

Academiejaar 2009-2010



Programmagids

Postgraduaat

Energiecoördinator

Dit programma is tot stand gekomen dankzij een intense samenwerking tussen een aantal associatiepartners van de associatie KULeuven

Postgraduaat Energiecoördinator

Inhoudsopgave

Inhoud	p.2
Opleidingsconcept	p.3
Het opleidingsprofiel	p.4
Tabel opleidingsonderdelen	p.5
Overzicht ECTS-fiches	
- Het gebouw	p.6
- Productie en transport van energiedragers	p.7 t.e.m. p.11
- Ruimteconditioneringstechnieken	p.12 t.e.m. p.13
- Energieaudit	p.14 t.e.m. p.16
- Eindwerk-project	p.17 t.e.m. p.21
Onderwijsactiviteitentabel	p.22

Opleidingsconcept

Instroomprofiel

De cursist heeft minstens het diploma of de bekwaamheid van een professionele bachelor. Ook voor wie geen bachelordiploma behaalde maar door ervaring een voldoende hoog competentieniveau haalde moet de cursus toegankelijk zijn.

Praktische organisatie

De cursus wordt inhoudelijk en didactisch ontwikkeld in een samenwerking tussen zeven hogescholen die deel uitmaken van de associatie KULeuven: KATHO, KaHo St.-Lieven, WENK, Sint Lukas Brussel, KHLim, KHBO en KHKempen. Elke partnerhogeschool kan de opleiding inrichten in de eigen regio volgens faciliteiten die de inrichtende hogeschool zelf bepaalt: lesdagen, lestijden, locatie e.d.

Modulaire structuur

De opleiding is opgedeeld in modules die elk als aparte eenheid kunnen gevolgd worden.

Cursisten kunnen kiezen voor welke modules zij al of niet volgen. Om het getuigschrift van postgraduaat energiecoördinator te behalen moet de cursist wel de credits van alle modules behaald hebben. Sommige modules zullen enkel de energieverantwoordelijke in een industrieel productiebedrijf interesseren, andere zullen enkel de verantwoordelijke in de tertiaire sector interesseren, nog andere zijn voor beide interessant. Cursisten kunnen voor zichzelf een pakket samenstellen waar sommige modules wel en andere niet in opgenomen zijn.

Indien de cursist slaagt in alle opleidingsonderdelen verwerft hij/zij ook het getuigschrift van “Energiecoördinator”.

De keuze van het type eindwerk zal bepalen of cursist kan optreden als:

- Externe energiedeskundige voor publieke gebouwen;
- Energiedeskundige type A;
- Energiedeskundige type B .

We hopen tijdens de loop van het academiejaar ook de opleiding van “energiedeskundige type D” te integreren in de opleiding. Daar er heden echter teveel onbekenden zijn, blijft dit bij een intentie.

Postgraduaat Energiecoördinator

Het opleidingsprofiel

De overheid zal in de toekomst nog meer verplichtingen in zake “efficiënt energiebeheer” invoeren en deze dwangmatiger dan heden opleggen.

Hierdoor zal er een nood ontstaan aan mensen die de juiste kwalificaties en competenties bezitten om het energiebeleid en -ontwerp van gebouwen en productieprocessen in goede banen te leiden.

Het postgraduaat Energiecoördinator zal mensen opleiden om deze nood te lenigen.

Deze modulair opgebouwde opleiding leidt tot volgende competenties:

- De cursisten een degelijke technische kennis meegeven, waarop ze kunnen steunen om energiestromen in kaart te brengen, verspillingen op te sporen en oplossingen te zoeken. Ook de relevantie van die oplossingen toetsen en kunnen toezien op een correcte toepassing van de oplossing maakt deel uit van deze modules.
- De cursisten leren een beleid te voeren dat energie bespaart in hun gebouwen, zonder aan comfort in te boeten of de energiebesparende actoren te kiezen van het productieproces.
- De cursisten wapenen om energiebesparende projecten uit te voeren.
- Afhankelijk van het type eindwerkdossier:
 - o De cursisten in staat stellen om op te treden als “Interne Energiedeskundige voor publieke gebouwen”, binnen de eigen organisatie.
 - o De cursisten in staat stellen om op te treden als “Energiedeskundige type C”.
 - o De cursisten in staat stellen om op te treden als “Energiedeskundige type A”.
 - o De cursisten in staat stellen om op te treden als “Energiedeskundige type B”.
 - o (De cursisten in staat stellen om op te treden als “Energiedeskundige type D”).

Postgraduaat Energiecoördinator

Opleidingsonderdeel	Studiepunten
Het gebouw	3
- <i>Module 2: Diagnose van de gebouwschil</i>	
Productie en transport van energiedragers	7
- <i>Module 1: Inleiding en opfrissen van basiskennis</i>	
- <i>Module 3: Elektriciteit</i>	
- <i>Module 4: Warmte</i>	
- <i>Module 5: Koude</i>	
- <i>Module 6: Industriële energiedragers</i>	
Ruimteconditioningstechnieken	3
- <i>Module 7: Ventilatie, behaaglijkheid en comfortcriteria, regelwijzen en aanpassingen</i>	
Energie-audit	3
- <i>Module 8: Hernieuwbare energiebronnen en de rendabiliteit van investeringen</i>	
- <i>Module 9: Energieregistratie en – boekhouding</i>	
- <i>Module 10: Energiezorgbeleid en rapportering</i>	
Project-eindwerk	4

Postgraduaat Energiecoördinator

Ects-fiche: het gebouw

Opleidingsonderdeel	Het gebouw
Studiepunten	3
Penvoerder	Frans Meijer- Sint Lukas Brussel frans.meijer@sintlukas.be Peter Denie – KaHo Sint Lieven Peter.denie@kahosl.be
Onderwijsactiviteiten	Module 2: Diagnose van de gebouwschil
Volgtijdelijkheid	Geen.
Inhoud	<ul style="list-style-type: none"> • Constructieve inleiding met situering van de bouwkundig-constructieve opvatting van industriële gebouwen en kantoorgebouwen (gerelateerde cursus constructieleer in een notendop voor niet-bouwkundigen) • Situering van de Bouwfysica • Referentieparameters : Mens en thermisch comfort – Buitenklimaat – klimaat voor industriële processen • Grondslagen van het hygrothermisch gedrag van wanden : warmtetransport, oppervlaktecondensatie en damptransport • Opake constructies • Transparantie constructies • Globale warmteverliezen • Gevallenstudies met aansluitende materialenkennis • Inzicht in het energetisch concept van gebouwen
Ingangskompetenties	Zelfstandig informatie kunnen verwerven en verwerken
Uitgangskompetenties	Een diagnose stellen van de thermische kwaliteit van de gebouwschil, alsook mogelijke verbeteringen opsporen, rekening houdend met de bouwfysische principes. Het gebouw conceptueel kunnen inschatten.
Leermiddelen	Cursusteksten
Werkvorm	Hoorcollege, aangevuld met oefeningen.
Evaluatievorm	Schriftelijk examen
Begeleiding	De docenten zijn via emailadres bereikbaar

Postgraduaat Energiecoördinator

Ects-fiche: Productie en transport van energiedragers

Opleidingsonderdeel	Productie en transport van energiedragers
Studiepunten	7, te verdelen volgens volgende verdeelsleutel : Module 1: Opfrissen van basiskennis: 1 studiepunt Module 3: Elektriciteit (beheer van elektriciteit, verlichting en motoren): 2 studiepunten Module 4: Transport en productie van warmte: 2 studiepunten Module 5: Transport en productie van koude: 1 studiepunt Module 6: Industriële energiedragers: 1 studiepunt
Penvoeders	Module 1: Inleiding en opfrissen van basiskennis Bauwens Jimmy - De Nayer Instituut (Sint- Katelijne -Waver) jimmy.bauwens@denayer.wenk.be Verhertbrugge Dany – KaHo Sint Lieven Aalst Dany.verhertbrugge@kahosl.be Module 3 : elektriciteit Pedro Ligneel – KATHO (Kortrijk) Pedro.ligneel@katho.be Module 4: Transport en productie van warmte Patrick Matthys – KaHo Sint Lieven Aalst Patrick.matthys@kahosl.be Module 5: Transport en productie van koude Dany.verhertbrugge@kahosl.be Module 6: Industriële energiedragers Marc Peetermans – K.H.K. Geel Marc.peetermans@khk.be
Onderwijsactiviteiten	Module 1: Inleiding en opfrissen van basiskennis Module 3: Elektriciteit (beheer van elektriciteit, verlichting en motoren) Module 4: Transport en productie van warmte Module 5: Transport en productie van koude Module 6: Industriële energiedragers (perslucht en stoom)
Volgtijdelijkheid	Eerst de module: opfrissen van basiskennis, vooraleer de andere modules kunnen starten. Voor het volgen van de andere modules geldt er geen volgtijdelijkheid.
Inhoud	Module 1: Inleiding en het opfrissen van basiskennis <ul style="list-style-type: none"> • SI- eenhedenstelsel • Arbeid en vermogen • Temperatuur, druk en volume • Dichtheid en specifiek volume • Soortelijke warmte • Gaswetten • Aggregatietoestanden • Warmteoverdracht <ul style="list-style-type: none"> ○ Conductie ○ Convection ○ Straling • Verbrandingswaarde, stookwaarde • Energieoverdracht vergelijken tussen water en lucht • Rendement • Basiswetten van de thermodynamica

- Basiskennis fluidomechanica
 - Stroming, leidingverlies ...
 - Pomp- en ventilatorkarakteristiek

Module 3 : Elektriciteit

Beheer van het elektriciteitsverbruik

- Kenmerken productie van elektrische energie
- Overzicht producenten elektrische energie
- Samenstelling elektriciteitsprijs
- Samenstelling elektriciteitsfactuur
- Kenmerken van de elektriciteitsvraag
 - Piekverbruik
 - Cos. Phi
 - Beperken elektriciteitsvraag
 - Piekbewaking
 - Beperken inductief verbruik
 - Managementsystemen voor piekbewaking
 - Werking
 - Welke verbruikers kunnen we afschakelen?
 - Voorbeelden van piekbewaking in bedrijven

Verlichting

- Basisbegrippen verlichting
- Lamptypes en efficiëntie
- Norm voor werkplekverlichting
- Keuze lamp per toepassing
- Keuze armaturen
- Efficiënte plaatsing armaturen
- Gebruik van intelligente sturingen (aanwezigheid, daglicht, beweging,...)
- Berekeningssoftware (met practicum)
- Relighting

Elektrische aandrijvingen

- werking elektromotor (enkel AC)
- rendement elektromotor
- snelheidsregeling AC motor
- werking elektronische snelheidsregeling
- gebruik snelheidsregeling bij verschillende soorten belastingsprofielen
- vergelijking energieverbruik bij smoren van leidingen en bij snelheidsregeling met een frequentieomvormer
- dimensionering motor en frequentieomvormer

Module 4: Transport en productie van warmte

- Productie van warm CV-water
 - Eigenschappen van brandstoffen
 - Aardgas, stookolie, houtpellets
- Soorten ketels
 - Rendement van een verwarmingstoestel
 - Onderhoudsattest opstellen en interpreteren
 - Mogelijke storingen
- Warmteafgiftesystemen
 - Radiatoren/convectoren
 - Vloerverwarming

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Muurverwarming ○ Luchtverwarming ● Warmtedistributiesystemen <ul style="list-style-type: none"> ○ Eenpijpsleiding ○ Tweepijpsleiding ○ Collectorsysteem ● Regelsystemen ● Warmteregelsystemen <p>Module 5: Transport en productie van koude</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De werking van de koelinstallatie ● Bespreking van de verschillende onderdelen van een koelinstallatie <ul style="list-style-type: none"> ○ Soorten compressoren, condensors, verdampers, ○ expansieorganen, koelmiddelen en hulpapparatuur ● Bepaling van het rendement (COP,SPF,PER) ● Onderscheid directe en indirecte systemen ● Verschil koelinstallatie- warmtepomp ● Mogelijkheden tot besparing bij koel- en diepvriesinstallaties <p>Module 6: Industriële energieomzettingen</p> <p>Perslucht</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Kostprijs van perslucht ● Schatten van besparingspotentieel ● Energiebesparing in de persluchtproductie: invloed van <ul style="list-style-type: none"> ○ Debiet ○ Temperatuur ○ Drukken ○ Individuele regeling t.o.v. groepsregeling ● Energiebesparing in de persluchtdistributie <ul style="list-style-type: none"> ○ Energiebesparing in filters ● Energiebesparing in het persluchtverbruik <ul style="list-style-type: none"> ○ Opsporen van lekken ○ Nazien van de drukbehoeften ○ Recuperatie van warmte <p>Stoom</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De stoominstallatie ● Keuze van stoom als energiedrager ● Het berekenen van de stoomkost ● Beschikbare energiebesparende technieken
Ingangskompetenties	<p>Zelfstandig informatie kunnen verwerven en verwerken bv. websites van diverse vakorganisaties of fabrikanten.</p> <p>Vlot wiskundige basisbewerkingen kunnen uitvoeren</p> <p>Vlot wiskundige vergelijkingen kunnen omzetten in grafieken en omgekeerd</p>
Uitgangskompetenties	<p><u>Basiskennis</u></p> <p>Kennis hebben van de in voorgaande inhoudstabel behandelde onderwerpen en deze kunnen gebruiken in volgende modules.</p> <p>Kunnen inschatten, berekenen en omrekenen van het energetisch potentieel van de verschillende energiedragers.</p> <p><u>Beheer van het elektriciteitsverbruik</u></p>

Op basis van factuuranalyse en registraties kunnen oordelen waar er kostenbesparende maatregelen mogelijk zijn, en deze besparing kunnen inschatten.

Verschillende energieleveranciers oordeelkundig kunnen vergelijken.

Verlichting

De benodigde verlichtingssterkte kennen. Weten welke factoren deze verlichtingssterkte beïnvloeden (lichtopbrengst van de armatuur, plaats en spreiding van armaturen, ...). Verschillende verlichtingstechnieken kunnen vergelijken qua rendement. Richtwaarden kennen voor het elektriciteitsverbruik van verlichting van een lokaal.

Elektrische aandrijvingen

Het rendement van een elektrische motor kunnen inschatten afhankelijk van het type motor en de belastingstoestand. Kunnen inschatten in welke gevallen een vermogenelektronische sturing een energiebesparing kan opleveren, rekening houdend met rendementsverliezen en sluimerverliezen in de elektronica.

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: is warm water de optimale energiedrager voor deze toepassing? Mogelijke recuperatie van afvalwarmte kunnen inschatten en plaatsen tegenover de nodige investering.

Transport en productie van koude

Kunnen kiezen van het medium waarover de koude wordt verdeeld. Het aanleren hoe men door technologische aanpassingen het energieverbruik kan doen dalen zowel in klimaatinstallatie als bij koel- en diepvriesinstallaties. Verschillende productiemethoden kunnen vergelijken qua rendement en kostprijs. Mogelijke verbeterpunten aan de installatie kunnen aangeven. Kunnen inschatten van de mogelijke energiebesparing door ingrepen op de installatie.

Perslucht

Rendement van perslucht kunnen vergelijken met andere aandrijftechnieken. Abnormale verliezen kunnen detecteren. Welke technieken worden hiervoor gebruikt? Potentiële energiewinst kunnen inschatten en kunnen afwegen tegen de investering die nodig is om de verliezen te beperken. Wanneer overstappen naar een toerental geregelde compressor of capaciteitsregeling door cilinders bij/afschakelen. Welk type compressor in welke toepassing?

Stoom

Het kunnen vergelijken van de productie van stoom t.o.v. warm water. Kennis hebben van het besparingspotentieel van een bestaande stoominstallatie.

Leermiddelen

Module 1:opfrissen van basiskennis

Cursustekst, audiovisueel materiaal en materiaal op de leeromgeving.

Module 3:elektriciteit

	<ul style="list-style-type: none"> • Cursus • Voor het onderdeel verlichting: Dialux (www.dial.de) <p><i>Module 4: Transport en productie van warmte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cursus • Materiaal op www.hvac-leren.eu <p><i>Module 5: Transport en productie van koude</i> Cursus</p> <p><i>Module 6: Industriële energiedragers</i> Cursus</p>
Werkvorm	Hoorcollege, praktische oefeningen
Evaluatievorm	Van sommige modules, schriftelijk examen. Van andere modules, mondeling examen, met of zonder schriftelijke voorbereiding.
Begeleiding	Tijdens de lessen kunnen permanent vragen worden gesteld. Cursisten staan met de docenten in contact via email.

Postgraduaat Energiecoördinator

Ects-fiche: Ruimteconditioneringstechnieken

Opleidingsonderdeel	Ruimteconditioneringstechnieken
Studiepunten	3
Penvoerder	Jimmy Bauwens - De Nayer Instituut jimmy.bauwens@denayer.wenk.be Dany Verhertbrugge - KaHo Sint-Lieven Aalst dany.verhertbrugge@kahosl.be
Onderwijsactiviteiten	Module 7: Ventilatie- en ruimteconditioneringstechnieken
Volgtijdelijkheid	Module 1: Oprissen van basiskennis, gevolgd hebben.
Inhoud	<p>Behaaglijkheidscriteria</p> <ul style="list-style-type: none">• Formule van Fanger• Invloedsfactoren <p>Het h-x diagramma voor vochtige lucht</p> <ul style="list-style-type: none">• Basisprincipes<ul style="list-style-type: none">○ Vochtige lucht○ Toestandsgrootheden○ Temperatuur○ Absolute vochtigheid○ Relatieve vochtigheid○ Dichtheid○ Warmte-inhoud (enthalpie)• Structuur van het h-x diagram• Toepassing van het h-x diagram<ul style="list-style-type: none">○ Voorstelling van menging, verwarming, koeling, be- en ontvochtiging in het h,x diagram <p>Ventilatie</p> <ul style="list-style-type: none">• Inleiding• Voorwaarden voor de installatiekeuze<ul style="list-style-type: none">○ Algemene gegevens○ Ontwerpcriteria○ De opbouw van de luchtbehandelingsinstallatie○ Het regelen van de installatie○ Soorten van luchtbehandelingsinstallaties• Indeling luchtbehandelingsystemen• Decentrale systemen• Opbouw van een luchtbehandelingsstelsel<ul style="list-style-type: none">○ Luchtkleppen○ Toe- en afvoerroosters○ Luchtfilters○ Ventilatoren<ul style="list-style-type: none">▪ Soorten▪ Toepassingsgebied▪ Selectie○ Luchtverhitters en luchtkoelers○ Bevochtigingsapparaten○ Luchtkanalen

	<p>Werking en regeling van luchtbehandelinginstallaties</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Werkingsschema ○ Regelsystemen <ul style="list-style-type: none"> ● Industriële installaties <ul style="list-style-type: none"> ○ Ontvochtigingsinstallaties ○ Koeling door adiabatise bevochtiging ● Overzicht van warmterecuperatiesystemen <ul style="list-style-type: none"> ○ soorten ○ rendementen ○ Toepasbaarheid ● Ventilatiesystemen <ul style="list-style-type: none"> ○ Natuurlijke ventilatie ○ Mechanische ventilatie ○ Invloed van CO₂-meting op ventilatie ○ Verdringingsventilatie ○ Free-cooling <p>Adiabatise bevochtiging KWO-opslag Meten van luchttechnische grootheden</p> <p>Betonkeractivering</p> <p>Besparingspotentieel in ventilatiegroepen</p>
Ingangscompetenties	<p>Kunnen omgaan met nieuwe leermiddelen voor het uitvoeren van berekeningen of keuze maken van diverse componenten (WORD, EXCEL, andere softwareprogramma's)</p> <p>Zelfstandig kunnen verwerven en verwerken van informatie via diverse bronnen; b.v. website's van fabrikanten</p>
Uitgangskompetenties	<p>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..).</p> <p>Een comfortsituatie kunnen beoordelen en staven aan de hand van gemeten parameters (b.v. temperatuur, luchtsnelheid..)</p> <p>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.</p> <p>Benodigde hoeveelheid verse lucht in specifieke situaties kunnen inschatten. 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 verluchtingsdebiet en de luchtkwaliteit te meten.</p>
Leermiddelen	<p>Cursustekst, audiovisueel materiaal, materiaal op leeromgeving (b.v. meetapparatuur).</p>
Werkvorm	<p>Hoorcollege en oefenpracticum</p>
Evaluatievorm	<p>Schriftelijke test op het eind van de module</p>
Begeleiding	<p>Tijdens de module kunnen permanent vragen worden gesteld. Cursisten kunnen via email contact houden met de docenten.</p>

Postgraduaat Energiecoördinator

Ects-fiche: Energie-audit

Opleidingsonderdeel	Energie – audit
Studiepunten	3, te verdelen volgens volgende verdeelsleutel : Module 8: Hernieuwbare energiebronnen en de rendabiliteit van investeringen: 1 studiepunt Module 9: Energieregistratie en –boekhouding: 1 studiepunt Module 10: Energiezorgbeleid en rapportering: 1 studiepunt
Penvoerder	Module 8: Hernieuwbare energiebronnen en de rendabiliteit van investeringen Deel: rendabiliteit van investeringen Nele Hermie – KaHo St-Lieven Aalst Nele.hermie@kahosl.be , Deel: hernieuwbare energiebronnen Dany Verhertbrugge – KaHo Sint Lieven Aalst Dany.verhertbrugge@kahosl.be Module 9: Energieregistratie en boekhouding Marc Peetermans – K.H.K. Geel Marc.peetermans@khk.be Module 10: Energiezorgbeleid en rapportering Marc Peetermans – K.H.K. Geel Marc.peetermans@khk.be
Onderwijsactiviteiten	Module 8: Hernieuwbare energiebronnen en de rendabiliteit van investeringen Module 9: Energieregistratie en boekhouding Module 10: Energiezorgbeleid en rapportering
Volgtijdelijkheid	Geen
Inhoud	Module 8: Hernieuwbare energiebronnen en de rendabiliteit van investeringen <i>Deel: Hernieuwbare energiebronnen</i> <ul style="list-style-type: none"> • Definitie van hernieuwbare energiebronnen • Overzicht van de verschillende hernieuwbare Energiebronnen en de toepasbaarheid ervan (warmtekrachtkoppeling, wind, houtafval, zon, warmtepomp, biogas, fotovoltaïsche cellen,.....) • Overzicht van de verschillende investeringsteunmaatregelen • Systeem van groenestroomcertificaten • Systeem van wamtekrachtcertificaten • Fiscale voordelen bij investeringen in hernieuwbare Energie <i>Deel: rendabiliteit van investeringen</i> <ul style="list-style-type: none"> • Inleiding • Probleemstelling: rationalisatie-investering • Stappen in het investeringsbeslissingsproces • Inleidende begrippen uit de financiële wiskunde <ul style="list-style-type: none"> ○ Tijdswaarde van het geld ○ Samengestelde interest

	<ul style="list-style-type: none"> • Beoordelingsmethoden bij investeringen <ul style="list-style-type: none"> ○ Inleiding ○ Gemiddeld boekhoudkundig rendement ○ Terugverdientijd ○ Netto contante waarde ○ Interne rendementsgraad <p>Module 9: Energieregistratie en -boekhouding</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doel van een audit • Fases van een audit • Audit aan de hand van een software • Audit via een checklist • Mogelijke energiebesparingen:financieel en technisch • Wat is energieboekhouding? • Waarom een energieboekhouding ? • Voor- en nadelen van een energieboekhoudsysteem • Voorbeeld van een boekhoudsysteem • Bepaling van het kengetal van een gebouw <ul style="list-style-type: none"> ○ Energieprestatie van een gebouw <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bruikbare vloeroppervlakte ▪ Praktische oefeningen ▪ Jaarlijks energieverbruik <p>Module 10: Energiezorgbeleid en rapportering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wat is een energiezorgsysteem? • Rol van ‘energieteam’ en ‘energiecoördinator’ • Motiveren van betrokkenen
Ingangskompetenties	Logisch kunnen denken
Uitgangskompetenties	<p><u>Rendabiliteit van investeringen</u> Na deze module kan de student berekenen, wat is de rendabiliteit van de investeringen? (in functie van de inflatie, de evolutie van de energieprijzen, ...). Op welke termijn worden de investeringen terugverdiend. De energieverantwoordelijke inzicht laten verkrijgen in de economische realiteit. Het aanleren van de voorwaarden om een investering in energiebesparing te laten renderen.</p> <p><u>Hernieuwbare energiebronnen</u> Verschillende hernieuwbare energiebronnen kunnen vergelijken met elkaar qua toepasbaarheid, investeringskost en milieu-impact.</p> <p><u>Energieregistratie en -boekhouding</u> De energieverantwoordelijke inzicht laten verkrijgen in de economische realiteit. Het aanleren van de voorwaarden om een investering in energiebesparing te laten renderen.</p> <p>Op basis van factuuranalyse en registraties kunnen oordelen waar er kostenbesparende maatregelen mogelijk zijn, en deze besparing kunnen inschatten. Verschillende energieleveranciers oordeelkundig kunnen vergelijken.</p>
Leermiddelen	Module 8: Hernieuwbare energiebronnen en de rendabiliteit van investeringen

	<p><i>Deel: rendabiliteit van investeringen</i></p> <p>Cursustekst</p> <p>Aanbevolen handboek: Werner Bruggeman en Patricia Everaert, Kostprijscalculatie en management accounting, Uitgeverij Garant</p> <p>Deel: Hernieuwbare energiebronnen</p> <p>Cursus</p> <p>Module 9: Energieregistratie en –boekhouding</p> <p>Cursus</p> <p>Module 10: Energiezorgbeleid en rapportering</p> <p>Cursus</p>
Werkvorm	Hoorcolleges en cases
Evaluatievorm	<p>Module 8: Rendabiliteit van investeringen</p> <p>De evaluatie gebeurt aan de hand van het eindwerkdossier waarin de rendabiliteit van de voorgenomen investeringen wordt besproken.</p> <p>Module 9: Energieregistratie en boekhouding</p> <p>De evaluatie gebeurt aan de hand van het eindwerkdossier waarin de energieregistratie en boekhouding deel uit maakt.</p> <p>Module 10: Energiezorgbeleid en rapportering</p> <p>De evaluatie gebeurt aan de hand van het eindwerkdossier waarin de rapportering deel van uitmaakt.</p>
Begeleiding	Tijdens de verschillende modules kunnen permanent vragen worden gesteld. Cursisten kunnen via email contact houden met de docenten.

Postgraduaat Energiecoördinator

Ects-fiche: Eindwerk-project- "Externe Energiedeskundige voor publieke gebouwen"

Opleidingsonderdeel	Eindwerk-project
Studiepunten	4
Penvoerder	Niet van toepassing
Onderwijsactiviteiten	
Volgtijdelijkheid	De student heeft voldoende kennis vergaard om het eindwerkdossier samen te stellen,
Inhoud	<p>Inleiding</p> <ul style="list-style-type: none">○ Klimaatsverandering○ Relevante milieukennis○ Protocol van Kyoto, CO2-uitstoot○ Het wetgevend kader<ul style="list-style-type: none">▪ Besluit van de Vlaamse regering▪ Energieprestatiecertificaat <p>Het gebouw</p> <ul style="list-style-type: none">• Bepalen van het kengetal<ul style="list-style-type: none">○ Berekening van de vloeroppervlakte○ Beschermd volume• Advies via de auditlijst (op www.energiesparen.be) Rubriek:gebouwenschil<ul style="list-style-type: none">○ Categorieën○ Quotering <p>Elektriciteit</p> <ul style="list-style-type: none">• Advies via de auditlijst (op www.energiesparen.be) Rubriek:Verlichting<ul style="list-style-type: none">○ Categorieën○ Quotering• Advies via de auditlijst (op www.energiesparen.be) Rubriek:Elektrische apparatuur<ul style="list-style-type: none">○ Categorieën○ Quotering <p>Warmte</p> <ul style="list-style-type: none">• Advies via de auditlijst (op www.energiesparen.be) Rubriek:Warmteproductie en -verdeling<ul style="list-style-type: none">○ Categorieën○ Quotering• Advies via de auditlijst (op www.energiesparen.be) Rubriek:Eindeenheden warmte en/of koude<ul style="list-style-type: none">○ Categorieën○ Quotering• Advies via de auditlijst (op www.energiesparen.be) Rubriek:sanitair warm water<ul style="list-style-type: none">○ Categorieën○ Quotering <p>Koude</p> <ul style="list-style-type: none">• Advies via de auditlijst (op www.energiesparen.be) Rubriek:koudeproductie en -verdeling<ul style="list-style-type: none">○ Categorieën

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Quotering • Advies via de auditlijst (op www.energiesparen.be) Rubriek: Eenheden warmte en/of koude <ul style="list-style-type: none"> ○ Categorieën ○ Quotering • Advies via de auditlijst (op www.energiesparen.be) Rubriek: Sanitair warmwater <ul style="list-style-type: none"> ○ Categorieën ○ Quotering <p>Ruimteconditioneringstechnieken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Advies via de auditlijst (op www.energiesparen.be) Rubriek: Ventilatie <ul style="list-style-type: none"> ○ Categorieën ○ Quotering <p>Energiezorg</p> <ul style="list-style-type: none"> • Advies via de auditlijst (op www.energiesparen.be) Rubriek: Energiezorg <ul style="list-style-type: none"> ○ Categorieën ○ Quotering • Advies via de auditlijst (op www.energiesparen.be) Rubriek: Energiezorg <ul style="list-style-type: none"> ○ Categorieën ○ Quotering • Werking van de webapplicatie -Externe energiedeskundige <ul style="list-style-type: none"> ○ Erkenningsprocedure ○ Opmaak energieprestatiecertificaat ○ Demo van de webapplicatie ○ Praktische oefeningen <p>Een audit doen in een tertiair gebouw, in een productieproces of van de energiestromen van een bedrijf. Een auditrapport leren opstellen zodat dit voldoet aan de eisen opgelegd van de Vlaamse Overheid voor een “Externe energiedeskundige voor publieke gebouwen”.</p>
Ingangskompetenties	Voldoende kennis bezitten over energiedragers en hun besparingspotentieel.
Uitgangskompetenties	<p><u>Basiskennis</u> Kennis hebben van wetgevend kader omtrent het energiebeleid.</p> <p><u>Het gebouw</u> De advieslijsten (www.energiesparen.be) i.v.m. de rubriek: gebouwenschil kunnen invullen en er een oordeelkundig advies kunnen over geven.</p> <p><u>Verlichting</u> De advieslijsten (www.energiesparen.be) i.v.m. de rubriek: verlichting, kunnen invullen en er een oordeelkundig advies kunnen over geven.</p> <p><u>Elektrische aandrijvingen</u> De advieslijsten (www.energiesparen.be) i.v.m. de rubriek: elektrische apparatuur, kunnen invullen en er een oordeelkundig advies kunnen over geven.</p> <p><u>Productie en transport van warm water</u> De advieslijsten (www.energiesparen.be) i.v.m. de rubriek: warmteproductie en –verdeling, kunnen invullen en er een oordeelkundig advies kunnen over geven.</p>

	<p>De advieslijsten (www.energiesparen.be) i.v.m. de rubriek: eindheden warmte en/of koude, kunnen invullen en er een oordeelkundig advies kunnen over geven.</p> <p>De advieslijsten (www.energiesparen.be) i.v.m. de rubriek: sanitair warmwater, kunnen invullen en er een oordeelkundig advies kunnen over geven.</p> <p><i><u>Transport en productie van koude</u></i></p> <p>De advieslijsten (www.energiesparen.be) i.v.m. de rubriek: koudeproductie en -verdeling, kunnen invullen en er een oordeelkundig advies kunnen over geven.</p> <p>De advieslijsten (www.energiesparen.be) i.v.m. de rubriek: Eindeenheden warmte en/of koudeverdeling, kunnen invullen en er een oordeelkundig advies kunnen over geven.</p> <p>De advieslijsten (www.energiesparen.be) i.v.m. de rubriek: sanitair warmwater, kunnen invullen en er een oordeelkundig advies kunnen over geven.</p> <p><i><u>Ruimteconditioneringstechnieken</u></i></p> <p>De advieslijsten (www.energiesparen.be) i.v.m. de rubriek: ventilatie, kunnen invullen en er een oordeelkundig advies kunnen over geven.</p> <p><i><u>Energieregistratie en -boekhouding</u></i></p> <p>De advieslijsten (www.energiesparen.be) i.v.m. de rubriek: energiezorg, kunnen invullen en er een oordeelkundig advies kunnen over geven.</p> <p>Een energieaudit kunnen interpreteren (of kunnen uitvoeren?) en hieruit conclusies trekken: welke ingrepen zijn aangewezen, en welk rendement vloeit er uit voort?</p> <p>De webapplicatie van de Vlaamse Overheid kunnen gebruiken.</p> <p>De student kan optreden als “Externe energiedeskundige voor publieke gebouwen”.</p> <p>De energiestromen in kaart kunnen brengen. De student kan oplossingen naar voor schuiven om het energieverbruik te verminderen. Kan de financiële kost van een investering motiveren met cijfers over het besparingspotentieel.</p>
Leermiddelen	Begeleide tekst met de nodige informatie
Werkvorm	Bij het begin van het academiejaar krijgt de student een opdracht door derden aangereikt. Of zoekt zelf naar een opdracht. Tijdens het academiejaar wordt de student gecoacht door de lokale organisator.
Evaluatievorm	De student maakt een scriptie en stelt deze voor aan de groep van studenten die dezelfde opleiding volgen.
Begeleiding	Coaching door de lokale organisator. Ondersteuning van de student door de lesgevers. Cursisten kunnen via email contact houden met de docenten

Postgraduaat Energiecoördinator

Ects-fiche: Eindwerk-project- “Energiedeskundige type A”

Opleidingsonderdeel	Eindwerk-project
Studiepunten	4
Penvoerder	Niet van toepassing
Onderwijsactiviteiten	
Volgtijdelijkheid	De student heeft voldoende kennis vergaard om het eindwerkdossier samen te stellen,
Inhoud	<p>Inleiding</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Klimaatsverandering ○ Relevante milieukennis ○ Protocol van Kyoto, CO2-uitstoot <p>Het wetgevend kader</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Besluit van de Vlaamse regering van 11 januari 2008 ○ Energieprestatiecertificaat <p>Het inspectieprotocol Het opnameformulier De werking van de certificeringssoftware</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Toelichting ● Praktische oefeningen ● Demo <p>De werking van de Energieprestatiedatabank</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Toelichting ● Praktische oefeningen ● Demo <p>De energieprestatiecertificaten opstellen van een residentieel gebouw, zodat deze voldoen aan de eisen opgelegd door de Vlaamse Overheid voor een “Energiedeskundige type A”.</p>
Ingangskompetenties	Voldoende kennis bezitten over energiedragers en hun besparingspotentieel.
Uitgangskompetenties	De energieprestatiecertificaten voor residentiele gebouwen kunnen opstellen. De energieprestatiecertificaten oordeelkundig kunnen interpreteren. De energiestromen in kaart kunnen brengen. De cursist kan oplossingen naar voor schuiven om het energieverbruik te verminderen. Kan de financiële kost van een investering motiveren met cijfers over het besparingspotentieel. De certificatiesoftware van de Vlaamse Overheid kunnen gebruiken. De cursist kan optreden als “Energiedeskundige type A”.
Leermiddelen	Begeleide tekst met de nodige informatie Cursusteksten Software
Werkvorm	Hoorcolleges en cases in computerlokaal
Evaluatievorm	Praktisch examen Case waarbij de kennis van het gebruik van de software en de toepassing van het inspectieprotocol worden getest. (De cursist dient minimum 60% behalen om een getuigschrift van energiedeskundige type A te kunnen behalen)
Begeleiding	Coaching door de locale organisator. Ondersteuning van de student door de lesgevers. Cursisten kunnen via email contact houden met de docenten

Postgraduaat Energiecoördinator

Ects-fiche: Eindwerk-project- “Energiedeskundige type B”

Opleidingsonderdeel	Eindwerk-project
Studiepunten	4
Penvoerder	Niet van toepassing
Onderwijsactiviteiten	
Volgtijdelijkheid	De student heeft voldoende kennis vergaard om het eindwerkdossier samen te stellen,
Inhoud	<p>Inleiding</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Klimaatsverandering ○ Relevante milieukennis ○ Protocol van Kyoto, CO2-uitstoot <p>Het wetgevend kader</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Besluit van de Vlaamse regering van 11 januari 2008 ○ Energieprestatiecertificaat en energieaudit ○ Verschillen ○ Doel van de energieaudit ○ Inhoud van het auditrapport ○ Fiscale voordelen <p>Het opnameformulier</p> <p>De werking van de auditsoftware</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Toelichting ● Praktische oefeningen ● Demo <p>Een audit doen van een residentieel gebouw. Een auditrapport opstellen zodat dit voldoet aan de eisen opgelegd van de Vlaamse Overheid voor een “Energiedeskundige type B”.</p>
Ingangskompetenties	Voldoende kennis bezitten over energiedragers en hun besparingspotentieel.
Uitgangskompetenties	<p>Een energieaudit kunnen uitvoeren en hieruit conclusies trekken: welke ingrepen zijn aangewezen, en welk rendement vloeit er uit voort?</p> <p>De energiestromen in kaart kunnen brengen. De cursist kan oplossingen naar voor schuiven om het energieverbruik te verminderen. Kan de financiële kost van een investering motiveren met cijfers over het besparingspotentieel.</p> <p>De certificatiesoftware van de Vlaamse Overheid kunnen gebruiken.</p> <p>De cursist kan optreden als “Energiedeskundige type B”.</p>
Leermiddelen	<p>Begeleide tekst met de nodige informatie</p> <p>Cursusteksten</p> <p>Software</p>
Werkvorm	Hoorcolleges en cases in computerlokaal
Evaluatievorm	<p>Praktisch examen</p> <p>Case waarbij de kennis van het gebruik van de auditsoftware wordt getest. De cursist moet de gegevens van de woning opnemen en toelichting kunnen geven bij de adviezen.</p> <p>(De cursist dient minimum 60% behalen om een getuigschrift van Energiedeskundige type B te kunnen behalen)</p>
Begeleiding	Coaching door de lokale organisator. Ondersteuning van de student door de lesgevers. Cursisten kunnen via email contact houden met de docenten

Postgraduaat Energiecoördinator

Onderwijsactiviteitentabel

	STP	CONTACTUREN	
Module 2: Diagnose van de gebouwschil		3	18
OPLEIDINGSONDERDEEL:PRODUCTIE EN TRANSPORT VAN ENERGIEDRAGERS	7		
Module 1: Inleiding en oprissen van basiskennis		1	6
Module 3: elektriciteit		2	12
<i>Beheer van het elektriciteitsverbruik</i>			
<i>Verlichting</i>			
<i>Elektrische aandrijvingen</i>			
Module 4:Productie en transport van warmte		2	12
Module 5: Productie en transport van koude		1	6
Module 6:Industriële energieomzettingen		1	6
OPLEIDINGSONDERDEEL:RUIMTECONDITIONINGS-TECHNIEKEN	3		
Module 7:Ventilatie-ruimteconditioneringstechnieken		3	18
<i>Ventilatie</i>		1	7
<i>Het h,x-diagram</i>		1	4
<i>Regelwijzen en aanpassingen</i>		1	7
OPLEIDINGSONDERDEEL:ENERGIE-AUDIT	3		
Module 8: (Hernieuwbare) energiebronnen en rendabiliteit van investeringen		1	9
<i>rendabiliteit van investeringen</i>			6
<i>(Hernieuwbare) energiebronnen</i>			3
Module 9:Energeregistratie en -boekhouding		1	4,5
Module 10:Energiezorgbeleid en rapportering		1	8,5
OPLEIDINGSONDERDEEL:PROJECT-EINDWERK	4		
Externe energiedeskundige voor publieke gebouwen		4	9
Energiedeskundige type A			24
Energiedeskundige type B			24
	20		