

## VAPRO B - Kennis

### Procestechniek:

- **Warmtewisselen:** relatie temperatuur en warmte, soortelijke warmte, verschil tussen warmteoverdracht door geleiding, stroming en straling, berekeningen uitvoeren met warmteoverdracht, warmtestroom, warmteweerstand (berekenen), convectie, grenslaag, verschillende typen warmtewisselaars, meestroom/tegenstroom, logaritmisch gemiddeld temperatuurverschil, warmtegeneratoren, hulpstoffen voor het toe- en afvoeren van warmte.
- **Mechanische transport:** batchtransportmiddelen, continue transportmiddelen
- **Leidingtransport:** leidingen, verbindingen, pijpfittingen, flenzen, afsluiters, condenspotten, filters, weerstand bij stroming, pompdruk, opvoerhoogte, typen pompen, pompkarakteristiek, ventilatoren, blowers, compressoren, vacuümapparatuur
- **Utilities:**
  - water:* watergebruik in de industrie, eigenschappen van water, verontreinigingen in water, filtreren, ontharden, demineraliseren, destilleren
  - stoom:* soorten stoom, stoom productie, vloeistofwarmte, verdampingswarmte, oververhittingswarmte, stoomketels
  - perslucht:* toepassingen perslucht, onderdelen van een persluchtsysteem, persluchtconditionering
  - elektriciteit:* energieopwekking, warmtekrachtkoppeling, veiligheid bij gebruik elektriciteit

### Procesbeheersing:

- **Meettechniek:** verschil tussen inline en offline metingen, meetfouten, responsietijd, meetinstrumenten in P&ID, werking van methoden voor temperatuur, druk, niveau en volumestroommetingen, offline meters (gasmeters, vloeistofmeters).
- **Regeltechniek:** verschil tussen regelen, besturen, alarmeren en beveiligen, onderdelen regelkring, werking regelaar, P, PI en PID regelaar, feedback en feedforward, cascaderегeling, splitrange en verhoudingsregeling
- **Corrigerende organen:** corrigerend element, bediend element, ATO/ATC/FTO/FTC, cavitatie
- **Signaalgevers:** mechanische signaalgever, contactloze signaalgevers: optisch, inductief, capacitief, magnetisch
- **Uitvoerorganen:** pneumatische, elektrische en hydraulische uitvoerorganen, werking van een cilinder

### Wiskunde:

- **Omzetten van formules:** vergelijkingen omzetten, oplossen van vergelijkingen
- **Statistiek:** gemiddelde berekenen, diagrammen tekenen, spreiding en standaardafwijking, normaalverdeling
- **Interpreteren van grafieken:** tabellen lezen, grafieken tekenen, eerstegraadsfunctie oplossen, twee vergelijkingen met twee onbekenden oplossen, tweedegraadsfuncties, goniometrische functies, bijzondere functies
- **Oppervlakte en inhoud:** Stelling van Pythagoras, omtrek berekenen van verschillende figuren, oppervlakte berekenen van verschillende figuren, inhoud berekenen van verschillende figuren.

### Natuurkunde:

- **Grootheden en eenheden:** grootheden en eenheden in formules, eenheden omzetten
- **Druk:** verschil tussen druk en kracht, eigenschappen van druk bij een vaste stof, vloeistof en gas, absolute druk, onderdruk, overdruk, drukverdeling in een vloeistof, communicerende vaten, hevel, wet van Pascal. berekenen krachten op bodem en wand van vloeistofvaten
- **Uitzetting:** massa, volume en dichtheid, lengte- en volumeverandering en dichtheid bij uitzetting
- **Kracht en beweging:** zwaartekracht, gewicht, Eerste en Tweede wet van Newton, opwaartse kracht, wrijving, krachten bij versnellen, cirkelbeweging, middelpuntzoekende kracht, krachten ontbinden en samenstellen van krachten
- **Gaswetten:** algemene gaswet, Wet van Boyle, volumewet van Gay-Lussac, drukwet van Gay-Lussac, massa van gas berekenen, (universele) gasconstante, niet ideale gassen