

OVERZICHT MINIMUMPROGRAMMA OPLEIDING AIRCO-ENERGIEDESKUNDIGE

Korte introductie tot het aspect klimaatbehandeling	0,5 uur
<i>Ingangskompetenties: -</i>	
<i>Uitgangskompetenties: inzicht in klimaatbehandeling en de verschillende onderdelen hiervan en in het herkennen van basissystemen</i>	
<i>Achtergronddocument(en): presentatie AuditAC, 123koelcertificatie</i>	
<p><i>Inhoud:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Beknopt overzicht van klimaatbehandeling, de verschillende onderdelen hiervan en het herkennen van basissystemen</i> 	
Elementaire kennis van de regelgeving	1 uur
<i>Ingangskompetenties: -</i>	
<i>Uitgangskompetenties: inzicht in de regelgeving en de verplichtingen van de AED</i>	
<i>Achtergronddocument(en): Vlaamse en Europese wetgeving (http://navigator.emis.vito.be)</i>	
<p><i>Inhoud:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Schetsen ruimer kader: Richtlijn 2010/31/EU van 19 mei 2010 betreffende de energieprestatie van gebouwen</i> • <i>Titel I en titel II van het VLAREM inzake koelinstallaties</i> • <i>Energetische keuringsverplichting van airco's met een nominaal koelvermogen van meer dan 12 kW (titel II van het VLAREM)</i> • <i>Inhoud en frequentie van de keuring van airconditioningsystemen en verplicht gebruik rekenblad (ministerieel besluit van 10 februari 2011 tot vastlegging van de frequentie en de elementen van de keuring van airconditioningsystemen met een nominaal koelvermogen van meer dan 12 kW in gebouwen)</i> • <i>VLAREL (BVR van 19 november 2010 tot vaststelling van het Vlaams reglement inzake erkenningen met betrekking tot het leefmilieu)</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Algemene en bijzondere erkenningsvoorwaarden voor airco-energiesdeskundigen</i> ○ <i>Aanvraag erkenning en retributie</i> ○ <i>Algemene en bijzondere gebruikseisen voor airco-energiesdeskundigen</i> ○ <i>Schorsing en opheffing van de erkenning</i> ○ <i>Controle door keuringsinstelling</i> • <i>Certificeringsplichtige handelingen aan koelinstallaties (BVR 4 september 2009 inzake de certificering van koeltechnische bedrijven en hun koeltechnici)</i> • <i>EPB (voor nieuwbouw/verbouwing) en EPC (voor bestaande gebouwen): verschil; wanneer wel en wanneer niet EPC-certificaat opstellen (eigenaar op de hoogte brengen van wetgeving moest het niet in orde zijn)</i> • <i>Invoering soorten energiesdeskundigen: energiesdeskundige type A, B, C en D (laatste in de nabije toekomst)</i> • <i>Taken en verantwoordelijkheden energiesdeskundigen</i> 	
Elementaire kennis van de energiekegetallen	1,5 uren
<i>Ingangskompetenties: -</i>	
<i>Uitgangskompetenties: Energiekegetallen kunnen interpreteren en weten hoe deze worden beïnvloed.</i>	
<i>Achtergronddocument(en):</i>	

<i>Inhoud:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Koellast (W/m^2) • Factoren die de koellast beïnvloeden: aantal aanwezige personen, duur, oriëntatie gebouw, aanwezigheid van zonnewering • U-waarde, k-waarde, R-waarde • Graaddagen • Convector en stralingswarmte • Latente en voelbare warmte • Warmtebalans • Enthalpie en entropie • Richtwaarden energieverbruik: niet geïsoleerde woning, enkel het dak geïsoleerd, dak geïsoleerd en muren beperkt geïsoleerd, ventilatiesystemen A,B,C (C+,C++), D • Warmteverlies en warmtewinst inschatten aan de hand van gebruikte materialen, oriëntatie, ligging... • Hulpmiddelen voor energiekenngetallen: Epicool, Energie+, ... 	
Uitgebreide kennis m.b.t. het gebouw	1,5 uren
<i>Ingangskompetenties: -</i>	
<i>Uitgangskompetenties: begrijpen welke factoren het energiegebruik in een gebouw kan beïnvloeden. Bv. het bouwtype herkennen, op basis van het bouwjaar een aantal parameters kunnen afleiden, ...</i>	
<i>Achtergronddocument(en):</i>	
<i>Inhoud:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ontwerp van het gebouw:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>inplanting en ligging</i> ○ <i>oriëntatie</i> ○ <i>glasoppervlakte</i> ○ <i>beheer van de warmtetoevoer door zoninstraling (bv. aanwezigheid van zonnewering),</i> ○ <i>luchtdichtheid</i> ○ <i>thermische isolatie (materialen, isolatiewaarde, dikte, ...)</i> ○ <i>compactheid</i> ○ <i>thermische inertie</i> • <i>Opmeting van het gebouw (o.a. beschermd volume, bruto oppervlakte)</i> • <i>Bezettingsgraad</i> • <i>Activiteiten (interne warmtebronnen)</i> • <i>Ontwerp vs. gebruik/bestemming (behoefte) van het gebouw en de ruimten</i> • <i>Verband tussen bouwparameters en energiegebruik</i> • <i>Kenngetal en referentiekenngetal</i> • <i>Gebouwbeheersysteem (programmering, start/stop, verwarming versus koeling...)</i> • <i>Meters (elektriciteit, energie)</i> • <i>Isolatie van leidingen (materialen, isolatiewaarde, dikte, ...)</i> 	
Elementaire kennis i.v.m. verlichting	1 uur
<i>Ingangskompetenties: basiskennis elektriciteit</i>	
<i>Uitgangskompetenties: begrijpen warmtelast verlichting, opsomming typen verlichting, daglichtintreding</i>	
<i>Achtergronddocument(en):</i>	

<i>Inhoud:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lichtsterkte, verband met vermogen (lumen/watt)</i> • <i>Soorten verlichting: gloeilampen, ontladingslampen (startinrichtingen, voorschakelapparatuur, condensatoren), halogeenlampen, LED-verlichting</i> • <i>Warmteafgifte door verlichting: lichtstroomberekeningen, geïnstalleerd vermogen, afgezogen armaturen</i> • <i>Labels (LNE)</i> • <i>Normen: zie AREI (afstemmen verlichting op toepassing)</i> • <i>Invloed verlichting op totale koellast, mogelijkheden tot verbetering</i> 	
Kennis i.v.m. elektriciteit	2,5 uren
<i>Ingangskompetenties: basiskennis elektriciteit</i>	
<i>Uitgangskompetenties: kennis rond elektriciteit met toepassing op HVAC installatie, verschillende systemen, verbeteringsmogelijkheden</i>	
<i>Achtergronddocument(en):</i>	
<i>Inhoud:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Basisbegrippen elektriciteit: stroom, spanning, weerstand, vermogen</i> • <i>Verschillende elektriciteitsnetten: aardingsnetsystemen, monofasig en driefasig net</i> • <i>Beveiligingen: automaten, differentieelschakelaars, contactoren</i> • <i>Mono-fasige motoren: aanloopssystemen</i> • <i>Driefasige motoren: direct start, ster-driehoek aansluiting, part-winding, soft-starter</i> • <i>Toerentalregeling: spanningsregeling, frequentieregeling</i> • <i>Softstarter, ster-driehoek verschil</i> • <i>Energie-efficiëntie van motoren: kwartuurpiekvermogen, verbeteringsmogelijkheden</i> 	
Uitgebreide koeltechnisch kennis	7,5 uren
<i>Ingangskompetenties: kennis van de werking van een koelinstallatie en van de verschillende onderdelen ervan</i>	
<i>Uitgangskompetenties: in staat de koeltechnische installatie energetisch te beoordelen</i>	
<i>Achtergronddocument(en): cursus Brussel Leefmilieu</i>	

<p><i>Inhoud:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Belang van het inschatten van het energieverbruik</i> • <i>Begrippen: COP, SCOP, SPF, EER, ESEE.</i> • <i>Directe en indirecte koeling, directe expansie</i> • <i>Overzicht onderdelen en invloed van het energieverbruik: compressoren, verdamper, condensator, expansieventielen, nakoeler, ...</i> • <i>Invloed van onderhoud op het energieverbruik</i> • <i>Log p/h diagram: theoretisch proces en praktisch proces, oververhitting, onderkoeling, condensatie, compressie, expansie, ...</i> • <i>Invloed van de verschillende parameters</i> • <i>Compressoren: types, capaciteitsregeling, invloed op het energieverbruik, invloed van het isentropische en volumetrisch rendement op de COP.</i> • <i>Koelmiddelen: ODP, GWP, TEWI, thermodynamische en chemische eigenschappen</i> • <i>Oliën voor verschillende koelmiddelen, carterweerstand en invloed op energieverbruik, oliepressostaat, zichtglas en filterdroger</i> • <i>Expansieventielen: gebruik, types, invloed op het energieverbruik (inwendige en uitwendige drukvereffening, elektronische ventielen, Mop-ventiel)</i> • <i>Warmtewisselaars: statische verdamper, geventileerde verdamper, platenwarmtewisselaar, gladde en geribbelde buizen, lamellenafstanden voor diverse toepassingen, koeltoren, ...</i> • <i>Koelleidingverliezen</i> • <i>Regelingen: HD en LD systemen</i> • <i>Pump-down systeem</i> • <i>Ontdooisystemen</i> • <i>Warmtepompen</i> • <i>Aanvullende begrippen: extra onderkoeling, ...</i> 	
Kennis i.v.m. afgifte-elementen koude	2 uren
<p><i>Ingangskompetenties: kennis van de werking van een koelinstallatie en van de verschillende onderdelen ervan</i></p>	
<p><i>Uitgangskompetenties: kennis over de verschillende componenten en factoren die het energieverbruik beïnvloeden</i></p>	
<p><i>Achtergronddocument(en): cursus Brussel Leefmilieu</i></p>	
<p><i>Inhoud:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uitleg over de verschillende soorten en invloed op het energieverbruik:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Actieve en passieve koelbalken</i> • <i>Betonkernactivering</i> • <i>VRF-systemen</i> • <i>Ventilo-convectoren</i> • <i>Ejecto-convectoren</i> • <i>Split- en multisplit-toestellen</i> • <i>Rooftop</i> • <i>Warmtepomp op waterlus</i> • <i>Passieve koeling</i> 	
Kennis i.v.m. afgifte-elementen warmte	1 uur
<p><i>Ingangskompetenties: kennis van de werking van een koelinstallatie en van de verschillende onderdelen ervan</i></p>	

<i>Uitgangskompetenties: kennis over de verschillende componenten en factoren die het energieverbruik beïnvloeden</i>	
<i>Achtergronddocument(en): cursus Brussel Leefmilieu</i>	
<p><i>Inhoud:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uitleg over de verschillende soorten en invloed op het energieverbruik</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Monobloc</i> • <i>Condensor op afstand</i> • <i>Droge koeler</i> • <i>Open en gesloten koeltoren</i> • <i>Problematiek rond Legionellabacterie</i> 	
Kennis i.v.m. indirecte koelsystemen	3 uren
<i>Ingangskompetenties:</i>	
<i>Uitgangskompetenties: kennis over de verschillende systemen en factoren die het energieverbruik beïnvloeden</i>	
<i>Achtergronddocument(en):</i>	
<p><i>Inhoud:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Overzicht soorten (ijswater, glycol, verschil directe/indirecte koeling (ook naar energieverbruik toe))</i> • <i>Hydraulische inregeling, mengkranen, 3-wegkranen, bypass, KV-waarde</i> • <i>Milieuimpact</i> • <i>...</i> 	
Kennis i.v.m. luchtbehandeling	6 uren
<i>Ingangskompetenties: kennis van een luchtbehandelingsinstallatie, herkent deze en kan de verschillende onderdelen benoemen</i>	
<i>Uitgangskompetenties: kennis over de componenten van een luchtgroep en overzicht van de verschillende mogelijkheden i.v.m. bevochtiging, koeling, verwarming en de beïnvloeding van de energetische efficiëntie</i>	
<i>Achtergronddocument(en):</i>	

<p><i>Inhoud:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>h,x-diagram of het diagram van vochtige lucht, voorstelling van de verschillende toestandsveranderingen. Verschillende toestandsveranderingen in het diagram: mengen, verwarmen, koelen (droge en natte koeling), bevochtiging (o.a. adiabatistische bevochtiging, ontvochtigen)</i> • <i>Natte bol-, droge bol-temperatuur, dauwpunt, absolute en relatieve luchtvochtigheid</i> • <i>Formule van Fanger: Uitleg over de invloedsfactoren</i> • <i>Opbouw van de luchtgroep: bespreking van de verschillende componenten: ventilator, verwarmings- en koelbatterij, mengsectie, bevochtigingsectie. Geluidsdemper, eindornamenten (roosters)</i> • <i>Invloed van de diameter van de luchtkanalen op het energieverbruik</i> • <i>Invloed van het leidingnet en de verschillende onderdelen op het vermogen: buizen, hulpstukken, flexibels</i> • <i>Filters: grof, fijn, absoluut, aanvangsdrukverlies en einddrukverlies over filters</i> • <i>Luchtsnelheid (residentiële, niet residentiële), aanzuigweerstand, uitblaasweerstand, soorten roosters, opstelling en worp. Geluidsnormen in en buiten gebouwen</i> • <i>Ventilatoren: soorten, invloed op het energieverbruik en comfort a.d.h.v. de ventilatorkarakteristiek (axiaal, radiaal, direct aangedreven, riemaangedreven en dwarsstroomventilatoren; voorwaarts, achterwaarts en rechthoekige schoepen). Invloed toerental op druk, debiet en vermogen</i> • <i>Overzicht van de verschillende mogelijkheden om koude te recuperen: tegenstroomwarmtewisselaar, glycolbatterijen, roterend warmtewiel, heat-pipe, ecoblok (GEA Happel)</i> • <i>Regeling van de luchtgroep: autonoom of deel van gebouwbeheerssysteem, CAV of VAV</i> • <i>Invloed van de verdampingstemperatuur op het energieverbruik</i> • <i>Dauwpuntstemperatuur (dampdiffusie isolatie leidingen)</i> • <i>Hygiëne: IDA-klasse (indoor air quality), legionella-problematiek</i> • <i>Freecooling, adiabatistische koeling, freechilling, SFP</i> • <i>Normen en indeling in klassen van luchtbehandelingssystemen</i> • <i>Validering van een installatie</i> • <i>Onderhoud: aandachtspunten</i> 	
Gebruik van meetinstrumenten	0,5 uur
<i>Ingangskompetenties: -</i>	
<i>Uitgangskompetenties: kennis over de verschillende meetmethodes en hun specifieke eigenschappen</i>	
<i>Achtergronddocument(en): presentaties Testo-meetapparatuur</i>	
<p><i>Inhoud:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Geven overzicht van de verschillende meetinstrumenten: druk, temperatuur, luchtsnelheid, debiet, ...</i> • <i>Kenmerken en beperkingen van de verschillende methodes</i> 	
Gebruik van het rekenblad (uitgebreid)	2 uren
<i>Ingangskompetenties: -</i>	
<i>Uitgangskompetenties: de energetische keuring kunnen uitvoeren d.m.v. het rekenblad.</i>	
<i>Achtergronddocument(en): handleiding rekenblad</i>	
<p><i>Inhoud:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Overlopen afzonderlijke tabbladen in het rekenblad (komt ook aan bod tijdens de rest van de opleiding, zodat de kandidaat reeds tijdens de opleiding vertrouwd geraakt met de software)</i> • <i>Maken van oefeningen</i> 	