

Postgraduaat Energiecoördinatie en -management

ECTS-fiche - Energiedragers en klimaatbeheer 1

Studiepunten	6
Taal	Nederlands
Verplicht / Facultatief	Verplicht
Academiejaar	2026-2027
Periode	Semester 2
Aantal contacturen	31 cu
Tolereerbaarheid	Niet van toepassing
Coördinator	Teis Devriese
Docenten	Module 3 - Warmte: Ruben Vos Module 4 - Koude: Ward Callebaut Module 5 - Luchtbehandeling: Teis Devriese
Verwachte aanvangscompetenties	a. De algemene toelatingsvoorwaarden zijn beschreven in de onderwijs- en examenregeling. b. Specifieke toelatingsvoorwaarden: Om dit opleidingsonderdeel van het postgraduaat te kunnen aanvaatten, is een bachelor- of masterdiploma binnen een technische of bouwkundige opleiding vereist. Eventuele kandidaten die niet aan deze voorwaarde voldoen kunnen mits voldoende werkervaring binnen een functie van vastgoedmakelaar, facilitair beheer, e.d. toegelaten worden. Hiervoor dient een aanvraagdossier te worden ingediend en goedgekeurd door de opleidingsverantwoordelijke. Zij verwerven bij slagen een getuigschrift permanente vorming. Examenvrijstelling voor dit OPO is enkel mogelijk op basis van een eerder verworven credit van een vergelijkbaar OPO. Hiervoor dient een gedetailleerd aanvraagdossier te worden voorgelegd en beoordeeld door de stuurgroep. c. De docent wenst ook de aandacht te vestigen op het belang van de volgende aanvangscompetenties: • Zelfstandig informatie kunnen verwerven en verwerken van bv. websites van diverse vakorganisaties of fabrikanten. • Vlot wiskundige basisbewerkingen kunnen uitvoeren. • Vlot wiskundige vergelijkingen kunnen omzetten in grafieken en omgekeerd.
Doelstellingen	Plaats van het opleidingsonderdeel in de opleiding: Het betreft het 2^{de} opleidingsonderdeel van het postgraduaat Energiecoördinatie en -management dat bestaat uit volgende 5 opleidingsonderdelen: • Energie- en Bouwtechnologie (4 SP) • Energiedragers en klimaatbeheer 1 (6 SP)

- Energiedragers en klimaatbeheer 2 (3 SP)
- Duurzaam energiebeheer en auditing (3 SP)
- Projectwerk (4 SP)

Competenties uit het competentieprofiel en geëvalueerde competentieniveau:

/

Kerdoelen van het opleidingsonderdeel:

Productie en transport van warm water

- Verschillende verwarmingstoestellen kunnen vergelijken op vlak van investering, rendement, onderhoud en kostprijs van de gekozen energiebron.
- De invloed van de gekozen energiebron op het milieu kunnen inschatten.
- Weten waar er storingen kunnen optreden waardoor het rendement verlaagt. Met welke technieken spoort men die storingen op?
- Een attest kunnen interpreteren.
- Het optimale geïnstalleerde vermogen kunnen inschatten.
- Een oordeel kunnen geven over de inplanting van de verwarmingsinstallatie in het gebouw.
- Verschillende productiemethoden kunnen vergelijken qua rendement en kostprijs.
- Abnormale transportverliezen kunnen detecteren, potentiële energiewinst kunnen inschatten en kunnen afwegen tegen de investering die nodig is om de verliezen te beperken.
- Kunnen inschatten of warm water de optimale energiedrager is voor deze toepassing?
- Mogelijke recuperatie van afvalwarmte kunnen inschatten en plaatsen tegenover de nodige investering.

Transport en productie van koude

- Selectie van het medium waarover de koude wordt verdeeld.
- Weten welke technologische aanpassingen het energieverbruik laten dalen zowel in klimaatinstallatie als bij koel- en diepvriesinstallaties.
- De basisbegrippen van energietransport en fossielvrije warmte- en koudeproductie onder de knie hebben.
- Een keuze kunnen maken in de verschillende uitvoeringsvormen, primaire bronnen,

	afgifte-elementen en de impact op kostprijs en rendement bepalen. Hoe kan men door aanpassingen en verbeterpunten het energieverbruik doen dalen. <u>Luchtbehandeling en ventilatie</u> • In staat zijn om na te gaan of aan de gestelde eisen voldaan werd wat betreft de luchtbehandelingsinstallatie en de gebruikte energiebronnen tot realisatie hiervan (b.v. koeling, verwarming, ventilatorenergie..). • Een comfortsituatie kunnen beoordelen en staven aan de hand van gemeten parameters (b.v. temperatuur, luchtsnelheid..) • Afhankelijk van de situatie kunnen inschatten welke behandelingen nodig zijn om het vereiste comfort te kunnen waarborgen. • Verschillende technieken, warmtedragers, warmtewisselaars, regelsystemen met elkaar kunnen vergelijken qua investeringskost en onderhoud en kunnen oordelen in welke specifieke situatie welk systeem het minste verbruik geeft. • Benodigde hoeveelheid ventilatiedebiet in specifieke situaties kunnen inschatten op basis van de relevante (EPB)-regelgeving. De hoeveelheid energie kunnen inschatten die hier normaal voor nodig is. (ventilator, verwarming en eventueel koeling en bevochtiging). • Welke storingen in de installatie leiden tot nodeloze warmteverliezen en hoe kan men deze storingen detecteren? • Welke technieken zijn er om het verluchttingsdebiet en de luchtkwaliteit te meten?
Leerinhoud	Module 3: Warmte • Productie van warm CV- en SWW-water ○ Eigenschappen van brandstoffen ○ Aardgas, stookolie, houtpellets,... ○ Overzicht van de werking van verschillende soorten installaties (WKK, ketel, warmtepomp, biomassa...) • Soorten ketels ○ Rendement van een verwarmingstoestel ○ Onderhoudsattest opstellen en interpreteren ○ Mogelijke storingen

- Warmteafgiftesystemen
 - Vloerverwarming
 - Muurverwarming
 - Luchtverwarming
 - Radiatoren/Convectoren
 - Betonkernactivering
- Warmtedistributiesystemen
 - Eenpijpsleiding
 - Tweepijpsleiding
 - Collectorsysteem
 - Gedeelde systemen: externe warmtelevering, circulatieleidingen, combilus
- Regelsystemen
 - Warmteregelsystemen
- Documentatie en certificaten
 - Interpretatie van gegevens

Module 4: Koude

Deel 1:

- Basisbegrippen van energietransport
- Onderdelen van de koelcyclus
- H-log p diagram
 - Rendement van koelmachines en warmtepompen optimaliseren
 - Bepaling van het rendement (COP, SPF, PER)

Deel 2:

- De werking van de verschillende koelinstallaties
 - Onderscheid directe en indirect systemen
 - Verschil koelinstallatie – warmtepomp
- Bespreking van de verschillende onderdelen van een koelinstallatie
 - Soorten uitvoeringsvormen van compressoren, condensors, verdampers, expansieorganen, koelmiddelen en hulpapparatuur
 - Het koelmiddel - ODP, GWP - TEWI-factor

Deel 3:

- Mogelijkheden tot besparing bij koel- en diepvriesinstallaties en warmtepompen
- Bespreking van de verschillende uitvoeringsvormen en praktische toepassingen
- Warmte- en koude opslag
- Voor- en nadelen van verschillende primaire energiebronnen en afgifte-elementen
- Documenten en certificaten
 - Interpretatie van gegevens

Module 5: Luchtbehandeling en ventilatie

Ventilatie

- Basisprincipes & normen
- Ventilatiesystemen A – B – C- D & eisen aan componenten
- Natuurlijke ventilatie vs Mechanische ventilatie: voor- en nadelen
- Invloed van CO2-meting op ventilatie / vraagsturingsprincipes
- Ventilatie Residentieel in relatie tot EPB
- Ventilatie Niet Residentieel in relatie tot EPB & CODEX & VENTILATIEWET 10 12 2022

Opbouw van een luchtbehandeling(ventilatie)unit

- Luchtkleppen
- Luchtfilters
- Ventilatoren
 - Soorten
 - Toepassingsgebied
 - Selectie
- Luchtverhitters en koelers - koeling door adiabatische bevochtiging
- Bevochtigingsapparaten - ontvochtiging
- Warmterecuperatiesystemen
 - Soorten
 - Rendementen
 - Toepasbaarheid

Luchtverdeling, luchtkanalen en roosters

- Belang van luchtverdeling
 - In relatie tot COANDA, worplengte, positie, tocht, benauwdheid

- Type toevoerroosters residentieel en niet-residentieel
- Verdringingsventilatie vs mengventilatie
- Luchtkanalen
 - Stroming, leidingverlies, dimensioneringsmethodes luchtkanalen

Soorten klimaatregelsystemen: all-air vs gecombineerde klimatisatie

- Regeling en luchtverdeling:
 - Indeling luchtbehandelingssystemen
 - CAV vs VAV
 - Kwaliteit van de luchtgroep / Besparingspotentieel in ventilatiegroepen

Ventilator karakteristiek & Hx-diagram

- Het h-x diagramma voor vochtige lucht
 - Basisprincipes
 - Vochtige lucht
 - Toestandsgrootheden
 - Temperatuur
 - Absolute vochtigheid
 - Relatieve vochtigheid
 - Dichtheid
 - Warmte-inhoud (enthalpie)
 - Structuur van het h-x diagram
 - Toepassing van het h-x diagram
 - Voorstelling van menging, verwarming, koeling, be- en ontvochtiging in het h,x diagram
- Inleiding tot...
 - Basiskennis fluidomechanica
 - Pomp- en ventilator karakteristiek

Werking en regeling van luchtbehandelingsinstallaties

- Werkingsschema
- Regelsystemen

Documentatie en certificaten

- Interpretatie van gegevens

Leertrajecten en onderwijsmethoden	Werkvorm: Hoorcolleges, aangevuld met praktische oefeningen. Tijdens de lessen kunnen permanent vragen gesteld worden door de cursisten. Cursisten staan met de docenten in contact via mail.
Evaluatiemodaliteiten	Schriftelijk of mondeling examen.
Verplicht studiemateriaal	De docenten gebruiken Powerpointpresentaties en cursusteksten. Het studiemateriaal (incl. audiovisueel materiaal) wordt ter beschikking gesteld via het digitaal leerplatform Toledo.
Aanbevolen studiemateriaal	/
Overig didactisch materiaal	/