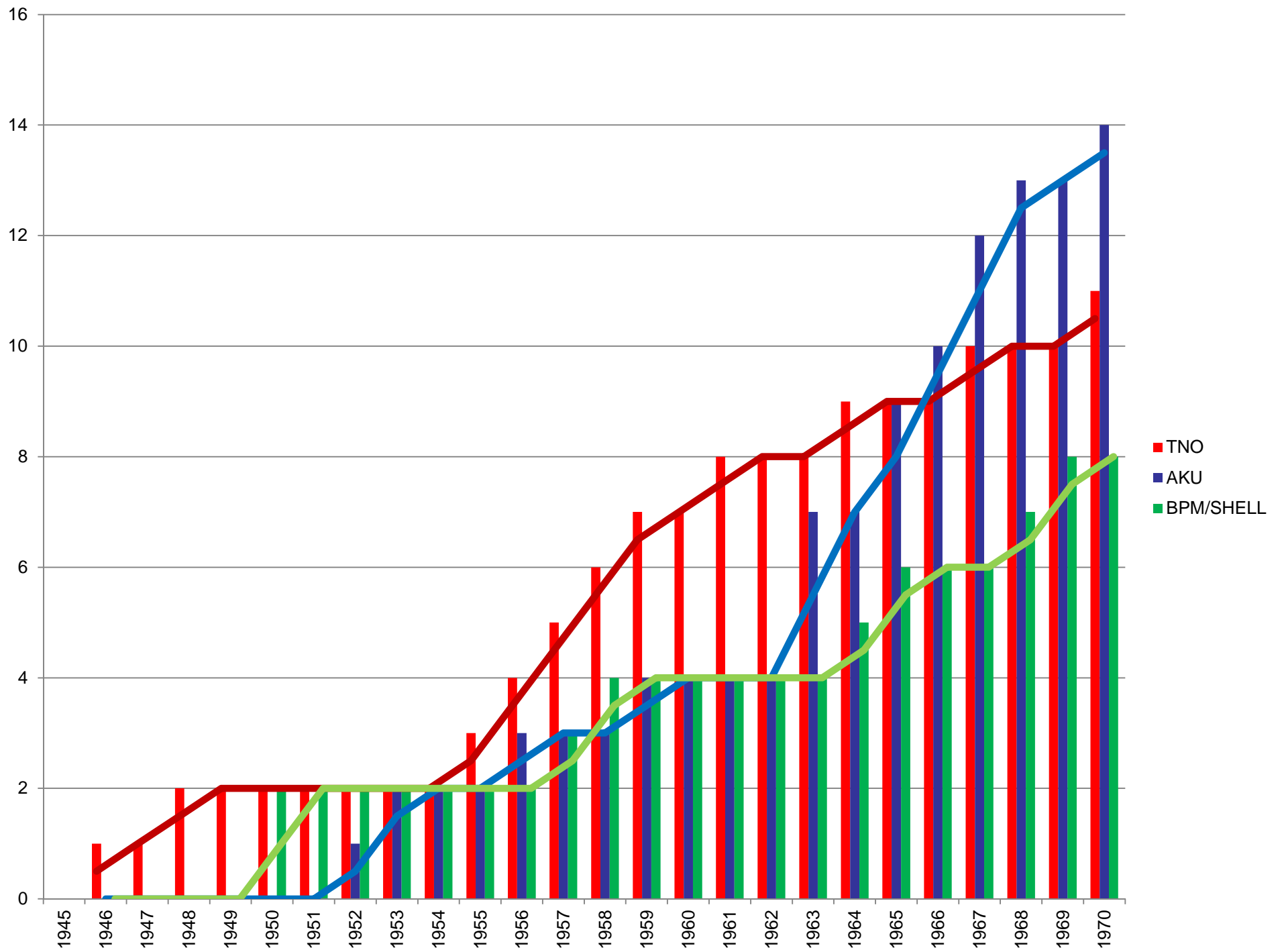
- 1946: Overdracht Kunststoffeninstituut naar TNO (Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek)
- Groeit uit tot landelijk expertisecentrum
- Onderzoek en cursussen voor bedrijven
- 1948: *Plastica* (later: *Kunststof en Rubber*)
- Fundamenteel polymeeronderzoek (Centraal Laboratorium)
- Directeur: A.J. Staverman

'Polymeer'hoogleraren tot 1970

| | | |
|--------------|--------------------|------|
| J.J. Hermans | (AKU) → Groningen | 1946 |
| | → Leiden | 1953 |
| Staverman | (TNO) → Leiden | 1958 |
| Van Krevelen | (AKU) → Delft | 1960 |
| Heikens | (AKU) → Groningen | 1962 |
| | → Eindhoven | 1964 |
| Smolders | (AKU) → Twente | 1964 |
| Schuijer | (DSM) → Twente | 1964 |
| Bantjes | (Du Pont) → Twente | 1964 |
| Challa | (AKU) → Groningen | 1965 |
| J.-Kriegl | (TNO) → Delft | 1968 |

Promotieonderzoek 'binnen' en 'buiten' de universiteit





- Helpt van de promoties gesponsord door industrie
- Aantal hoogleraren steeg sterk in jaren 60
- Valt samen met uitbreiding fundamentele research bij de industrie
- Hoogleraren vaak adviseur bij AKU, Philips, DSM, ... Vaak zeer persoonlijke contacten
- Geen contractresearch, bijna geen academische patenten
- Afgestudeerden/gepromoveerden belangrijkste product voor de industrie

- Academische polymeergroepen klein tot in de jaren tachtig
- 1967: Staverman en Prins: KNCV sectie Macromoleculen
- 1971: eerste poging stichting SON werkgemeenschap Macromoleculen
- SON: Nederlandse onderzoek 'te veel toegepast'

- Staverman: SON 'fundamentalisten' vinden polymeerchemie 'toegepast, dus niet fundamenteel, dus geen wetenschap'
- 1973: SON studiegroep, nog geen financiële steun
- 1979: werkgemeenschap met financiële steun
- Academische groepen stelden zich 'fundamenteel' op

- Strategie academici: niet te veel inmenging met/van de industrie
- ‘kennen om te kunnen’ / ‘gericht fundamenteel onderzoek’
- Heikens: ‘gemengde motieven’
- Nieuwsgierigheid en nut hand in hand

- 1973: oliecrisis
- Prijzen van kunststoffen verdriedubbelen
- Kunststoffenmarkt verzadigd
- Bedrijven in de problemen
- Bezuinigingen op research: geloof in 'fundamentele' research loopt sterk terug

- Bezuinigingen in het hoger onderwijs
- Inkrimping fundamentele research industrie
- Behoefte aan fundamenteel onderzoek bleef
- Resultaat: veel contractonderzoek universiteiten
- TNO in de problemen: testfunctie ging verloren
- Universiteiten goedkopere opdrachtnemers!

- Tot 1980: fundamentele polymeeronderzoek gedomineerd door de industrie
- Na 1980: universitaire onderzoek groeit sterk
- Nieuwe generatie (deeltijd) hoogleraren:

L. Struik (TNO, DSM) → TU Twente 1985

J. Bussink (GE Plastics) → TU Eindhoven 1985

P. Lemstra (DSM) → TU Eindhoven 1985

- Rol van deze hoogleraren: universiteiten aanzetten tot exploratief onderzoek waar industrie direct wat aan had
- Polymeerveld zeer breed; nergens een complete opleiding
- PTN (stichting Polymeer Technologie Nederland) in 1986 opgericht door o.a. Lemstra en Struik
- Doel: opleiding en onderzoek van de kennisinstellingen coördineren en afstemmen met de industrie

- PTN: deels succesvol
- 1993: formalisering landelijke opleidingsamenwerking: Register Polymeerkundige
- Lemstra/Struik: 'PTN levert kenniswerkers die breder zijn dan huidige hoogleraren'
- Echter, geen coördinatie van onderzoek
- O.a. Groningen distantieerde zich van PTN

- Belangrijke deelgebieden bleven volgens de industrie onvoldoende belicht
- Onder andere polyolefinen gezien als ‘mature’
- DSM: steun voor KOP te Groningen olv J. Teuben
- Welke maatregelen nodig om materiaalonderzoek te stimuleren?

- 1986: instelling AgM (Adviesgroep Materialen)
- 8 experts van de industrie en de universiteiten
- Voor het eerst een overzicht van hele polymeerindustrie: kunststoffen, rubbers, vezels, composieten, coatings, lijmen, katten, folies, schuimen

- Polymeren blijken grote activiteit
- Groter dan de landbouw!
- Echter: wel ministerie van landbouw, geen ministerie van polymeren
- Een landbouwuniversiteit, geen polymeeruniversiteit
- Industrie 10-15 maal zo veel mensen als universiteiten

- 1991: eindrapport AgM

Conclusies:

- Verdubbel universitair onderzoek
- Richt aandacht op materialen die nu en in de toekomst van belang zijn
- Interdisciplinaire aanpak vereist: NWO faalde hierin

- 1997: minister Weijers (EZ) lanceert Technologische Topinstituten (TTIs)

Doel:

- Innovatieve kracht industrie vergroten
- Kloof tussen publieke en private kennisstructuren dichten

- Struik en Lemstra: business plan DPI
- Mede namens DOW, DSM, GE Plastics, Montell, Océ, Philips, Shell, TNO en Wavin

DPI diende zich te richten op:

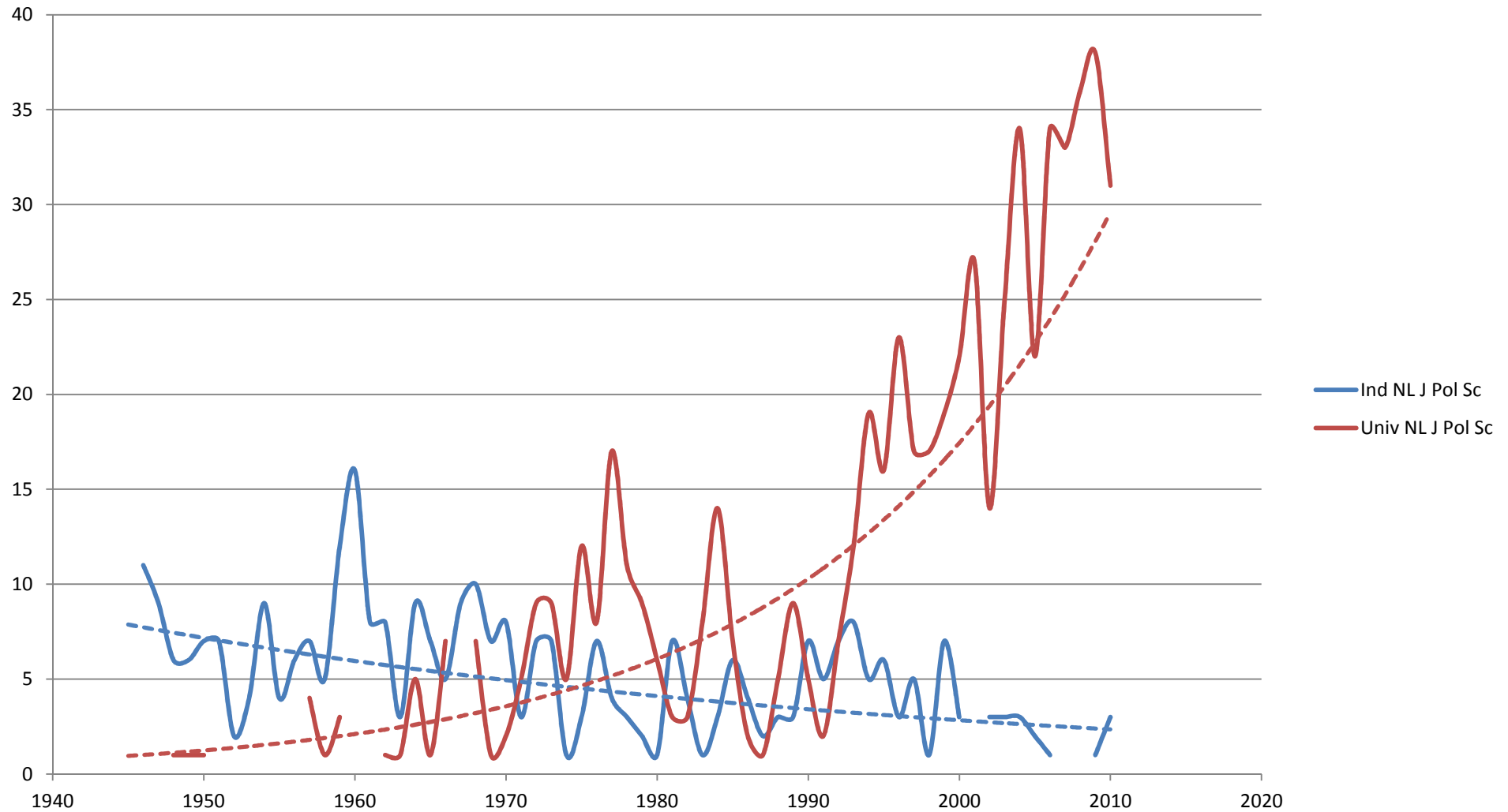
- Vergroten universitaire onderzoek en onderwijs
- Meer gericht op fundamentele van tegenwoordig belangrijke materialen en processen
- Stimuleren van interdisciplinair onderzoek : 'chain of knowledge'

- 1997: DPI van start als eerste TTI
- 25-25-50: industrie-universiteit-overheid
- Piet Lemstra directeur (tot 2004), Struik uitvoerend directeur
- Opvullen 'witte vlekken': nieuwe leerstoelen polymeerfysica, coating- en rubbertechnologie
- 10 nieuwe UD's en UHD's
- Interactie industrie-universiteit bevorderen: DPI fellows
- Nu: 200 onderzoekers, 25 miljoen euro

- DPI succesvol
- Maar ~2000: industrie brengt eigen fundamentele research opnieuw sterk terug

Heeft dit gevolgen???

Artikelen: industrie en universiteit



Conclusie

- Industrie bakermat van de polymeer-wetenschap: 'industry-based science'
- Samenspel industrie-universiteit altijd belangrijk geweest voor de vormgeving van het onderzoek
- Academici altijd goede contacten met de industrie
- Laveren tussen 'nuttig' en 'fundamenteel'

- Voor 1980: niet te veel, zeer persoonlijk
- Na 1980: meer contractresearch, start PPS om universiteiten industrieel relevant onderzoek te laten uitvoeren
- Meerdere pogingen om universitair onderzoek beter bij industrie te laten aansluiten
- TNO: mislukt
- PTN: mislukt
- Succesvol opgepakt door DPI

Discussie

Kan de industrie nog wel in voldoende mate onderzoek plannen?

Kan de industrie het onderzoek nog begeleiden?

Kan de industrie de uiteindelijke uitkomsten absorberen?

Zijn de 'witte vlekken' daadwerkelijk opgevuld?

Deelt de industrie genoeg info met academici?