

Benodigde kennis VAPRO B
Procestechniek

- Schema's en tekeningen:
 - Blokschema, PFD, P&ID
 - Projecties en doorsneden
- Warmtewisselen:
 - Relatie temperatuur en warmte
 - Soortelijke warmte
 - Warmteoverdracht door geleiding, stroming en straling
 - Warmtestroom, warmteweerstand en grenslaag, inclusief (eenvoudige) berekeningen
 - Meestroom/tegenstroom
 - Logaritmisch gemiddeld temperatuurverschil
 - Verschillende typen warmtewisselaars
 - Warmtegeneratoren
 - Hulpstoffen voor het toe- en afvoeren van warmte
- Mechanisch transport:
 - Batchtransportmiddelen
 - Continue transportmiddelen
- Leidingtransport:
 - Leidingen en verbindingen, pijpfittingen, flenzen en afsluiters, condenspotten, filters
 - Weerstand bij stroming, pompdruk, opvoerhoogte, pompkarakteristiek en cavitatie
 - Typen pompen
 - Ventilatoren, blowers en compressoren
 - Vacuümapparatuur
- Overige mechanische eenheidsbewerkingen:
 - Opslag, mengen, doseren, afvullen, verpakken, zeven, filteren, bezinken, centrifugeren en cycloneren
- Overige fysische eenheidsbewerkingen:
 - Verdampen, condenseren, drogen, destilleren, rectificeren, extraheren, kristallisatie en sortieprocessen
- Utilities:
 - Water: watergebruik in de industrie, eigenschappen van water, verontreinigingen in water, filteren, ontharden, demineraliseren en destilleren
 - Stoom: soorten stoom, stoomproductie, stoomtabellen, vloeistofwarmte, verdampingswarmte, oververhittingswarmte, warmteberekeningen en stoomketels
 - Perslucht: toepassingen perslucht, onderdelen persluchtstelsel en persluchtconditionering
 - Elektriciteit: energieopwekking, warmtekrachtkoppeling en veiligheid bij gebruik elektriciteit

Procesbeheersing

- Meettechniek:
 - Verschil tussen inline en offline metingen
 - Meetfouten
 - Responsietijd
 - Meetinstrumenten in P&ID
 - Werking van temperatuur-, druk-, niveau- en volumestroommetingen
 - In- en offline kwaliteitsmeters (o.a. gasmeters, vloeistofmeters)

- Regeltechniek:
 - Verschil tussen regelen, besturen, alarmeren en beveiligen
 - Onderdelen regelkring
 - Werking regelaar (P, PI en PID regelaar)
 - Feedback-, feedforward-, cascade-, splitrange en verhoudingsregeling
- Corrigerende organen:
 - Corrigerend element
 - Bediend element
 - ATO/ATC/FTO/FTC
 - Regelklep, verwarmingselement, stappenmotor, frequentieregelaar
- Signaalgevers:
 - Mechanische signaalgever
 - Contactloze signaalgevers: optisch, inductief, capacitief en magnetisch
- Uitvoerorganen:
 - Pneumatische, elektrische en hydraulische uitvoerorganen met hoofdschakelementen
 - Werking van een cilinder

Wiskunde

- Rekenkundige bewerkingen
 - Optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen, breuken, procenten, machtsverheffen, worteltrekken, logaritmen
- Omzetten van formules:
 - Vergelijkingen omzetten en oplossen
- Statistiek:
 - Gemiddelde berekenen
 - Diagrammen tekenen
 - Spreiding en standaardafwijking
 - Normaalverdeling
- Interpretieren van grafieken:
 - Tabellen lezen
 - Grafieken tekenen
 - Eerstegraadsfunctie oplossen
 - Twee vergelijkingen met twee onbekenden oplossen
 - Tweedegraadsfuncties
 - Eenvoudige goniometrische functies tekenen
- Oppervlakte en inhoud:
 - Stelling van Pythagoras
 - Omtrek en oppervlak berekenen van verschillende figuren
 - Inhoud berekenen van verschillende figuren

Natuurkunde

- Grootheden en eenheden:
 - Grootheden en eenheden in formules
 - Eenheden omzetten
- Massa, volume en dichtheid:
 - Massa, volume en dichtheid
 - Lengte- en volumeverandering en dichtheid bij uitzetting en krimp
- Warmte:
 - Warmte en temperatuur
 - Soortelijke warmte
 - Warmte bij faseovergangen
 - Warmtestroom en warmteweerstand

<p>Natuurkunde (vervolg)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druk: <ul style="list-style-type: none"> ○ Verband tussen druk en kracht ○ Eigenschappen druk bij vaste stof, vloeistof en gas ○ Absolute druk, onderdruk en overdruk, vacuüm ○ Drukverdeling in een vloeistof, hydraulische systemen, Wet van Pascal ○ Communicerende vaten ○ Hevel ○ Berekenen krachten op bodem en wand van vloeistofvaten • Kracht en beweging: <ul style="list-style-type: none"> ○ Zwaartekracht ○ Gewicht ○ Eerste en Tweede wet van Newton ○ Opwaartse kracht ○ Wrijving ○ Krachten bij versnellen ○ Cirkelbeweging en middelpuntzoekende kracht ○ Krachten ontbinden en samenstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Gaswetten: <ul style="list-style-type: none"> ○ Algemene gaswet, Wet van Boyle, Volumewet en drukwet van Gay-Lussac ○ Massa van gas berekenen ○ (Universele) Gasconstante ○ Niet-ideale gassen ○ Absolute en relatieve vochtigheid • Elektriciteit en magnetisme: <ul style="list-style-type: none"> ○ Basisbegrippen ○ Wet van Ohm ○ Serie- en parallelschakeling • Arbeid, energie en vermogen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Berekeningen, energiesoorten, energiebalansen, rendement
---	---

Benodigde vaardigheden VAPRO B

Handelen tijdens niet-routinematige omstandigheden

- Toelichten van P&ID
- Beoordelen en bewaken van een veilige werkplek
- Voorspellen van verstoringen op basis van controles, kritische punten en trends
- Benoemen van procesparameters en eenheden
- Verklaren van stuurkringen, regelkringen, alarmeringen en beveiligingen
- Bijsturen van proces in geval van verstoringen
- Communiceren bij verstoringen

Bewaken van rendementen

- Verklaren van invloed procesvariabelen op rendement
- Uitvoeren van oplossingen om rendementsverlies te voorkomen/verminderen
- Voorkomen van onnodig verlies van energie, grond- en hulpstoffen
- Benoemen van aan rendementsveranderingen gerelateerde kosten
- Beoordelen of lager rendement of stilleggen van het proces de beste oplossing is

Storingzoeken

- Benoemen van potentiële, functionele, misleidende en verborgen storingen
- Maken van een plan van aanpak voor storingsanalyse
- Beoordelen van storingen na analyse
- Uitvoeren en vastleggen van een storingsanalyse
- Benoemen van onderlinge samenhang procesvariabelen
- Werken conform voorschriften voor veiligheid, milieu en ARBO