

## Eindtermen opleiding I&K-3

1. Kennisdomein: wet- en regelgeving, normen en procedures
  - 1.1 grondige kennis van relevante nationale wet- en regelgeving voor (industriële) installaties en (druk-)apparatuur in de periode van voor de inwerkingtreding van nieuwe (Europese) wetgeving, met name: Stoomwet/-besluit, Ontwerp Drukhoudersbesluit, Hinderwet en Arbeidsomstandighedenwet.
  - 1.2 grondige kennis van relevante (nieuwe) Europese wetgeving voor (industriële) installaties en (druk-)apparatuur, met name: richtlijn drukvaten van eenvoudige vorm (SPV), richtlijn drukapparatuur (PED), richtlijn vervoerbare drukapparatuur (TPED), ADR (Europese overeenkomst m.b.t. internationaal vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg), machinerichtlijn (MD), richtlijn explosieveilig materieel (ATEX 114) en richtlijn explosieve atmosferen (ATEX 153) en de op deze Europese wetgeving gebaseerde nationale wet- en regelgeving, met inbegrip van het ontwikkelingstraject.
  - 1.3 grondige kennis van de indeling (classificatie) van (industriële) installaties en (druk-)apparatuur van de relevante Europese en/of nationale wet- en regelgeving, met inbegrip van de achtergronden.
  - 1.4 grondige kennis van de procedures voor de conformiteitsbeoordeling (ref.: besluit 768/2008/EG).
  - 1.5 grondige kennis van de opbouw van (inter-)nationale normen (o.a. RTOD, EN, ASME, BS, AD Merkblätters, Praktijkregels voor drukapparatuur, PGS-richtlijnen) met inbegrip van de kritische aspecten, toegepaste uitgangspunten, status en het ontwikkelingstraject.
2. Kennisdomein: gebruiksomstandigheden, ontwerpparameters en beveiliging
  - 2.1 grondige kennis van minimale en maximale gebruiks-/bedrijfsomstandigheden voor (industriële) (druk-)apparatuur in installatieverband.
  - 2.2 grondige kennis van inventarisatie en evaluatie (analyse) van potentiële gevaren door het gebruik van (industriële) (druk-)apparatuur in installatieverband (risico- of gevarenanalyse).
  - 2.3 grondige kennis van passende beheersmaatregelen gericht op het elimineren of reduceren van gevaren op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu.
  - 2.4 grondige kennis van beveiligingsvoorzieningen voor (industriële) (druk-)apparatuur in installatieverband, met inbegrip van de indeling van beveiligingsvoorzieningen (SIL).
  - 2.5 grondige kennis van ontwerpparameters voor (industriële) (druk-)apparatuur in installatieverband.
3. Kennisdomein: materialenkennis (niveau: IWE)
  - 3.1 grondige kennis van veel voorkomende (constructie-)materialen (ferro, non-ferro en kunststoffen).
  - 3.2 grondige kennis van toepassingsgebied (grenzen) van de desbetreffende materialen.
  - 3.3 grondige kennis van warmtebehandelingen in relatie tot vervaardiging van materialen, vormgeving en permanente verbindingen.
  - 3.4 grondige kennis van materiaalspecificatie, materiaalidentificatie (incl. ken- en waarmerken) en materiaalaanvaarding/-beoordeling.
  - 3.5 grondige kennis van keuringsdocumenten (ref.: EN 10204).
  - 3.6 grondige kennis van relevante beschermingssystemen, m.n. industriële verf- en coatingsystemen.
  - 3.7 grondige kennis van oppervlaktebehandeling, zoals thermisch spuiten, inchromeren, emailleren, stralen, kogelstralen, chemisch en mechanisch reinigen.
  - 3.8 grondige kennis van relevante isolatiesystemen, m.n. industriële isolatie- en afwerkmaterialen voor koude en warmte isolatie, persoonlijke bescherming en bescherming tegen warmte-invoer van buitenaf in geval van brand ("fire-protection") (ref.: CINI – handboek).
4. Kennisdomein: faal- en degradatiemechanismen
  - 4.1 grondige kennis van onderkennen en herkennen van faal- en degradatiemechanismen (ref.: API RP 571)
  - 4.2 grondige kennis van identificatie en evaluatie van potentiële faal- en degradatiemechanismen in relatie tot het gebruik en de omgeving van (industriële) (druk-)apparatuur in installatieverband.
5. Kennisdomein: verbindingstechnieken
  - 5.1 permanente verbindingen (niveau: IWE):
    - o kennis van lassen en reparatielassen (metaal en kunststof).
    - o kennis van solderen.
    - o kennis van lijmen.
    - o kennis van onvolkomenheden in permanente verbindingen.
    - o kwalificatie van procedures en personeel voor de uitvoering van permanente verbindingen (o.a. LMB, LMK en LK).
  - 5.2 losneembare verbindingen (niveau: HBO):
    - o globale praktische kennis van flensverbindingen (incl. pakkingen, draadeinden, bouten en moeren).

- globale praktische kennis van geschroefde verbindingen.
  - globale praktische kennis van geklemde verbindingen.
  - globale praktische kennis van montagemethoden.
6. Kennisdomein: vormgeving
    - 6.1 kennis van m.n. de invloed van vormgevingsmethoden, zoals buigen (warm/koud), walsen, richten (= corrigeren van de vorm), smeden, gieten en verspanende bewerkingen (voorbewerkingen), op de technische integriteit van een constructie of constructieonderdeel.
    - 6.2 kennis van kwalificatie procedures voor vormgeving.
  7. Kennisdomein: onderzoekmethoden
    - 7.1 kennis van standaard niet destructief onderzoek technieken.
    - 7.2 kennis van relevante bijzondere niet destructief onderzoek technieken.
    - 7.3 kennis van toepassingsgebied, beperkingen en betrouwbaarheid van behandelde niet destructief onderzoek technieken .
    - 7.4 kennis van kwalificatie van procedures en personeel voor de uitvoering van niet destructief onderzoek.
    - 7.5 kennis van destructief onderzoekmethoden.
    - 7.6 kennis van dimensionale meettechnieken.
    - 7.7 grondige kennis van onderzoek op basis van een steekproef (controlemonster).
    - 7.8 grondige kennis van schadeonderzoek.
    - 7.9 grondige kennis van RCA, FMEA, Tripod, HAZOP of andere methodes.
    - 7.10 grondige kennis van inspectieregimes, t.w. "time based inspection", "condition based inspection" en "risk based Inspection".
  8. Kennisdomein: instandhouding
    - 8.1 kennis van onderhoudsmanagement, onderhoudsvormen en -methoden (RCM).
    - 8.2 kennis van inspecteerbaarheid van (industriële) (druk-)apparatuur.
    - 8.3 kennis van conditiebewaking.
  9. Kennisdomein: management en kwaliteit
    - 9.1 kennis van normen op het gebied van kwaliteitsborging, met name EN ISO 9001 en EN ISO 3834-serie.
    - 9.2 kennis van de geldende normen voor de accreditatie van instellingen op het gebied van onderzoek, inspectie en certificatie van producten, kwaliteitssystemen en/of personen (vakbekwaamheid).
    - 9.3 kennis van basis principes auditeren van kwaliteitssystemen.
    - 9.4 kennis van relevante typische organisatiestructuren.
    - 9.5 kennis van effecten van organisatorische veranderingen.
    - 9.6 kennis van bedrijfseconomische effecten in relatie tot de belanghebbende of betrokken partijen bij het voortbrengings- en/of instandhoudingsproces van (industriële) installaties, constructies of (druk-)apparatuur.
  10. Kennisdomein: persoonlijke effectiviteit
    - 10.1 kennis van mondeling en schriftelijk rapporteren en/of presenteren.
    - 10.2 kennis van stresshantering, assertiviteit, onderhandelen, conflicthantering en coaching.
    - 10.3 grondige kennis van effectief onderbouwen c.q. argumenteren van adviezen en oordelen.
  11. Kennisdomein: ontwerpbeoordeling
    - 11.1 kennis van (industriële) installatie, (druk-)apparatuur, (civiele) constructies en bijbehorende beveiligingsvoorzieningen in de fases: nieuwbouw en gebruik (incl. ingebruikneming, wijziging en reparatie).
    - 11.2 kennis van theorie en praktijk (toepassing) van technische mechanica, sterktetechische berekeningen en breukmechanica (ref.: BS7910).
    - 11.3 kennis van ontwerp en beveiliging in installatieverband op basis van o.a. PFD's, P&ID's, classificatie- en leidinglijsten, opstellingstekeningen etc. (= beoordeling integratie en beveiliging).
    - 11.4 grondige kennis van de constructie van (druk-)apparatuur en de mechanische integratie (= samenbouwen van componenten) in installatieverband.
    - 11.5 grondige kennis van het bepalen van inspectie-eisen voor fabricage, integratie (= samenbouwen van componenten) en gebruik van (industriële) installaties en (druk-)apparatuur (incl. inspecteerbaarheid).
    - 11.6 grondige kennis van het kwalificeren en/of kwantificeren van de kwaliteit van de beheersing van de technische integriteit en/of technische staat van (industriële) (druk-)apparatuur, (civiele) constructies en bijbehorende beveiligingsvoorzieningen (restlevensduur, "fitness for purpose",

noodreparaties, aantasting, afwijkingen).

12. Kennisdomein: inspecties bij fabricage, montage, ingebruikneming en gebruik
  - 12.1 grondige kennis van het opzetten en beoordelen van inspectieprogramma's, inspectieplannen, procedures en werkinstructies in relatie tot de fabricage, montage, ingebruikneming, gebruik, instandhouding, (periodieke) inspectie, reparatie en wijziging van (industriële) installaties, (civiele) constructies, (druk-)apparatuur en beveiligingsvoorzieningen.
  - 12.2 grondige kennis op het gebied van de uitvoering van inspecties volgens een vastgesteld inspectieplan voor fabricage, montage, gelegenheidsinspectie, periodieke inspectie (periodieke herbeoordeling, overschrijding termijn (uitstel), termijnverlenging en termijnflexibilisering), reparatie of wijziging van (industriële) installaties, (civiele) constructies, (druk-) apparatuur en beveiligingsvoorzieningen
  - 12.3 grondige kennis van rapporteren, beoordelen en autoriseren van resultaten van de inspectie(s).
  - 12.4 grondige kennis van beoordelen van geconstateerde afwijkingen en vaststellen van aanvullende maatregelen (ter verbetering of beheersing).