



**Vacuümtechniek:**

* Levels of vacuüm: **Berend, Martin, Martijn**
	+ Low (1000 tot 10-3 mbar)
		- Geen specifieke kennis van vacuüm nodig.
	+ Medium (10-3 tot 10-6 mbar)
		- Specifieke kennis van vacuüm nodig:
			* Viskeuze en moleculaire stroming;
			* Eenvoudige berekeningen;
			* Kennis van speciale drukmeters;
			* Kennis van speciale pompen;
			* Enige kennis van materialen noodzakelijk: ontgassing en vocht;
			* Schoonwerken: voorkomen van stof en vocht;
			* Testen met He lektester.
	+ High (10-6 tot 10-8 mbar)
		- Zeer specifieke kennis van vacuüm nodig:
			* Moleculaire stroming en ontgassing;
			* Complexe berekeningen;
			* Kennis van speciale drukmeters;
			* Kennis van speciale pompen;
			* Kennis van materialen is noodzakelijk: ontgassing
			* Zeer schoon werken: alle onderdelen reinigen;
			* Lektesten met He lektesten
	+ Ultra-High (< 10-8 mbar)
		- Zeer specifieke kennis van vacuüm nodig:
			* Moleculaire stroming en ontgassing;
			* Complexe berekeningen;
			* Specifieke kennis van speciale drukmeters;
			* Specifieke kennis van speciale pompen;
			* Specifieke kennis van materialen is noodzakelijk: ontgassing / uitstoken
			* Zeer schoon werken: alle onderdelen reinigen en assemblage in clean room;
			* Specifieke kennis van lektesten met He lektesten

**Ontwerpen en Construeren:**

* Ontwerpen van constructies in NX
* Beheersen van ontwerpproces
* Toepassen constructieprincipes (Koster)
* Materiaalkeuze – materiaalkunde
	+ Metalen
	+ Kunststoffen
	+ Vezelversterkte kunststoffen
	+ Keramieken
* Verbindingstechnieken
	+ Lijmen
	+ Lassen
	+ Kunststoflassen
	+ Schroefverbindingen
	+ Solderen
* *Lichtgewicht constructies*
* Sterkteberekeningen – sterkteleer – basis FEA
* Veiligheid: voldoende aan normen en richtlijnen
* Kennis van QA/QC
* Kennis van logistieke processen

**Composieten**

* Materiaalkeuze
* Ontwerpen
* Verbindingsmethoden
* Berekenen: analytisch en FEM
* Vervaardigingsmethoden
* Maken van composietproducten
* Bewerken van composietproducten
* Meet- en testmethoden

**Meten:**

* CMM – taster en contactloos meten - multisensor
* Laserinterferometer
* Taylor-Hobson richtkijker
* Trillingen
* Algemene meetgereedschappen – meetruimte – meetkalibers – analoge meetgereedschappen –
* Omgevingswaarden – vocht temperatuur
* Kalibratie van T-sensoren – uitlezen sensoren
* Trekbank
* andere meettechnieken?

**Simuleren:**

* NX Simcenter – Multi physics
* NX optimalisatie software
* Mathlab / Simulink
* Vacuümsimulatie
* Andere simulatie software?

**Verspaningstechnieken:**

* CNC Frezen – Enkel stuks en kleine series
* CADCAM
	+ EdgeCam
	+ NX CAM
* Conventioneel Frezen
* CNC draaien
* Conventioneel draaien
* Slijpen
* Polijsten
* Trommelen
* Zandstralen

**Niet-verspaningstechnieken**

* Ponsen
* Zetten
* Knippen
* Lasersnijden
* Waterstraalsnijden
* Draadvonken
* Zinkvonken
* 3D Printen - rapid prototyping
* Houtbewerkingen
* Zagen
* Persen
* Spuitgieten

**Verbindingstechnieken**

* Lijmen
* Kwalificeren van lijmverbindingen
* Lassen
	+ MIG
	+ TIG
	+ Puntlassen fijn
	+ Puntlassen grof
	+ Oribitaal
	+ Laser
	+ Kunststof
* Kwalificeren van lasverbindingen
* Hard solderen
* Zacht solderen
* Brazen (vacuüm)
* Krimpverbindingen

**Assemblage: (ruimte voor nodig – clean room, hijskraan, etc.**

* Assembleren – Bijvoorbeeld “Poka-Joke”
* Werken in een Clean room
* Verbindingsmethoden
* Logistieke processen
* Verpakken
* Transport

**Silicon Alley:**

* Bonden
* Pull & shear testing
* Plasma cleaning
* Probe station
* Elektronen microscoop
* ……

**Projectmanagement**

* Helpen van fysici bij managen project
* System Engineering
* Time management
* Agile projectmanagement

**Andere**

* Professionaliseren
* Co-development – open innovation
* Kennismanagement – database – Hoofd- en bij project
* Veersystemen – MEMS – elastische scharnieren
* R&D toekomstige detectoren
* System engineering - Ontwerpen van systemen – mechatronica - MT/ET/CT
* Thermodynamica – CO2 koeling
* Cryo-techniek – ontwikkelen cryostaat
* Automatiseren – robotiseren
* Faalanalyse
* Opslag – voorraad – standaardisatie
* Vorkheftruck
* Flimpjes maken NX - ………….
* Flexibele werkplekken – makkelijker werkplekken creëren. – renovatie.