

VOORSTEL VAN AHOVOKS VOOR EEN ONDERWIJSKWALIFICATIE Graduaat in de hernieuwbare energiesystemen



1. Algemene informatie

1.1 TITEL

Graduaat in de hernieuwbare energiesystemen

1.2 NIVEAU

Vijf

1.3 STUDIEGEBIEDEN

- Industriële wetenschappen en technologie

1.4 STUDIEPUNTEN

120

1.5 IDENTIFICATIEGEGEVENS

Datum van indiening

7 januari 2019

2. Samenstelling

Het voorstel van onderwijskwalificatie omvat 1 erkende beroepskwalificatie, namelijk 'Specialist hernieuwbare energietechnieken'.

2.1 BEROEPSKWALIFICATIE 'SPECIALIST HERNIEUWBARE ENERGIETECHNIEKEN'

Niveau

Vijf

Jaar van erkenning

2018

Competenties

Zie bijlage 1 deel 2 bij het besluit van de Vlaamse Regering van ter erkenning van de beroepskwalificatie 'Specialist hernieuwbare energietechnieken'

3. Samenhang



4. Analyse decretale criteria

4.1 MAATSCHAPPELIJKE, ECONOMISCHE EN CULTURELE BEHOEFTE

Economische relevantie

- *Tewerkstellingsgegevens*

Huidige tewerkingstelling

Er zijn weinig gedetailleerde gegevens over tewerkingstelling binnen deze hernieuwbare energietechnieken beschikbaar. Deze zitten momenteel verrat in grotere sectoren/clusters zoals de bouw-, elektriciteits-, of technologische sector.

Voor de huidige tewerkingstelling kunnen we een inschatting maken op basis van het aantal gecertificeerde installateurs via Rescert (geraadpleegd via www.rescert.be in juni 2017):

Biomassa ketels: 12

Fotovoltaïsche zonne-energiesystemen: 439

Ondiepe geothermische systemen: 1

Thermische zonne-energiesystemen - combi: 32

Thermische zonne-energiesystemen – sanitair warm water: 706
Warmtepompen: 589

Een studie van LNE (2010, <https://www.lne.be/sites/default/files/atoms/files/De%20hernieuwbare%20energiesector%20-%20Een%20Vlaamse%20socio-economische%20analyse.pdf>) neemt de Vlaamse hernieuwbare energiesector onder de loep in het jaar 2008. Zowel bedrijven die een hoofdactiviteit hebben in de sector, als bedrijven die een nevenactiviteit hebben, werden opgenomen in de analyses. Uit de data blijkt dat 63% van de bedrijven minder dan 5 werknemers telt en dat 87% van de bedrijven minder dan 50 werknemers hebben. De meeste bedrijven (n=192) zijn opgericht tussen 2005-2009. Dit kan wijzen op een groeiende markt.

De helft van de bevroegde bedrijven geeft aan enkel met hernieuwbare energietechnieken bezig te zijn. Men is het meeste met goederen (ipv diensten) bezig: productie, distributie, installatie particulieren/bedrijven, onderzoek en ontwikkeling van goederen. De meeste bedrijven beperken zich tot 1 soort hernieuwbare energie. Slechts 14 bedrijven geven aan actief te zijn in 2 soorten hernieuwbare energie en een vijftiental andere geven aan actief te zijn in 3 of meerdere compartimenten. Vooral bedrijven die actief zijn in de fotonvoltaïsche panelen houden zich vaak bezig met slechts één soort hernieuwbare energie. Men schat dat het aantal directe jobs in de hernieuwbare energiesector ongeveer 8864 bedraagt. Tot slot verwachten de bedrijven zowel op korte als middellange termijn een matige tot sterke stijging in het aantal VTE en de omzet binnen dit domein.

Toekomstige tewerkstelling

De toekomstige tewerkstelling hangt af van marktwerking en beleidskeuzes.

Vito, Federaal Planning bureau en ICEDD (2012, <https://www.ode.be/images/ODE/studies/backcasting%202050%20eindrapport.pdf>) onderzochten de verschillende toekomstscenario's rond hernieuwbare energie in België en hun effecten. Men raamt dat er tegen eind 2030 20000 tot 60000 bijkomende voltijdse equivalente banen gecreëerd zouden worden via de hernieuwbare waardeketens vergeleken met het referentiescenario. De bestudeerde scenario's voor hernieuwbare energie creëren op eender welk moment meer voltijdse banen, zowel binnen vervaardiging en installatie (tussen 500-10500 in 2020 en tussen 7100-54700 in 2030) als binnen onderhoud en brandstofverwerking (tussen 800-5000 in 2020 en tussen 6000-36900 in 2030).

Agoria, de federatie van de technologische industrie, voorspelt (<http://www.vmx.be/tewerkstelling-sector-hernieuwbare-energie-groeit-sterk>) dat de tewerkstelling in de sector van de hernieuwbare energie in ons land zal toenemen van 11.325 in 2009 tot 33.125 in 2020, het jaar dat ons land van de EU het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen moet opgetrokken hebben van 4 tot 13 procent. Het is echter nog niet zeker welke technologiesystemen de volgende jaren dominant zullen worden. Agoria voorspelt de grootste stijging van de tewerkstelling in de sector van windenergie (van 3.175 tot 13.225 werknemers), gevolgd door warmtepompen (van 3.325 tot 7.975). Ook in productie van zonnecellen (van 1.150 tot 2.500) groeit de tewerkstelling, net als "elektriciteit met biomassa" (van 850 tot 1.680), "warmteproductie met biomassa" (1.875 tot 3.370); zonnewarmte (van 300 tot 2.775) en biobrandstoffen voor de weg (van 650 tot 1.600). Wat de aard van de activiteit betreft ziet Agoria vooral groei in de manufacturing (van 6.125 tot 15.475), installatie en montage (van 2.925 tot 6.675), uitbating en onderhoud (van 800 tot 7.430), engineering, R&D en dergelijke (van 1.275 tot 1.595) en bevoorrading (van 200 tot 1.950).

Agoria ging bij deze berekeningen onder meer uit van de voorspelde evoluties op de Europese markt zoals een toename van het aantal te bouwen windmolens op jaarbasis tegen 2020 met 135 procent,

een groei van het jaarlijks aantal geplaatste zonnepanelen met 140 procent en een toename van de jaarlijkse investering in biomassa elektriciteit met 47 procent. De evolutie van het gebruik van zonnewarmte is nog onzeker en zal worden beïnvloed door technologie evoluties en subsidieregeling. De Europese markt voor warmtepompen groeit jaarlijks met 10 procent.

- *Vacatures*

I. Aantal vacatures (in het 'normaal economisch circuit zonder uitzendopdrachten' en indien beschikbaar het aantal vacatures voor uitzendopdrachten) en aandeel in de sector

Er waren geen vacaturegegevens beschikbaar voor het beroep. Hieronder worden de vacaturegegevens voor de basisberoepen voor de installatie van hernieuwbare energietechnieken (cf. Rescert) weergegeven.

i. Spreiding over de betrokken sectoren - dakdekker

Ontvangen vacatures 2016 BB5830 Dakdekker schuine daken BB5831 Dakdekker platte daken		11 Antwerpen	12 Mechelen	13 Turnhout	21 Brussel	22 Leuven	24 Vilvoorde	31 Brugge	34 Koninkrijk-Rosebelle	35 Oostende-Westhoek	41 Aalst-Oudenaarde	44 Gent	46 Sint-Niklaas-Dendermonde	74 Limburg-Oost	75 Limburg-West	99 Buiten Vlaanderen	Eindtotaal	Openstaande vacatures
NEC zonder Uitzendopdrachten rechtstreeks aan VDAB gemeld	06. Vervaardiging van bouwmaterialen														1		1	
	08. Vervaardiging van machines en toestellen								2								2	2
	10. Hout- en meubelindustrie													2			2	
	12. Energie, water en afvalverwerking												1				1	
	13. Bouw	65	26	59		38	35	59	90	46	74	47	57	44	79	2	721	148
	14. Groot- en kleinhandel			2								15				2	19	4
	15. Transport, logistiek en post	2															2	2
	19. Zakelijke dienstverlening	3						22					2				27	2
	21. Diensten aan personen	1						2			1						4	1
	23. Openbare besturen			1													2	
	24. Onderwijs	1			2				14			4					21	7
	27. Overige dienstverlening											17			10		27	6
NEC zonder Uitzendopdrachten via wervings- en selectiekantoren	20. Uitzendbureaus en arbeidsbemiddeling	5	4	38	3		1	4	13			2	88	2	4		164	24
Uitzendopdrachten	11. Overige industrie								1								1	
	14. Groot- en kleinhandel											10					10	1
	19. Zakelijke dienstverlening								165								165	
	20. Uitzendbureaus en arbeidsbemiddeling	103	28	171	9	50	8	78	252	81	89	98	51	170	284	19	149	490
	27. Overige dienstverlening					4											4	
TOTAAL		180	58	270	15	92	44	330	370	129	163	194	199	216	380	23	266	587

i. Spreiding over de betrokken sectoren - residentieel elektrotechnisch installateur

Ontvangen vacatures BB6810 Residentieel elektrotechnisch installateur		11 Antwerpen	12 Mechelen	13 Turnhout	21 Brussel HG	22 Leuven	24 Vilvoorde	31 Brugge	34 Kortrijk-Roeselare	35 Oostende-Westhoek	41 Aalst-Oudenaarde	44 Gent	46 Sint-Niklaas-Dendermonde	74 Limburg-Oost	75 Limburg-West	99 Buiten Vlaanderen	Eindtotaal	Openstaande vacatures
NEC zonder uitzendopdr.	01. Primaire sector																	2
	06. Vervaardiging van bouwmaterialen							4										4
	07. Metaal	12	2	1		2			2				1			6		26
	08. Vervaardiging van machines en toestellen	2		2								1						5
	10. Hout- en meubelindustrie						0											0
	11. Overige industrie		1			1				6								8
	12. Energie, water en afvalverwerking	1							2			2			3			8
	13. Bouw	39	25	32	2	33	25	20	78	25	30	55	49	37	68	0	518	11
	14. Groot- en kleinhandel	8	1	6				5	1		1	5	2	5		1	35	4
	16. Horeca en toerisme							1									1	7
	17. Informatica, media en telecom	4					3		3									10
	19. Zakelijke dienstverlening	1	1	1	1	19	7	3	6			5	1		6	2	53	2
	21. Diensten aan personen								2	1		15						18
	23. Openbare besturen						1								1		2	2
	24. Onderwijs				1	1			2			13						17
	25. Gezondheidszorg						3			1								4
	26. Maatschappelijke dienstverlening			1														1
	27. Overige dienstverlening					1					1				2			4
NEC zonder Uitzendopdrachten via wervings- en selectiekantoren	20. Uitzendbureaus en arbeidsbemiddeling	157	12	104	45	13	2	9	85	8	18	51	23	10	21	18	576	64
Uitzendopdrachten	11. Overige industrie								21	1	3				1			4
	19. Zakelijke dienstverlening																	22
	20. Uitzendbureaus en arbeidsbemiddeling	258	86	142	37	115	84	126	270	175	79	144	122	120	237	44	203	34
	21. Diensten aan personen									1								9
	27. Overige dienstverlening					7												7
TOTAAL		482	128	289	86	195	122	185	454	222	128	294	198	172	345	65	336	55

i. Spreiding over de betrokken sectoren - sanitair installateur

Ontvangen vacatures BB6850 Sanitair installateur		11 Antwerpen	12 Mechelen	13 Turnhout	21 Brussel HG	22 Leuven	24 Vilvoorde	31 Brugge	34 Kortrijk-Roeselare	35 Oostende-Westhoek	41 Aalst-Oudenaarde	44 Gent	46 Sint-Niklaas-Dendermonde	74 Limburg-Oost	75 Limburg-West	99 Buiten Vlaanderen	Eindtotaal	Openstaande vacatures
NEC zonder uitzendopdr.	01. Primaire sector																	1
	06. Vervaardiging van bouwmaterialen						2		2				2			1		7
	07. Metaal								1		1		4					6
	08. Vervaardiging van machines en toestellen	5		1					0		2			1				9
	09. Vervaardiging van transportmiddelen	1																1
	10. Hout- en meubelindustrie												2					2
	11. Overige industrie			2					2	3								7
	12. Energie, water en afvalverwerking		2			4			1			1			2			10
	13. Bouw	45	26	40	6	14	11	18	83	25	26	47	227	31	26	1	626	30
	14. Groot- en kleinhandel	1	14	8	8	2	4	2	4	2	1	6	2	1	6	1	56	15
	19. Zakelijke dienstverlening		3		3	1	15			1	1	2			6	2	34	8
	21. Diensten aan personen	1		1								5	4	1	1	1	14	1
	22. Ontspanning, cultuur en sport											1						1
	23. Openbare besturen	1		2		2	1	1	3	1	1							9
	24. Onderwijs			1		2		1	22		1	10						37
	25. Gezondheidszorg				1	3						2						6
	26. Maatschappelijke dienstverlening								1									1
	27. Overige dienstverlening										7				3			10
NEC zonder Uitzendopdrachten via wervings- en selectiekantoren	20. Uitzendbureaus en arbeidsbemiddeling	11	11	111	40	8	2	97	61	40	6	20	62		14	13	496	87
Uitzendopdrachten	11. Overige industrie								4									4
	13. Bouw														1			1
	14. Groot- en kleinhandel											12						12
	16. Horeca en toerisme															4		4
	17. Informatica, media en telecom											2						2
	19. Zakelijke dienstverlening							199	1									200
	20. Uitzendbureaus en arbeidsbemiddeling	201	66	274	41	97	60	117	616	142	203	200	138	209	403	43	281	53
	21. Diensten aan personen									2								0
	27. Overige					3												3

ii. Aantal openstaande vacatures (aantal, spreiding, evolutie)

- Openstaande vacatures (aantal, evolutie)

BB5830 Dakdekker schuine daken BB5831 Dakdekker platte daken BB6810 Residentieel elektrotechnisch installateur BB6850 Sanitair installateur	2013	2014	2015	2016
NEC zonder uitzendopdr.	356	251	326	423
NEC zonder Uitzendopdrachten via wervings- en selectiekantoren	119	187	192	148
Uitzendopdr.	1055	1198	1463	1179
TOTAAL	1530	1636	1981	1750

Opmerking: gemiddeld per maand, afgerond naar gehele getallen

- Openstaande vacatures (aantal, spreiding) 2016

Regio		11 Antwerpen	12 Mechelen	13 Turnhout	21 Brussel	22 Leuven	24 Vlaanderen	31 Brugge	34 Kortrijk-Roeselare	35 Oostende-Westhoek	41 Aalst-Oudenaarde	44 Gent	46 Sint-Niklaas-Dendermonde	74 Limburg-Oost	75 Limburg-West	89 Buiten Vlaanderen	TOTAAL	eindtotaal
NEC zonder Uitzendopdrachten rechtstreeks aan VDAB gemeld	BB5830 Dakdekker schuine daken	13	5	6	1	7	6	12	21	11	19	10	4	4	6		125	663
	BB5831 Dakdekker platte daken	4		9			1	4	5	5	11	4	4	0			47	
	BB6810 Residentieel elektrotechnisch installateur	9	7	8	1	10	4	8	29	8	10	14	4	6	22	2	142	
	BB6850 Sanitair installateur	5	7	20	5	5	3	7	36	10	11	14	207	7	9	3	349	
NEC zonder Uitzendopdrachten via wervings- en selectiekantoren	BB5830 Dakdekker schuine daken			3					7				8		1		19	175
	BB5831 Dakdekker platte daken	2		0				1		1		1					5	
	BB6810 Residentieel elektrotechnisch installateur	4	2	5	11	1		1	19	2		6	3	2	7	1	64	
	BB6850 Sanitair installateur	2		12	10	3	1	35	7	2	1	4	5		4	1	87	
Uitzendopdrachten	BB5830 Dakdekker schuine daken	19	4	39	2	7		6	26	2	26	25	5	19	49		229	1279
	BB5831 Dakdekker platte daken	11	17	20	1	9	1	2	7	2	17	18	6	17	34		162	
	BB6810 Residentieel elektrotechnisch installateur	28	26	28	4	20	12	9	50	16	12	51	20	24	41	8	349	
	BB6850 Sanitair installateur	37	19	52	3	28	12	21	120	15	44	67	22	36	61	2	539	
TOTAAL																	2117	2117
		134	87	202	38	90	40	106	327	74	151	214	288	115	234	17	7	7

II. Evolutie van het aantal vacatures (in de tijd)

BB5830 Dakdekker schuine daken	2013	2014	2015	2016
NEC zonder uitzendopdr.	505	456	506	603
NEC zonder Uitzendopdrachten via wervings- en selectiekantoren	94	78	71	164
Uitzendopdr.	783	1271	1526	1671
TOTAAL	1382	1805	2103	2438

BB5831 Dakdekker platte daken	2013	2014	2015	2016
NEC zonder uitzendopdr.	151	128	164	221
NEC zonder Uitzendopdrachten via wervings- en selectiekantoren	37	39	48	61
Uitzendopdr.	342	784	1250	1209
TOTAAL	530	951	1462	1491

BB6810 Residentieel elektrotechnisch installateur	2013	2014	2015	2016
NEC zonder uitzendopdr.	397	454	563	716
NEC zonder Uitzendopdrachten via wervings- en selectiekantoren	197	211	309	576
Uitzendopdr.	978	1471	2918	2073
TOTAAL	1572	2136	3790	3365

BB6850 Sanitair installateur	2013	2014	2015	2016
NEC zonder uitzendopdr.	473	388	533	837
NEC zonder Uitzendopdrachten via wervings- en selectiekantoren	182	251	305	496
Uitzendopdr.	1258	2164	2905	3038
TOTAAL	1913	2803	3743	4371

III. Spreiding van het aantal vacatures per provincie en/of regio

Regio		11 Antwerpen	12 Mechelen	13 Turnhout	21 Brussel	22 Leuven	24 Vilvoorde	31 Brugge	34 Kortrijk-Roeselare	35 Oostende-Westhoek	41 Aalst-Oudenaarde	44 Gent	46 Sint-Niklaas-Dendermonde	74 Limburg-Oost	75 Limburg-West	99 Eindhoven-Vlaanderen	TOTAAL	einctotaal
NEC zonder Uitzendopdrachten rechtstreeks aan VDAB gemeld	BB5830 Dakdekker schuine daken	53	22	36	3	34	29	59	66	40	55	40	51	37	74	4	603	2377
	BB5831 Dakdekker platte daken	19	4	24		4	6	24	38	8	19	40	9	7	18	1	221	
	BB6810 Residentieel elektrotechnisch installateur	67	30	43	4	60	36	29	98	35	31	99	53	42	86	3	716	
	BB6850 Sanitair installateur	53	29	62	9	34	23	36	117	34	33	81	242	34	44	6	837	
NEC zonder Uitzendopdrachten via wervings- en selectiekantoren	BB5830 Dakdekker schuine daken	5	4	38	3		1	4	13		2	88	2	4			164	1297
	BB5831 Dakdekker platte daken	3	1	10	3			4	18	2		6	4		7	3	61	
	BB6810 Residentieel elektrotechnisch installateur	157	12	104	45	13	2	9	85	8	18	51	23	10	21	18	576	
	BB6850 Sanitair installateur	11	11	111	40	8	2	97	61	40	6	20	62		14	13	496	
Uitzendopdrachten	BB5830 Dakdekker schuine daken	103	28	171	9	54	8	243	253	81	89	108	51	170	284	19	1671	7991
	BB5831 Dakdekker platte daken	98	45	122	3	51	41	142	115	48	124	118	22	110	166	4	1209	
	BB6810 Residentieel elektrotechnisch installateur	258	86	142	37	122	84	147	271	179	79	144	122	120	238	44	2073	
	BB6850 Sanitair installateur	201	66	274	41	100	60	316	621	144	203	214	138	209	404	47	3038	
TOTAAL		1028	338	1137	197	480	292	1110	1756	619	657	923	865	741	1360	162	11665	1166

IV. Aantal niet werkende werkzoekenden

Beroep	Antwerpen	Mechelen	Turnhout	Leuven	Vilvoorde	Brugge	Kortrijk-Roeselare	Oostende	Aalst-Oudenaarde	Gent	Dendermonde	Sint-Niklaas	Limburg Oost	Limburg West	TOTAAL
BB5830 Dakdekker schuine daken	112	49	59	60	37	30	54	50	51	91	53	55	69		770
BB5831 Dakdekker platte daken	78	34	34	19	20	26	43	32	29	50	34	37	40		476
BB6810 Residentieel elektrotechnisch installateur	260	66	59	99	101	38	70	43	66	103	62	95	97		1159
BB6850 Sanitair installateur	253	48	47	63	101	33	57	61	49	83	64	64	59		982
TOTAAL	12	2	1	9	11	1	3	7	6	3	2	4	2		63

V. Knelpuntberoep i. Zo ja, duiding oorzaak (kwantitatief/kwalitatief)

Beroep	Ontvangen jobs NEC zonder uitzendopdr. 2016	Aard knelpunt	Omschrijving
BB5830 Dakdekker schuine daken	667	Knelpuntberoep	Omwille van de arbeidsomstandigheden
BB5831 Dakdekker platte daken	282	Knelpuntberoep	Omwille van de arbeidsomstandigheden
BB6810 Residentieel elektrotechnisch installateur	1392	Knelpuntberoep	Kwalitatief
BB6850 Sanitair installateur	1333	Kwantitatief en kwalitatief	Sanitair installateur is een kwantitatief knelpunt als ook kennis van CV en/of branders gevraagd wordt - anders een kwalitatief knelpunt

Aansluiting bij het onderwijsniveau

Opleidingen binnen de domeinen Mechanica-Elektriciteit en Koeling en Warmte uit het secundair onderwijs zijn het meest gerelateerd aan de voorliggende graduaatsopleiding. In de opleidingen binnen het domein Mechanica-Elektriciteit krijgen jongeren degelijke basiskennis en vaardigheden aangereikt binnen de technologische domeinen relevant voor installaties voor hernieuwbare energie. De opleidingen rond Koeling en warmte focussen specifiek op uitvoerende werkzaamheden uit te voeren aan koel- of verwarmingsinstallaties, zoals CV, vloerverwarming, airconditioning, koelkamers en koelkasten. In het volwassenenonderwijs vinden we opleidingen terug gericht op één of meerdere technieken, vb. installateur warmtepompen, monteur fotovoltaïsche cellen,... In het secundair onderwijs wordt een Se-n-Se-opleiding binnen duaal leren aangeboden, nl. technicus hernieuwbare energie. Deze opleiding, net als alle andere onderliggende opleidingen, focussen zich op de installatie en het onderhoud van de installaties.

De graduaatsopleiding met de beroepskwalificatie Specialist hernieuwbare energietechnieken gaat een stap verder. In deze opleiding zal men ook de verschillende installaties moeten kunnen dimensioneren en moet men, rekening houdend met klantenwensen en regelgeving, oplossingen kunnen ontwerpen. Hiervoor is een meer diepgaande kennis van de verschillende systemen en installaties noodzakelijk. Zowel technische als organisatorische kennis wordt verdiept ten opzichte van onderliggende niveaus. Omdat de beroepskwalificatie ingeschaald werd op VKS-niveau 5 sluit het ook aan bij dit onderwijsniveau.

De professionele bachelor energietechnologie gaat nog dieper in op de verschillende systemen en gaat nog een stap verder rond energieverbruik, energieopwekking, energiestudies,...

Gezien het grote aantal knelpuntvacatures binnen de technische sector, de technologische en maatschappelijke evoluties richting duurzaamheid, energie-efficiëntie, etc. schatten we de aansluiting met de arbeidsmarkt positief in. De graduaatsopleiding is voldoende gespecialiseerd en laat ruimte voor regionale accenten of toekomstige evoluties. De doorstroom naar de professionele bacheloropleidingen is voor andere studenten ook een optie.

Aansluiting bij studiegebieden en bestaande studierichtingen

De onderwijskwalificatie sluit aan bij het studiegebied Industriële wetenschappen en technologie. Daarbinnen is zij het meest verwant met de HBO5-opleidingen Elektriciteit, Koel- en verwarmingstechniek, Elektromechanica, Mechanica en Elektronica. Er zijn opportuniteiten om samen te werken met de professionele bacheloropleidingen (VKS-niveau 6): Bouw, Ecotechnologie, Elektromechanica, Elektronica-ICT, Energiemanagement, Energietechnologie.

Aansluiting bij de doelgroep

De potentiële doelgroep van het hoger beroepsonderwijs is zeer uitgebreid en bestaat uit werkenden (volwassenen), werkzoekenden en jongeren die voldaan hebben aan de deeltijdse leerplicht. De geïnteresseerde cursist beschikt dikwijls over een welbepaald studiebewijs, wil de kansen op de arbeidsmarkt vergroten en/of wil doorstromen naar een bacheloropleiding. De competenties van Specialist hernieuwbare energietechnieken zijn haalbaar voor de genoemde doelgroep. We stellen wel vast dat het aantal cursisten in het studiegebied Industriële wetenschappen en technologie van het hbo5 en het studiegebied Mechanica-elektriciteit van het secundair volwassenenonderwijs eerder laag is. Een nieuwe graduaatsopleiding dient inhoudelijk en organisatorisch voldoende te verschillen van de bestaande opleidingen om publiek aan te trekken.

De opleiding dient voldoende praktisch georganiseerd te zijn met zowel een technisch als een organisatorisch luik. De gegradueerde kan nadien zelf installaties uitvoeren, in dienst stellen, herstellen en dimensioneren. Dit vergt een combinatie van theoretische en praktische kennis. De installaties waar het over gaat zijn duidelijk afgebakend, maar laten tegelijk ruimte voor regionale accenten en toekomstige ontwikkelingen. Zo vergroten we de aansluiting met toekomstige werkplekken.

4.3 DE CONTINUÏTEIT IN DE (STUDIE)LOOPBAAN

Leerlijnen

De inhoudelijk verwante studierichtingen/opleidingen van verschillende onderwijsniveaus worden onderstaand weergegeven en toegelicht (Bron: Onderwijskiezer).

ONDERLIGGEND NIVEAU

Leren en Werken: Deeltijds beroepssecundair onderwijs	
Industrieel elektrotechnisch installateur	<p>Men leert elektrische industriële installaties monteren, installeren, uitbreiden en aansluiten.</p> <p>Verder leert men schema's lezen, buizen en kabels leggen volgens de regels van de kunst en de veiligheid.</p> <p>Leerlingen leren ook deze installaties onder spanning brengen, storingen opsporen en ze verhelpen.</p> <p>De opleiding Industrieel elektrotechnisch installateur bestaat uit 4 modules:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Borden elektriciteit industrieel 2. Inbedrijfstelling industriële installatie 3. Installatiewerken elektriciteit industrieel 4. Montagewerken elektriciteit industrieel
Monteur centrale verwarming	<p>Men leert leidingen van water, gas en stookolie (de)monteren rekening houdend met het soort installatie voor de centrale verwarming (CV).</p> <p>Men leert hoe men de centrale warmtegenerator moet plaatsen en kan onder supervisie, de CV-installatie helemaal klaarmaken voor gebruik.</p> <p>Hiervoor leert men vaak gebruikte materialen en gereedschappen kennen, werkplannen lezen, regelapparatuur aansluiten, verbindingstechnieken toepassen, systemen plaatsen voor ventilatie van de stookruimte, ...</p> <p>Al doende krijgt men inzicht in het hele circuit van de centrale verwarming, de circulatiepomp, brander en ketel.</p> <p>Ook het aansluiten van zekeringkasten en thermostaten wordt gaandeweg aangeleerd.</p> <p>De opleiding Monteur centrale verwarming bestaat uit 2 modules:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plaatsing leidingen centrale verwarming 2. Plaatsing en aansluiting toestellen centrale verwarming

Residentieel elektrotechnisch installateur	<p>Men leert ruwbouwwerken uitvoeren die nodig zijn voor het plaatsen van een elektrische installatie in een residentiële omgeving zoals een woning, een kleinhandelszaak, een appartement, ...</p> <p>Men moet immers kabels onzichtbaar kunnen aanbrengen, net als stopcontacten netjes kunnen plaatsen e.d.</p> <p>Natuurlijk leert men ook hoe men een elektrische installatie monteert, installeert en aansluit.</p> <p>Tot slot leert men de elektrische installatie in werking zetten, storingen opsporen en oplossen.</p> <p>De opleiding Residentieel elektrotechnisch installateur bestaat uit 5 modules:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inbedrijfstelling residentiële installatie 2. Installatiewerken elektriciteit residentieel 3. Montagewerken elektriciteit residentieel 4. Ruwbouwwerken elektriciteit residentieel 5. Verdeelbord elektriciteit residentieel
Sanitair installateur	<p>Men leert onder begeleiding en in teamverband sanitaire installaties zoals badkamers, leidingen voor de aan- en afvoer van water, verwarmingstoestellen enz. (de)monteren, plaatsen, aansluiten, onderhouden en herstellen. Men leert de verschillende materialen (koper, plastic, ...), gereedschappen en machines waarmee gewerkt wordt, kennen en correct gebruiken.</p> <p>Ook het (de)monteren van gasleidingen wordt aangeleerd om individuele gasverwarmingstoestellen te kunnen plaatsen.</p> <p>Men leert de zelfgeplaatste installaties in werking stellen, storingen opsporen en deze verhelpen.</p> <p>Het kan gaan om het herstellen van lekken, het vervangen van kranen, het plaatsen van waterbehandelingstoestellen, voorbereidende werken in een ruwbouw, enz.</p> <p>De opleiding Sanitair installateur bestaat uit volgende 4 modules:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plaatsing en aansluiting toestellen individuele gasverwarming. 2. Plaatsing en aansluiting toestellen sanitair 3. Plaatsing leidingen individuele gasverwarming 4. Plaatsing leidingen sanitair
Technicus domotica	<p>Men bouwt in deze opleiding verder op de basiskennis van elektriciteit.</p> <p>Men slijpt, kapt, trekt kabels, legt buizen, plaatst afdekplaatjes, railsystemen en verlichting, plaatst verdeelkasten, leert ééndraadschema's begrijpen en binnen de elektrische installatie verschillende functies en installaties met elkaar in verbinding brengen, ...</p>

Verder leert men een domoticaprogramma schrijven, testen en debuggen.

Het is de bedoeling dat men na de opleiding bij mensen thuis deze apparatuur gaat installeren, opstarten, onderhouden, aanpassen en eventueel herstellen. Men leert daartoe zelf een domoticasysteem programmeren en aan de klant uitleggen hoe het systeem dient gebruikt te worden. Gaandeweg doet men heel wat praktische informaticakennis op. Men leert de verschillende producten die op de markt zijn kennen en hun mogelijkheden en beperkingen.

De opleiding Technicus domotica bestaat uit 6 modules:

1. Implementatie domoticasysteem
2. Inbedrijfstelling residentiële installatie
3. Installatiewerken elektriciteit residentieel
4. Montagewerken elektriciteit residentieel
5. Ruwbouwwerken elektriciteit residentieel
6. Verdeelbord elektriciteit residentieel

Leren en Werken: Leertijd	
Industrieel elektrotechnisch installateur	De industrieel elektrotechnisch installateur voert werkzaamheden uit in een industriële omgeving. Men leert de industriële installatie monteren, installeren en aansluiten. Men brengt deze installatie onder spanning, spoort storingen op en verhelpt ze.
Installateur fotovoltaïsche systemen	De installateur fotovoltaïsche systemen voert dakwerkzaamheden voor het plaatsen van fotovoltaïsche modules uit in een residentiële omgeving. Men leert draagprofielen en fotovoltaïsche modules plaatsen en de nodige randapparatuur installeren. Men stelt het fotovoltaïsche systeem in bedrijf.
Koelmonteur	De koelmonteur monteert en installeert onderdelen van koelinstallaties. Men leert zowel elektrische montage- en installatiewerken alsook koeltechnische installatiewerken uitvoeren. Bovendien vult men de installatie, controleert de installatie op lekken en brengt isolatie aan.
Monteur centrale verwarming	De monteur centrale verwarming monteert en demonteert leidingen van water, gas en stookolie in functie van de centrale verwarmingsinstallatie. Men plaatst de centrale warmtegenerator en sluit appendages en regelapparatuur aan. Men realiseert de ventilatie van de stookruimte en maakt de centrale verwarmingsinstallatie voor inbedrijfstelling klaar. Men werkt onder supervisie en volgens plan.

Residentieel elektrotechnisch installateur	<p>De residentieel elektrotechnisch installateur voert ruwbouwwerkzaamheden uit in een residentiële omgeving zoals een woning, kleinhandelszaak, appartement, ...</p> <p>Men voert ruwbouwwerkzaamheden uit in functie van de elektrische installatie, monteert, installeert en sluit de residentiële installatie aan.</p> <p>Men stelt de elektrische installatie in gebruik, spoort storingen op en verhelpt ze.</p>
Sanitair installateur	<p>De sanitair installateur monteert en demonteert leidingen voor aan- en afvoer van water in functie van de sanitaire installatie. Men plaatst, onderhoudt, herstelt en sluit sanitaire toestellen aan.</p> <p>Men monteert en demonteert leidingen voor gas in functie van de individuele gasverwarmingstoestellen.</p> <p>Men stelt de sanitaire installatie en de individuele gasverwarmingstoestellen in gebruik, spoort storingen op en verhelpt ze.</p>
Technicus domotica	<p>De technicus domotica installeert en parametreert een automatiseringssysteem in privé-woningen.</p> <p>Men implementeert het domoticasysteem in de woning volgens wensen van de klant.</p>
Technicus immotica	<p>De technicus immotica programmeert en implementeert een automatiseringssysteem in openbare gebouwen, ziekenhuizen, kantoorgebouwen, ...</p> <p>Men stemt meet- en regelprocessen op elkaar af.</p>
Tertiair elektrotechnisch installateur	<p>De tertiair elektrotechnisch installateur voert werkzaamheden uit in openbare gebouwen, ziekenhuizen, kantoorgebouwen, ...</p> <p>Men monteert, installeert en sluit de tertiaire installatie aan.</p> <p>Men brengt deze installatie onder spanning, spoort storingen op en verhelpt ze.</p>

Secundair onderwijs (3de graad tso en bso)

Centrale verwarming en san. installaties (bso)	<p>Deze studierichting leidt op tot een loodgieter en installateur van centrale verwarming. De leerling krijgt weinig algemene vakken en spitst zich toe op de praktijk. Via de stage doet hij nuttige ervaring op en leert hij zijn toekomstige werksituatie kennen. Hij leert technische tekeningen en schema's begrijpen. Hij krijgt inzicht in de kenmerken, de functie en de werking van verschillende centrale verwarmingsinstallaties. De leerling leert</p>
--	---

	<p>over dakbedekking en warmteleer, over verschillende materialen (bv. leidingen in kunststof, koper en lood) die kunnen gebruikt worden. Hij leert welke onderhoudswerkzaamheden er moeten gebeuren. Omdat veel sanitaire en verwarmingsapparaten elektrisch worden gevoed moet de leerling ook kennis verwerven over elektrotechniek, regeltechniek en toegepaste elektronica. Hij leert sanitair plaatsen, centrale verwarming installeren en herstellen, autogeelassen en elektrisch vlambooglassen. Hij leert verschillende toestellen en gereedschappen kennen, de computer gebruiken bij vereenvoudigd boekhouden en het berekenen van kosten. Ook kwaliteitszorg, veiligheid, milieu, hygiëne komen aan bod. In sommige scholen wordt tevens aandacht besteed aan plaatbewerkingen, verbindingstechnieken, gasinstallaties en werkzaamheden aan metalen daken.</p>
Elektrische installaties (bso)	<p>In de praktijkgerichte studierichting Elektrische installaties leert de leerling nieuwe elektrische installaties in woningen of gebouwen plaatsen en bestaande installaties onderhouden en renoveren. In de derde graad leert de leerling zelfstandig en complexe opdrachten tot een goed einde brengen. In de praktijklessen leert hij omgaan met meettoestellen, specifieke lichtinstallaties plaatsen en fouten opsporen in huishoudelijke toestellen, motoren en een elektrische verwarming. Hij leert ook kleine herstellingen uitvoeren. De leerling krijgt les over allerhande elektrische machines, elektronische sturingen en regelkringen, hoogspanningsinstallaties en meettechnieken zoals die in de industrie worden toegepast. Hij leert schema's vertalen naar PLC-programma's en eenvoudige sturingen zelfstandig automatiseren. Ook kosten berekenen en rekening houden met veiligheid, milieu en energiebeheersing staan op het programma.</p>
Elektrische installatietechnieken (tso)	<p>Leerlingen in de studierichting Elektrische installatietechnieken komen bij voorkeur uit de tweede graad tso Electriciteit-elektronica of Elektrotechnieken. Elektrische installatietechnieken is praktijkgericht en moet vooral gezien worden als een voorbereiding op technisch uitvoerende beroepen in de elektriciteitssector. De leerling moet een werkopdracht kunnen analyseren, schema's lezen en metingen uitvoeren. Hierbij zijn de elektrische voorschriften en reglementeringen belangrijk. De studierichting wil binnen het brede domein van de toegepaste elektriciteit een theoretisch-technische vorming aanbieden die veel aandacht heeft voor de uitvoeringsgerichte vaardigheden. Het realiseren, renoveren of herstellen van residentiële, industriële en tertiaire elektrische installaties komen aan bod. De klemtoon wordt gelegd op elektronische en computergestuurde schakelingen en metingen.</p>

Er wordt gewerkt rond lichtinstallaties, verwarming, motorschakelingen, elektronische vermogensregeling en laag- en netspanninginstallaties. Hierbij gebruikt de leerling zowel relaischakelingen als elektronische sturingen. De nodige aandacht wordt besteed aan hand- en contactgestuurde motoren, maar ook automatiseringsprocessen zoals PLCsturingen en computertekeningen komen aan bod. De praktijk is belangrijk maar de theoretische achtergrond wordt nooit uit het oog verloren. De leerstof wordt minder theoretisch uitgediept dan in de studierichtingen Elektromechanica of Elektriciteit-elektronica. De beroepskennis omvat theoretische kennis van fundamentele wetten van elektriciteit, elektrische machines alsook praktische kennis van elektrotechnieken. Bij meettechniek en in het labo nemen elektriciteit en de computer een steeds belangrijker plaats in. Schakel-, meet-, verlichtings- en verwarmings-, verdelings- en beveiligingstechnieken, installatie- en aandrijftechnieken, schakelingen en onderhoud van elektrische machines staan op het programma. De elektrische principes worden aangeleerd.

Elektromechanica (tso)

Een logische vooropleiding voor de studierichting Elektromechanica is de tweede graad tso Elektromechanica of Industriële wetenschappen. Elektromechanica is een theoretisch-technische studierichting. Leerlingen leren meervoudige problemen van elektrische, elektronische en mechanische aard oplossen. Een aantal technische vaardigheden worden ontwikkeld. Elektromechanici staan in voor toezicht, onderhoud en herstelling van industriële installaties en productiesystemen. Wiskunde vormt in deze studierichting een belangrijk vak. Ook een elementaire kennis van fysische begrippen is nodig. De leerling leert verschillende materialen, toestellen en technieken kennen. Hij leert constructies en installaties ontwerpen en de processen voorbereiden en begeleiden met professionele software. Door het praktisch uitvoeren leert hij het oorspronkelijke concept op zijn waarde beoordelen. Hij ontdekt de wereld van verlichting, motoren en generatoren, automatisering, PLC-sturingen en leert hoe machines met de computer bediend en ontworpen (CNC, CAD/CAM) worden. De studierichting omvat twee grote blokken: elektriciteit en mechanica. In het onderdeel elektriciteit leert de leerling elektromechanische kringen analyseren, de basiswetten van de elektriciteit toepassen in diverse elektrische opstellingen en elementaire berekeningen uitvoeren, die steunen op een wiskundige basis. In mechanica verwerft de leerling basiskennis van theoretische mechanica en past die toe in het vervaardigen van mechanische werkstukken. Hij krijgt inzicht in de werking, de mogelijkheden en het gebruik van de belangrijkste werktuigmachines en gereedschappen. Hij leert de eigenschappen van de materialen en de krachten die erop

	inwerken kennen. Soorten bewegingen, overbrengingen en samenstelling van krachten komen aan bod.
Koel- en warmtechnieken (tso)	Koel- en warmtechnieken is een eerder praktijkgerichte studierichting. De leerling wordt opgeleid om voorbereidende, uitvoerende en onderhoudswerkzaamheden uit te voeren aan koel- of verwarmingsinstallaties. Hij leert heel wat over koel- en verwarmingsinstallaties zoals CV, vloerverwarming, airconditioning, koelkamers en koelkasten. De verschillende types, de opbouw, de aansluiting, het opstarten, het afregelen en het diagnosticeren van problemen komen aan bod. De leerling leert capaciteit en rendement bepalen en koel- en warmtekringen ontwerpen. Hij krijgt inzicht in de besturing en bewaking van installaties. Hiertoe leert hij technische informatie gebruiken. Hij leert gegevens verwerken en berekenen, tekeningen en schema's maken met professionele software. Hij verwerft inzicht in de elektrische voorzieningen en schakelschema's en het elektrisch aansluiten van de installatie. Hij bestudeert de eigenschappen van gassen en vloeistoffen, o.a. stookolie, en hij krijgt inzicht in hun verbranding. De leerling leert leidingen in metaal en kunststof bewerken en verbinden. Hij leert lassen en solderen.
Koelinstallaties (bso)	Koelinstallaties is een praktijkgerichte studierichting met weinig algemene vakken. De leerling leert het beroep van koelmonteur aan. Hij leert allerlei koelinstallaties plaatsen, aansluiten, onderhouden en herstellen. Hij legt zich toe op de kleine en middelgrote installaties, op huishoudelijke, commerciële en industriële systemen. Hiertoe leert hij technische informatie van complete koelinstallaties en elektrische onderdelen begrijpen. Hij leert verschillende leidingen leggen en luchtverversingseenheden installeren. Hij bestudeert het elektrisch gedeelte: draden, kabels, schakelkast en thermostaten. In sommige scholen krijgt de leerling ook les over airconditioning, plaatbewerkingen en verbindingstechnieken. De leerling leert rekening houden met de kostprijs, normen en codes, veiligheids- en milieuvoorschriften. Hij leert gebruik maken van ICT om informatie op te zoeken en eenvoudige rekenbladen te gebruiken. Hij oefent niet alleen in het schoolatelier maar loopt ook stage in een bedrijf van koelinstallaties.
7de specialisatiejaar bso	
Industriële elektriciteit (bso)	Dit specialisatiejaar geeft de leerling de mogelijkheid om zich verder te bekwamen in de industriële elektriciteit en elektronica. Via deze gespecialiseerde opleiding krijgt hij inzicht in industriële automatiseringssystemen met de bedoeling ze te kunnen herstellen. De leerling specialiseert zich in onderhoud,

	<p>montage en herstelling van liften, deuren, roltrappen (mechanica, informatica, pneumatica, hydraulica) en in de energiedistributie, aandrijf- en hoogspanningstechniek. Het is een praktijkgerichte opleiding. Via concrete realisaties, projecten en stages verhoogt de leerling zijn kennis van elektronische sturings- en automatisatietechnieken. Hij leert kwaliteitsvol werk leveren met oog voor veiligheid, gezondheid en milieu.</p>
Koeltechnische installaties (bso)	<p>Dit specialisatiejaar is zeer praktisch opgevat. De kennis in verband met koelinstallaties (werking en constructie) vergroot en wordt verder uitgediept. Gaandeweg begrijpt de leerling steeds beter uit welke componenten deze machines zijn opgebouwd en hoe deze elementen (samen)werken. Hij leert installaties (de)monteren en op een veilige manier bedrijfsklaar maken. Hij leert installaties testen, vacuümtrekken, drogen, vullen, afregelen, opstarten, ontstoren en onderhouden.</p>
Verwarmingsinstallaties (bso)	<p>Tijdens dit specialisatiejaar doet de leerling veel praktijkervaring op. Eerder verworven kennis over brandertechnologie, elektriciteit, elektronica, regel- en installatietechnieken wordt verder uitgediept. De leerling bekwaamt zich niet enkel op het vlak van traditionele verwarmingsinstallaties, maar ook in alternatieve en actuele verwarmingstechnieken die minder vaak voorkomen, zoals verwarming met zonnepanelen, warmtepompen, installaties met stoom, oververhit watersysteem of thermische olie. Als de leerling zich bekwaamt in moderne brandertechnieken, branderafstelling en regeltechnieken kan hij erkende certificaten behalen van kwalificatie in verbrandingscontrole en onderhoud van installaties.</p>
Secundair na secundair onderwijs	
Industriële koeltechnieken (tso)	<p>Industriële koeltechnieken wil de leerling inzicht laten verwerven in de opbouw en de werking van industriële koelinstallaties. Hiervoor is een diepgaande kennis nodig van de fysische verschijnselen van het koelproces, de montagemogelijkheden met betrekking tot de opbouw van installaties en de werking van de deelcomponenten (electriciteit en regeltechniek). In het vak Lab koeltechnieken verruimt de leerling zijn basiskennis op koeltechnisch, mechanisch, elektrisch en elektronisch vlak. Hij leert schema's lezen om diagnoses te kunnen stellen bij het slecht functioneren van koeltechnische installaties, op een zinvolle manier catalogi gebruiken bij onderhoud en herstelling, de algemene werking controleren en juist afstellen. De stage richt zich naar de opbouw van de koeltechnische installaties en de elektrotechnische aspecten ervan. De leerling voert een aantal</p>

	<p>werkzaamheden uit op bestaande installaties (verwijderen van koelmiddel, vervangen en toevoegen van onderdelen en onderhoud). In het vak Technisch tekenen raakt de leerling vertrouwd met het aanpassen, vervolledigen en eventueel zelf ontwerpen van kleine industriële koeltechnische installaties. Naast het lezen van schema's moet hij noodzakelijke elementen kunnen berekenen en opzoeken in catalogi. Hij verwerft praktisch inzicht in isometrische schema's. In het vak Toegepaste elektriciteit en elektronica ligt de nadruk op de toepassingsmogelijkheden van PLC bij koeltechnische installaties. Het vak Uitvoeringstechnieken vak gaat over: industriële koelprocessen en -kringlopen, koudemiddelen, compressoren, condensoren, verdampers, expansiesystemen, randapparatuur, fluïdotransport, isolatie, regeltechniek, luchtbehandelingstechnieken, industriële toepassingen, installatie en onderhoud en opzoeken van storingen.</p>
Industriële warmtetechnieken (tso)	<p>De leerling wordt opgeleid tot technicus van zowel koel- als verwarmingsinstallaties. In beide aspecten van de studierichting komen ontwerpen, meten en testen uitgebreid aan bod. Hij krijgt bovendien inzicht in onder meer de elektrische voorzieningen en schakelschema's van de cv- en koelinstallaties. Bij het onderdeel verwarming onderzoekt de leerling welk systeem het beste voldoet aan de verwachtingen van een klant en bepaalt hij het rendement van een installatie. Met de hulp van de computer leert hij onder meer uitvoeringsschema's tekenen. Bij het gedeelte koeling maakt de leerling kennis met de verschillende types koelinstallaties en met airconditioning en klimaatbeheersing. Hij berekent de capaciteit van de installaties en bepaalt hoe hij ze moet opstarten en afregelen. Hij leert gaandeweg ook de geldende veiligheids-, gezondheids- en milieunormen toepassen.</p>
Secundair volwassenenonderwijs	
Industrieel elektrotechnisch installateur	<p>Men leert basisvaardigheden en technieken voor het installeren van industriële elektrische installaties. Men moet schema's lezen en materieel en materiaal verzamelen, voorbereidende installatiewerken uitvoeren, kabelgoten plaatsen en kabels trekken. Na de opleiding kan men de industriële elektrische componenten, verschillende soorten borden en klemmenkasten plaatsen en aansluiten. Na het plaatsen moet de installatie gecontroleerd worden en de eventuele fouten hersteld.</p>
Installateur centrale verwarming	<p>In deze opleiding leert men vaardigheden met betrekking tot het ontwerpen, installeren, in werking stellen en regelen van centrale verwarmingsinstallaties en ventilatiesystemen. Men leert eveneens huishoudelijke en semi-industriële, individuele</p>

	<p>gasverwarmingsinstallaties dimensioneren, installeren, onderhouden en herstellen. Verder leert men warmtegeneratoren (ketels) en toebehoren aan de verwarmingsinstallatie, het rookgaskanaal en de verschillende nutsleidingen plaatsen en aansluiten.</p> <p>Men vult en ontluicht de installatie en sluit ze aan op de verwarmingscollectoren.</p> <p>Men zal een centrale verwarmingsinstallatie en een hydraulische kringloop in werking stellen en regelen en bovendien een centrale verwarmingsinstallatie en een ventilatiesysteem onderhouden, defecten opsporen en herstellen.</p> <p>Men leert gasbranders, stookoliebranders en -kachels onderhouden, afregelen en herstellen. Men reinigt de ketel en de rookgasafvoerkanalen en de schoorsteen. In de opleiding leert men petroleumgas- en aardgasleidingen buigen en verbinden, rekening gehouden met de geldende reglementeringen. Men plaatst gastoestellen op de (rook)gasleidingen en sluit ze aan.</p> <p>Tot slot kan men de werkingsprincipes van toestellen en toebehoren omschrijven.</p>
<p>Installateur individuele gasverwarming</p>	<p>Men leert vaardigheden met betrekking tot het ontwerpen, installeren, in werking stellen en regelen van huishoudelijke en semi-industriële, individuele gasverwarmingsinstallaties. Na deze cursus kan men een gasbrander onderhouden, afregelen en herstellen; de ketel en de rookgasafvoerkanalen reinigen; petroleumgas- en aardgasleidingen buigen en verbinden rekening gehouden met de geldende reglementeringen; gastoestellen op de gasleidingen en de rookgasleidingen plaatsen en aansluiten.</p> <p>Men kan de werkingsprincipes van toestellen en toebehoren omschrijven. Verder leert men luchttoevoer voorzien, huishoudelijke en semi-industriële, individuele gasverwarmingsinstallaties dimensioneren, installeren, onderhouden en herstellen. Men controleert de aansluitingen en past ze aan.</p>
<p>Installateur warmtepompen</p>	<p>In deze opleiding leert men een warmtepompsysteem ontwerpen en de klant adviseren over haalbaarheid, kostprijs en rendement van dergelijke installatie. Nadien kan men de installatie monteren, in gebruik stellen, onderhouden en herstellen.</p>
<p>Koelmonteur</p>	<p>Men leert basisvaardigheden met betrekking tot het plaatsen van koelinstallaties.</p> <p>Verder leert men buizen voor koelleidingen in koper buigen, plaatsen en verbinden. Men bevestigt leidingen en elektrische</p>

	<p>kabels op wanden, vloeren en plafonds. De cursist sluit de verschillende componenten (elektrisch en hydraulisch) aan, isoleert de koelleidingen thermisch en plaatst een koelcel.</p>
Koeltechniker	<p>Men leert basisvaardigheden met betrekking tot het plaatsen van koelinstallaties.</p> <p>Verder leert men buizen voor koelleidingen in koper buigen, plaatsen en verbinden. Men bevestigt leidingen en elektrische kabels op wanden, vloeren en plafonds. De cursist sluit de verschillende componenten (elektrisch en hydraulisch) aan, isoleert de koelleidingen thermisch en plaatst een koelcel.</p>
Monteur centrale verwarming	<p>Men verwerft basisvaardigheden met betrekking tot het monteren van alle delen van een centrale verwarming. Men leert buizen in staal, koper, VPE en meergelagenbuizen buigen en verbinden.</p> <p>Verder leert men verwarmingslichamen aansluiten, leidingen op wanden, vloeren en plafonds bevestigen, buizen isoleren en schilderen. Men leert daarnaast ook warmtegeneratoren (ketels) en toebehoren aan de verwarmingsinstallatie, het rookgaskanaal en de verschillende nutsleidingen plaatsen en aansluiten. Men vult en ontluicht de installatie en sluit ze aan op de verwarmingscollectoren. Verder komen aan bod:</p> <p>petroleumgas- en aardgasleidingen buigen en verbinden rekening gehouden met de geldende reglementeringen, gastoestellen plaatsen en aansluiten op de (rook)gasleidingen, leidingen bewerken, luchttoevoeropeningen voorzien, luchtkanalen en luchtroosters van ventilatiesystemen monteren en plaatsen ventilatie-units plaatsen en aansluiten.</p>
Monteur fotovoltaïsche systemen	<p>In deze opleiding leert de cursist:</p> <ul style="list-style-type: none"> o veilig, welzijns- en milieubewust werken; o het eigen werk plannen en organiseren; o de technische competenties voor het plaatsen van fotovoltaïsche systemen
Residentieel Elektrotechnisch Installateur	<p>Men leert :</p> <ul style="list-style-type: none"> o het bedraden en aansluiten van installaties op zeer lage spanning o het uitvoeren van herstellings- en onderhoudswerkzaamheden <p>teneinde de elektrische installatie in gebouwen voor huishoudelijk en tertiair gebruik te realiseren en in bedrijf te stellen .</p> <p>Men werkt steeds volgens de veiligheidsregels.</p>
Sanitair installateur	<p>Men leert vaardigheden met betrekking tot:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> o het plaatsen en aansluiten van sanitaire en gastoestellen, o het dimensioneren, installeren, onderhouden en herstellen van huishoudelijke en semi-industriële, individuele gasverwarmingsinstallaties o het vervaardigen en plaatsen van een metalen dakbedekking, dakgoten en -afvoeren.
Technieker centrale verwarming	<p>Men leert warmtegeneratoren (ketels) en toebehoren aan de verwarmingsinstallatie, het rookgaskanaal en de verschillende nutsleidingen plaatsen en aansluiten. De cursist vult en ontluicht de installatie en sluit ze aan op de verwarmingscollectoren. Men leert verwarmings- en brandstofleidingen, verwarmingslichamen en luchtkanalen prijsbewust ontwerpen, berekenen, regelen, installeren en monteren. Verder kan men een centrale verwarmingsinstallatie en hydraulische kringloop in werking stellen en regelen. Men onderhoudt een centrale verwarmingsinstallatie en een ventilatiesysteem en leert defecten opsporen en herstellen. Men reinigt de schoorsteen, de ketel, de rookgasafvoerkanalen, stookoliebranders en -kachels. Tot slot leert men gas- en stookoliebranders en -kachels onderhouden, afregelen en herstellen.</p>

ZELFDE NIVEAU

Hoger beroepsonderwijs (HBO5)	
Elektriciteit	<p>De gegradueerde in elektriciteit voert taken en/of functies uit met hoge deskundigheidsvereisten, die zich situeren in het middenkader van grote bedrijven.</p> <p>Hij/zij treedt vaak leidinggevend op voor het gehele proces of voor afzonderlijke productie-eenheden bij kleine of middelgrote ondernemingen.</p> <p>Hij/zij staat in voor de realisatie, de afregeling, het onderhoud, de opvolging, de inbedrijfneming van en exploitaties van sterkstroominstallaties.</p> <p>Daartoe is het studieprogramma opgebouwd rond kernthema's namelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> - een grondige theoretische en praktische kennis van de elektrotechniek - de verwerving van technische kennis en beroepsvaardigheden die verband houden met installatietechnieken, automatisatie en controletechnieken.
Elektromechanica	<p>De gegradueerde in de Elektromechanica zal een praktische specialist zijn met een brede theoretische basis op het gebied van mechanica, informatica, thermodynamica, elektronica, elektriciteit, elektrische machines, pneumatica, hydraulica,</p>

	pompen, compressoren en ventilatoren. Afhankelijk van de gekozen optie wordt de studie uitgediept
Elektronica	<p>De opleiding geeft een brede basis in de verschillende domeinen van de elektronica.</p> <p>Inhoudelijk komen volgende vakken aan bod:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basis (toegepaste wiskunde, basis elektriciteit, basis elektronica, lab elektriciteit/elektronica, toegepaste informatica). - Technologie (analoge technieken (analoge basisschakelingen, versterkertechnieken, vermogenselektronica) en digitale technieken (digitale combinatorische schakelingen, digitale sequentiële technieken, microcontrollers). - Multimediatechniek (computertechniek, audio-en videosystemen, lab multimediatechniek, projectwerk) - Automatisering (meet- en regeltechniek, PLC, labo automatisering en projectwerk) - Bedrijfsorganisatie en Zorgsystemen (samenwerken met collega's, leiding geven en coördinatie). <p>Afhankelijk van de aanbieder worden opties georganiseerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Multimedia o Automatisering
Koel- en verwarmingstechniek	De opleiding Koel- en verwarmingstechniek bestaat uit een aantal basisvakken, vakken met betrekking tot elektromechanica en HVAC. Deze opleiding leidt tot diverse tewerkstellingsmogelijkheden binnen het domein van de HVAC.
Mechanica	<p>De opleiding wordt modulair en lineair georganiseerd. De studierichting Mechanica geeft inzicht in de moderne technieken uit de Mechanica, Werkplaats- en Besturingstechnieken met de nadruk op CNC-machines, CAD-ontwerpen en PLC-besturingen.</p> <p>Daarnaast heeft de opleiding aandacht voor basisvakken mechanica en voor polyvalente vorming: technisch tekenen, sterkteberekeningen, verspaningstechnieken, pompen, compressoren, motoren, elektriciteit, elektronica, robotica,...</p> <p>De HBO cursist krijgt een praktische opleiding, onderbouwd door een brede theoretische achtergrond, waarbij uitdrukkelijk geleerd wordt een verband te leggen tussen theorie en praktijk.</p>

BOVENLIGGEND NIVEAU

Professionele bachelor

Bouw

	<p>De opleiding Bouw combineert een grondige technische vorming met een hoge graad van praktijkgerichtheid. Er wordt een grondig technisch inzicht bijgebracht (planning, ontwerp, materialenstudie, constructieleer, stabiliteit, duurzaamheid, veiligheid, ...) in infrastructuurwerken (bruggenbouw, wegebouw en waterbouwkunde), constructiewerken (beton- en metselwerken, metaalconstructies, prefabricatie) en afwerkingstechnieken (pleisterwerken, vloeren, aftimmering, elektrische en sanitaire installaties).</p> <p>Daartoe vertrekt de opleiding vanuit toegepaste wiskunde, fysica en mechanica en komen o.a. topografie, sterkte-, stabiliteits- en constructieleer, bouwkundige ontleding en vormgeving aan bod.</p> <p>Men krijgt technologisch inzicht in gebouwen, wegen en kunstwerken door de studie van materialen, de funderingen en de constructiemethoden.</p> <p>De student leert hoe, maar ook waarom: hij/zij maakt kennis met de stabiliteits- en fysische achtergronden van hedendaags, duurzaam, ecologisch en veilig bouwen. Men leert ook bouwtechnische en organisatorische informaticatoepassingen praktisch gebruiken.</p>
Ecotechnologie	<p>De opleiding ecotechnologie is sterk praktijkgericht, al vanaf de eerste opleidingsfase. Heel wat theorievakken worden aangevuld met een practicum, dikwijls onder de vorm van werkveldverkenning via studiedagen en bedrijfsbezoeken. Milieutechnologie, materialenkennis, de verschillende systemen en technologieën en de bijhorende regelgeving en managementcompetenties komen o.a. aan bod in de opleiding.</p>
Elektromechanica	<p>Dit is een technisch georiënteerde opleiding die breed wetenschappelijk is onderbouwd.</p> <p>Men leert voortdurend verbanden leggen tussen de theorie en de praktijk. Hoorcolleges, labo's, geleide oefeningen en praktijklessen wisselen elkaar constant af. Men krijgt een brede opleiding op het vlak van mechanica, elektronica, elektriciteit, automatisering en installatietechnologie. In het eerste jaar krijgt men een basis die bestaat uit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - technische vakken: mechanica, elektriciteit, elektronica, vormgevingstechnieken, materialenleer, informatica, sterkteleer en mechanisch tekenen. - basisvakken: toegepaste wiskunde, toegepaste fysica en Engels. <p>In het tweede jaar kiest men een afstudeerrichting of specialisatie.</p> <p>Toegepaste elektriciteit en elektronica, toegepaste mechanica, digitale technieken, meet- en regeltechniek, automatisering, informatica, communicatie, stage en eindwerk komen in elke afstudeerrichting aan bod.</p>

Elektronica-ICT	<p>Deze opleiding is een technisch-praktische studierichting, wetenschappelijk onderbouwd. De theorielessen zijn afgestemd op praktische toepassingen. De helft van de lestijden zijn labo's en oefeningen. Ook al is de curriculumopbouw in de hogescholen verschillend, toch wordt algemeen vertrokken van toegepaste wiskunde, toegepaste fysica, elektrotechniek, digitale en analoge elektronica, informatica, meettechniek, pc-technologie, programmeren en multimedia. Ook het tekenen van elektronische schakelingen en printontwerpen wordt aangeleerd. Men doorloopt een stage en maakt een eindwerk.</p>
Energiemanagement	<p>Energiemanagement is een sterk praktijkgerichte opleiding. Inhoudelijk is de opleiding opgebouwd rond een aantal pijlers:</p> <ul style="list-style-type: none"> - basisinzichten rond elektrische energieoverdracht, elektrotechnische systemen en de aanverwante elektronische sturingen; - geautomatiseerde gegevensverwerving en verwerking; - men leert de energetische huishouding en de bijhorende financiële stromen in kaart te brengen en te optimaliseren; - praktisch inzicht in zowel de klassieke als de nieuwste proceselementen waar energieoverdracht gerealiseerd wordt met behulp van fluïda en warmte; - management en communicatie
Energietechnologie	<p>De opleiding energietechnologie is een praktijkgerichte opleiding met automatisatie, elektriciteit en energie als centrale thema's.</p> <p>Het accent ligt op de productie, de verdeling, de opslag en de controle van energie met oog voor efficiëntie en duurzaamheid. Naast elektrische energie, is er ook aandacht voor andere energievormen. De opleiding is toekomstgericht en legt o.a. de focus op hernieuwbare energie, intelligent energiebeheer en slimme energienetten.</p> <p>Men krijgt een brede basiskennis waarbij vertrokken wordt vanuit de toepassingen: warmtepompen, Domotica KNX, ontwerp van elektrische installaties, duurzaam wonen, PLC. Energietoepassingen voor klein- en grootschalige gebouwen (verlichting, elektrische inrichting, hernieuwbare energietechnieken, aansturing en regeling met PLC, thermische uitrusting zoals verwarming en koeling) komen aan bod. Men leert die toepassingen dimensioneren, tekenen, berekenen en onderhouden.</p> <p>Verder zoekt men hoe men in al deze toepassingen steeds het energieverbruik onder controle kan houden. Energie-efficiëntie is het sleutelwoord. Tot slot leert men ook alles over het opwekken van energie voor publieke netten: hoogspanningsnetten en distributienetten, verschillende types</p>

van elektrische centrales, de opslagcapaciteit van een pompcentrale en de flexibiliteit van windturbines op het net.

Academische bachelor

Industriële wetenschappen

De opleiding tot industrieel ingenieur combineert een brede academische en wetenschappelijke basis met talrijke praktijktoepassingen. In de opleiding verwerft men via basisvakken veeleer toepassingsgerichte kennis. Men gebruikt die kennis vervolgens om bestaande toepassingen en ontwerpen te verbeteren of om systemen te optimaliseren in een specifieke bedrijfs- of sectorcontext. De klemtoon ligt op de vertaling van wetenschappen en polyvalente technologie naar oplossingen.

De opbouw van het programma verschilt per universiteit. De polyvalente basisvorming in wiskunde en wetenschappen staat centraal. Deze theoretische vakken krijgen hun toepassingen in diverse laboratoria. Gezien de verscheidenheid in vooropleiding van de studenten worden in meerdere universiteiten in het 1ste semester door middel van differentiatie in het curriculum, tekorten uit het secundair onderwijs voor wiskunde, fysica, chemie of technische vakken weggewerkt en/of worden in de eerste weken van september instapcursussen/introductiecursussen wiskunde, chemie, fysica, elektriciteit, Engels ingericht om leerstof op te frissen of op peil te brengen. Afhankelijk van de universiteit worden keuzetrajecten georganiseerd rond energie, productie, ontwerp en automatisering, automotive engineering, manufacturing engineering, elektrotechniek, elektromechanica.

Master

Industriële wetenschappen: energie (GO)

In de master industriële wetenschappen komt het energie-ontwerp, de ontwikkeling, het beheer en de automatisatie van energiesystemen aan bod. Specialiseren kan men in:

- thermotechniek of elektrotechniek om dieper in te gaan op thermische en elektrische energiesystemen.
- automatisering met de nadruk op aandrijftechnieken en op het visualiseren, automatiseren en beheersen van systemen en processen.

Afhankelijk van de interesses kan men zelf een focus kiezen binnen de masterproef in een van de verschillende onderzoeksgroepen die op de campussen aanwezig zijn of binnen een bedrijf.

Op technologiecampus Geel kan men kiezen uit twee opties:

- Thermische energie: Met de focus op diepgaande thermische energiesystemen, hun ontwerp en hun integratie in het

gebouw.

- Elektrische energie: Met de focus op de productie en verdeling van elektrische energie en op het ontwerp van elektrische energiesystemen.

Ingenieurswetenschappen: energie

In de opleiding worden alle multidisciplinaire aspecten van 'energie' uitgewerkt.

Er is niet alleen aandacht voor de mogelijkheden en beperkingen van de verschillende energietechnologieën, maar evenzeer voor milieugevolgen en economische aspecten. De masteropleiding in energie is hierdoor multidisciplinair met uitstroommogelijkheden naar zowel onderzoek en ontwikkeling, beleid en management als industrie.

In de eerste opleidingsfase komen de elektrotechnische en werktuigkundige opleidingsonderdelen evenwichtig aan bod. Daarnaast volgt men ondersteunende algemene milieu-economische opleidingsonderdelen en werk je mee aan een energiegerelateerd project.

Tijdens de tweede opleidingsfase werkt men een masterproef uit en kiest men een van de drie opties, waarbinnen men een selectie maakt uit de verschillende domeinen.

De drie opties zijn:

1. thermomechanische energie: met een nadruk op de werktuigkundige aspecten van energievoorziening en energiemachines en -systemen;
2. elektrische energiekennis: met een nadruk op de elektrotechnische aspecten van energievoorziening en energieomzetters;
3. algemene techno-economische energie: waarin een bredere specialisatie met veel aandacht voor niet-technische aspecten (economie, juridisch kader, milieu) mogelijk wordt.

Aansluiting onderwijs - arbeidsmarkt

Cijfergegevens in verband met de tewerkstelling en vacatures voor de sector zijn opgenomen onder het topic 'Relevantie'. De Schoolverlatersrapporten van VDAB leveren bijkomende informatie met betrekking tot de tewerkstellingskansen van een studierichting of opleiding. Voor de verwante opleidingen op niveau hbo5 en het secundair volwassenenonderwijs zijn evenwel geen gegevens beschikbaar. Voor Leren en Werken en dbso worden enkel gegevens op het niveau van het studiegebied bijgehouden.

De schoolverlaters uit tso-studierichtingen (incl. Se-n-Se) uit het studiegebied Koeling en warmte doen het 1 jaar na afstuderen iets slechter (11.9%) en de schoolverlaters uit het studiegebied Mechanica-Elektriciteit (9.2%) iets beter dan het gemiddelde voor tso-studierichtingen (11.3%). Bij bso doen schoolverlaters uit beide gerelateerde studiegebieden het merkkelijk beter (Koeling en Warmte 8.2%, Mechanica-Elektriciteit 9.8%) dan het Vlaamse gemiddelde voor bso (12%). Bij afgestudeerden uit de professionele bachelors zien we ook dat deze minder dan gemiddeld voor dit studieniveau werkloos zijn na 1 jaar.

Op basis hiervan veronderstellen we dat de doorstroom vanuit de graduaatsopleiding in de hernieuwbare energietechnieken naar de arbeidsmarkt vlot zal verlopen.

Werkzoekende schoolverlaters in Vlaanderen Bron: VDAB	SV 2014	SV 2015	SV 2016
	% WZ 2015	% WZ 2016	% WZ 2017
Onderwijsniveau : Leren en Werken: Deeltijds beroepssecundair onderwijs			
studiegebied elektriciteit-elektronica	33,3	14	13,6
studiegebied metaal en kunststoffen	16,5	17,6	12,9
onderhoud	31,6	23,1	19,3
Onderwijsniveau : Leren en Werken: Leertijd			
studiegebied elektriciteit	8	0	4,2
studiegebied voertuigen en metaal	12,5	8,5	5,4
Onderwijsniveau : Secundair onderwijs (3de graad tso en bso)			
Centrale verwarming en san. installaties (bso)	17,7	16,7	8,2
Elektrische installaties (bso)	16,8	15,4	24,5
Elektrische installatietechnieken (tso)	10,2	10,3	9
Elektromechanica (tso)	10,2	8,9	10,1
Industrieel elektrotechn. installateur (bso)			
Koel- en warmtechnieken (tso)	24,1	13,6	20
Koelinstallaties (bso)	50	0	33,3
Onderwijsniveau : 7de specialisatiejaar bso			
Industriële elektriciteit (bso)	12,8	11,1	9,9
Koeltechnische installaties (bso)	8,1	5,9	4,8
Verwarmingsinstallaties (bso)	9,3	6,6	8,5
Onderwijsniveau : Secundair na secundair onderwijs			
Industriële koeltechnieken (tso)	7,1	6,5	5,9
Industriële warmtetechnieken (tso)	12,5	0	0
Onderwijsniveau : Hoger beroepsonderwijs (HBO5)			
Elektriciteit	nvt	nvt	nvt
Elektromechanica	nvt	nvt	nvt
Onderwijsniveau : Professionele bachelor			
Bouw	1,6	1,6	2
Ecotechnologie	nvt	nvt	nvt
Elektromechanica	1,5	2,5	2,5
Elektronica-ICT	3,9	4	4,8
Energiemanagement	nvt	0	7,7
Energietechnologie	4,2	1	0,9
Onderwijsniveau : Academische bachelor			
Industriële wetenschappen en technologie	12,8	1,7	2,2
Onderwijsniveau : Master			
Industriële wetenschappen: energie (GO)	1,2	1,1	0
Ingenieurswetenschappen: energie	0	0	0

4.4 DE VERWACHTE INSTROOM EN UITSTROOM

Instroom in de opleiding

ONDERLIGGEND NIVEAU

	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Leren en Werken: Deeltijds beroepssecundair onderwijs			
Industrieel elektrotechnisch installateur	8	12	9
Monteur centrale verwarming	30	25	28
Residentieel elektrotechnisch installateur	151	145	147
Sanitair installateur	174	144	155
Technicus domotica	10	10	5
Leren en Werken: Leertijd			
Industrieel elektrotechnisch installateur	/	/	/
Installateur fotonvoltaïsche systemen	/	/	/
Koelmonteur	/	/	/
Monteur centrale verwarming	/	/	/
Residentieel elektrotechnisch installateur	/	/	/
Sanitair installateur	/	/	/
Technicus domotica	/	/	/
Technicus immotica	/	/	/
Tertiair elektrotechnisch installateur	/	/	/
Secundair onderwijs (3de graad tso en bso)			
Centrale verwarming en san. installaties (bso)	296	374	352
Elektrische installaties (bso)	824	854	866
Elektrische installatietechnieken (tso)	778	776	761
Elektromechanica (tso)	828	882	877
Koel- en warmtechnieken (tso)	44	33	53
Koelinstallaties (bso)	42	41	77
7de specialisatiejaar bso			
Industriële elektriciteit (bso)	620	603	667
Koeltechnische installaties (bso)	43	38	29
Verwarmingsinstallaties (bso)	278	234	269
Secundair na secundair onderwijs			

Industriële koeltechnieken (tso)	30	23	25
Industriële warmtetechnieken (tso)	6	4	/
Secundair volwassenenonderwijs			
Industrieel elektrotechnisch installateur	175	145	164
Installateur centrale verwarming	191	86	119
Installateur individuele gasverwarming	106	54	25
Installateur warmtepompen	2	10	9
Koelmonteur	67	47	48
Koeltechnieker	63	85	50
Monteur centrale verwarming	148	190	223
Monteur fotovoltaïsche systemen	17	19	22
Residentieel Elektrotechnisch Installateur	1372	1377	1338
Sanitair installateur	212	152	112
Technieker centrale verwarming	67	43	66

ZELFDE NIVEAU

	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Hoger beroepsonderwijs (HBO5)			
Elektriciteit	54	87	133
Elektromechanica	727	803	865
Elektronica	276	145	132
Koel- en verwarmingstechniek	/	/	/
Mechanica	22	9	4

BOVENLIGGEND NIVEAU

	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Professionele bachelor			
Bouw	304	299	267
Ecotechnologie	5	11	8
Elektromechanica	678	714	736
Elektronica-ICT	382	323	384
Energiemanagement	26	30	27
Energietechnologie	156	152	180
Academische bachelor			
Industriële wetenschappen	1416	1475	1543

Master			
Industriële wetenschappen: energie (GO)	/	/	/
Ingenieurswetenschappen: energie	/	/	/

Bovenstaande tabel geeft voor elke verwante studierichting/opleiding een overzicht van de leerling-/studentenpopulatie (uniek). Voor de derde graad secundair onderwijs wordt enkel de instroom in het tweede leerjaar weergegeven. Voor alle andere studierichtingen/opleidingen gaat het steeds om de instroom in het eerste jaar van de studierichting/opleiding.

Uitstroom uit de opleiding

ONDERLIGGEND NIVEAU

	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Leren en Werken: Deeltijds beroepssecundair onderwijs			
Industrieel elektrotechnisch installateur	/	/	/
Monteur centrale verwarming	/	/	/
Residentieel elektrotechnisch installateur	/	/	/
Sanitair installateur	/	/	/
Technicus domotica	/	/	/
Leren en Werken: Leertijd			
Industrieel elektrotechnisch installateur	/	/	/
Installateur fotovoltaïsche systemen	/	/	/
Koelmonteur	/	/	/
Monteur centrale verwarming	/	/	/
Residentieel elektrotechnisch installateur	/	/	/
Sanitair installateur	/	/	/
Technicus domotica	/	/	/
Technicus immotica	/	/	/
Tertiair elektrotechnisch installateur	/	/	/
Secundair onderwijs (3de graad tso en bso)			
Centrale verwarming en san. installaties (bso)	268	322	/
Elektrische installaties (bso)	753	780	/
Elektrische installatietechnieken (tso)	723	728	/
Elektromechanica (tso)	782	844	/
Koel- en warmtechnieken (tso)	43	31	/
Koelinstallaties (bso)	35	31	/

7de specialisatiejaar bso			
Industriële elektriciteit (bso)	564	562	/
Koeltechnische installaties (bso)	34	35	/
Verwarmingsinstallaties (bso)	239	213	/
Secundair na secundair onderwijs			
Industriële koeltechnieken (tso)	27	19	/
Industriële warmtetechnieken (tso)	4	4	/
Secundair volwassenenonderwijs			
Industrieel elektrotechnisch installateur	/	/	/
Installateur centrale verwarming	/	/	/
Installateur individuele gasverwarming	/	/	/
Installateur warmtepompen	/	/	/
Koelmonteur	/	/	/
Koeltechniker	/	/	/
Monteur centrale verwarming	/	/	/
Monteur fotovoltaïsche systemen	/	/	/
Residentieel Elektrotechnisch Installateur	/	/	/
Sanitair installateur	/	/	/
Techniker centrale verwarming	/	/	/

ZELFDE NIVEAU

	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Hoger beroepsonderwijs (HBO5)			
Elektriciteit	/	/	/
Elektromechanica	/	/	/
Elektronica	/	/	/
Koel- en verwarmingstechniek	/	/	/
Mechanica	/	/	/

BOVENLIGGEND NIVEAU

	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Professionele bachelor			
Bouw	231	251	305
Ecotechnologie	/	/	7
Elektromechanica	597	661	627

Elektronica-ICT	251	296	288
Energiemanagement	12	16	24
Energietechnologie	123	124	129
Academische bachelor			
Industriële wetenschappen	1086	1181	1200
Master			
Industriële wetenschappen: energie (GO)	90	69	86
Ingenieurswetenschappen: energie	23	24	20

Omdat gebleken is dat de datakwaliteit van de gegevens omtrent studiebewijzen behaald in het secundair volwassenenonderwijs onvoldoende is, worden er voor de referentieperiodes vóór 1 april 2015 geen gegevens gepubliceerd of vrijgegeven. Ook voor het hbo5 zijn er geen of te weinig gedetailleerde gegevens beschikbaar om ze te kunnen opnemen.

(Bron: Statistisch jaarboek onderwijs Vlaanderen)

4.5 DE BESCHIKBARE MATERIËLE EN FINANCIËLE MIDDELEN EN EXPERTISE EN DE MOGELIJKHEID TOT SAMENWERKING MET ANDERE INSTELLINGEN OF MET DE ARBEIDSMARKT / HET BEDRIJFSLEVEN INDIEN VEREIST

Bestaande inhoudelijk verwante opleidingen in onderwijs

In de betrokken hogescholen worden al gerelateerde bacheloropleidingen gegeven (PBA Elektronica-ICT, PBA Ecotechnologie, PBA Energiemanagement, PBA Elektromechanica (verschillende specialisaties)). De infrastructuur van deze opleidingen kan deels gebruikt worden voor de invulling van de onderwijskwalificatie Graduaat in de hernieuwbare energiesystemen. De hogescholen hebben een recente, modern uitgeruste campus. Een uitgebreid netwerk van stagebedrijven en partners en de focus op werkplekleren kunnen ervoor zorgen dat de studenten voldoende contact maken met de praktijk.

In de hogescholen is voldoende expertise en middelen aanwezig om deze graduaatsopleiding aan te bieden.

Verwante opleidingen van publieke opleidingsverstrekkers

VDAB heeft een uitgebreid opleidingsaanbod, met bijhorende expertise en infrastructuur, binnen het domein van energie.

De opleidingen die het meeste aansluiten bij de beroepskwalificatie in dit voorstel van onderwijskwalificatie zijn:

- o Energietechniek in gebouwen
- o Energiedeskundige
- o Technicus verwarmingsinstallaties
- o Sanitair installateur: hedendaagse sanitaire installaties
- o Dakdekker schuine daken
- o Technicus domotica
- o Renovatiecoördinator
- o Monteur CV, sanitair en ventilatie
- o Residentieel elektrotechnisch installateur

Samenwerkingsverbanden onderwijs - arbeidsmarkt

De beroepskwalificatie Specialist hernieuwbare energietechnieken werd opgesteld in samenwerking tussen Constructiv (bouwsector) en Volta (elektriciteitssector). Beide sectoren geven in de sterkte-zwakke analyse van hun sector aan dat hernieuwbare energie en duurzaamheid steeds belangrijker zullen worden. Concrete ondersteuningsmaatregelen zijn in algemene termen opgenomen in beide sectorconvenants.

In de sectorconvenant van de elektriciens: installatie en distributie (PC 149.01) lezen we in actie 15: “De sector zal samen met hogescholen werk maken van werkplekleren binnen HBO5-opleidingen. In 2017 maakte de sector werk van verschillende beroepskwalificatiedossiers op niveau 5. Vanaf schooljaar 2017-2018 zal de sector hogescholen ondersteunen in de opmaak van de bijhorende opleidingsplannen door inhoudelijke ondersteuning te geven, door bedrijven te zoeken en door de kwaliteit van de bedrijven op te volgen. De sector gaat ook samen met hogescholen op zoek naar alternatieve vormen van werkplekleren.”

Bij verschillende RTC lopen projecten die verband houden met hernieuwbare energie, vaak geïnitieerd of aangeboden door hogescholen.

5. Berekening van de studieomvang

Voor de inschatting van de studieomvang wordt de volgende indeling gemaakt:

- o Generieke competenties rond coördinatie, advies, werflogistiek
- o Competenties rond fotovoltaïsche systemen installeren, onderhouden en dimensioneren
- o Competenties rond zonthermische systemen installeren, onderhouden en dimensioneren
- o Competenties rond monobloc warmtepompen installeren, onderhouden en dimensioneren
- o Competenties rond biomassa verwarmingsketels installeren, onderhouden en dimensioneren
- o Competenties rond duurzame verlichting installeren, onderhouden en dimensioneren

5.1 ACTIVITEIT 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 (BK-0326:SPECIALIST HERNIEUWBARE ENERGIETECHNIEKEN)

Vaardigheden	Kennis
<ul style="list-style-type: none">• Communiceert gepast en efficiënt• Wisselt informatie uit met collega's en verantwoordelijken• Overlegt over de voorbereiding en uitvoering van de opdracht• Rapporteert aan klant of verantwoordelijke• Werkt efficiënt samen met alle betrokkenen• Licht de klant of verantwoordelijke in bij onvoorziene omstandigheden	<ul style="list-style-type: none">• Kennis opleidingsverplichtingen rond veiligheid• Kennis van arbeidsorganisatie in functie van reglementering, planning en voorraadbeheer• Grondige kennis van de werkingsprincipes van de installatie en componenten• Kennis van as-builtplan• Basiskennis van EHBO• Kennis van BIM (building information model)• Basiskennis van kwaliteitsnormen

- Werkt met oog voor energieprestatie gebouwen (EPB)
- Sorteert afval en beschermt het milieu, zichzelf en collega's tegen schadelijke stoffen
- Herkent asbesthoudende en andere gevaarlijke afvalproducten, houdt de andere afvalstromen apart en neemt de nodige acties voor een veilige verwijdering
- Werkt ergonomisch bij het gebruik van tilhulpmiddelen
- Gebruikt persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen (PBM's en CBM's) volgens de specifieke voorschriften
- Gaat zuinig om met materialen, gereedschappen, tijd en vermijdt verspilling
- Houdt zich aan de regels voor traceerbaarheid van producten en uitgevoerde werken door het bijhouden van het as-builtplan
- Evalueert de eigen werkzaamheden kwalitatief en kwantitatief, en stuurt desnoods bij
- Waakt erover dat de taken uitgevoerd worden door werknemers die een goede opleiding en goede instructies hebben gekregen
- Vestigt de aandacht van de medewerkers op de veiligheidsregels als de situatie dat vereist
- Treedt op wanneer een werknemer de veiligheidsregels niet in acht neemt
- Identificeert de gevaren en analyseert de risico's
- Controleert de staat van de arbeidsmiddelen, collectieve en persoonlijke beschermingsmiddelen en producten
- Neemt maatregelen als er gevaarlijke situaties opduiken
- Gebruikt ladders, steigers en hoogwerkers volgens de veiligheidsregels
- Bouwt rolsteigers op en af volgens de voorschriften
- Basiskennis van milieuzorgsystemen en – voorschriften
- Kennis van code van goede praktijk van werken op hoogte
- Kennis van communicatietechnieken bij het aansturen van een team
- Kennis van de basisconfiguratie van een netwerk i.f.v de installatie voor hernieuwbare energie
- Kennis van de documenten in het kader van de geldende wetgeving (vb. EPB en subsidies)
- Kennis van de duurzame werking van een installatie
- Kennis van de verschillende asbesthoudende producten
- Kennis van de voorschriften rond afvalbeheer
- Kennis van de voorschriften voor het opbouwen of afbreken van rolsteigers
- Kennis van de voorschriften voor het veilig werken op hoogte
- Kennis van de voorwaarden om een steiger te betreden
- Kennis van een geoptimaliseerd verbruik van water, materialen en energie
- Kennis van energieprestatieregeling (vb EPB, EPC,...)
- Kennis van ergonomische hef-, til- en werktechnieken
- Kennis van grenzen van bevoegdheden
- Kennis van het rendement en de te verwachten opbrengst van de installatie voor hernieuwbare energie
- Kennis van interne procedure om incidenten, ongevallen of gevaarlijke situaties te melden
- Kennis van klantvriendelijke communicatie
- Kennis van kwaliteitsvoorschriften, richtwaarden en toleranties
- Kennis van materialen, machines en gereedschappen
- Kennis van motivatie- en coachingstechnieken bij het aansturen van een team
- Kennis van onderhoudstechnieken van gereedschappen en materieel
- Kennis van PBM's en CBM's
- Kennis van planningsmethodes
- Kennis van procedures van BA4/BA5

- Gebruikt beschermingsmiddelen (PBM's en CBM's) aangepast aan de werkomstandigheden
- Volgt nauwlettend de planning op
- Houdt planning en werkdocumenten van zichzelf en het team bij
- Stemt planning af in functie van de beschikbaarheid van medewerkers
- Verdeelt de taken in functie van de competenties en vaardigheden van de teamleden
- Legt de werkprocedures uit en geeft duidelijke instructies
- Stimuleert de motivatie en de zin voor samenwerking binnen het team
- Geeft feedback aan de teamleden
- Gebruikt BIM (Building Information Modeling) om informatie te delen met alle betrokkenen
- Controleert de geplaatste installatie op correcte uitvoering
- Controleert de materialen en producten op basis van de beschrijvingen en specificaties
- Verzekert de bevoorrading van de arbeidsposten met toestellen en materieel
- Beheert de aanleveringsstromen in functie van de opeenvolgende fases van de werkzaamheden
- Beheert de opslag van de leveringen en van het materieel op de werf
- Houdt toezicht op het onderhoud van de gereedschappen en machines
- Controleert de staat van machines en gereedschappen voor gebruik
- Gebruikt machines en gereedschappen op een veilige en efficiënte manier
- Reinigt de machines en gereedschappen na gebruik
- Controleert de machines en gereedschappen na gebruik
- Voert onderhoud uit aan de eigen machines of gereedschappen en herstelt indien nodig
- Kennis van specifieke risico's van asbest, kwarts- en houtstof en andere gevaarlijke producten
- Kennis van specifieke risico's van elektriciteit, lawaai, trillingen, brand en explosies
- Kennis van technische dossiers, schema's, tekeningen en plannen
- Kennis van traceerbaarheid van producten
- Kennis van veiligheids-, gezondheids-, hygiëne- en welzijnsvoorschriften
- Kennis van veiligheidsregels voor werkzaamheden onder spanning
- Kennis van verantwoordelijkheden van werknemer, werkgever en de hiërarchische lijn
- Kennis van voorraadbeheer en de vigerende wetgeving
- Kennis van werkdocumenten
- Kennis van werkinstructie hoogwerker

- Vult de werkfiche in voor facturatie of verduidelijking van de uitgevoerde werkzaamheden
- Registreert gebruikte hoeveelheden materialen
- Gebruikt bedrijfseigen software
- Levert de nodige documenten aan in het kader van de geldende wetgeving (vb. EPB en subsidies)
- Vertaalt technische boodschappen in voor gebruikers begrijpbare taal
- Geeft feedback aan de gebruikers over vastgestelde problemen
- Legt de bediening en basisroutines uit
- Beantwoordt vragen van de gebruikers en geeft adviezen over de uitrusting (energie, vermogen)

- ***Inschatting van het totaal aantal studiepunten van activiteit 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 (BK-0326:Specialist hernieuwbare energietechnieken): 5,0 studiepunten***

5.2 ACTIVITEIT 9, 10, 12, 14, 15 (BK-0326:SPECIALIST HERNIEUWBARE ENERGIETECHNIEKEN)

Vaardigheden

- Richt de eigen werkplek in volgens voorschriften en/of instructies
- Treft voorbereidingen om de opdracht optimaal uit te voeren
- Leest en begrijpt plannen, werktekeningen of werkopgaveblad
- Volgt aanwijzingen in technische bronnen (handleidingen, ...)
- Volgt de regelgeving, normen en voorschriften (vb. STS)
- Houdt rekening met de planning en timing
- Stelt het meetinstrument correct in
- Gebruikt systeemspecifieke meetinstrumenten (refractometer, stofmeting, luxmeter, thermometer, multimeter...)
- Interpreteert de meetresultaten en vergelijkt deze met de richtwaarden

Kennis

- Grondige kennis van controle- en meetmethoden
- Basiskennis van de solar tracker
- Grondige kennis van de componenten en installatietoebehoren
- Basiskennis van de vervaardiging van fotovoltaïsche systemen
- Grondige kennis van de werkingsprincipes van de installatie en componenten
- Grondige kennis van eenheden en grootheden bij de gebruikte meetinstrumenten
- Grondige kennis van meetinstrumenten (refractometer, stofmeting, luxmeter, thermometer, multimeter,...)
- Kennis van configuratie- en optimalisatietechnieken van de (netwerk)verbindingen i.f.v de installatie voor hernieuwbare energie

- Houdt rekening met de tolerantiewaarden
- Verifieert de goede werking van de elektrische aansluitingen
- Installeert, vervangt of herstelt elektrische componenten
- Sluit elektrische componenten aan voor de installatie
- Connecteert apparaten onderling of in een netwerk, zowel vast als draadloos
- Test de verbindingen op fouten
- Lokaliseert storingen en afwijkingen en heft deze op
- Beoordeelt de mogelijkheden en beperkingen van het gebouw
- Plaatst de verschillende componenten van de installatie
- Monteert de modules en zorgt voor hun integratie
- Sluit de verschillende componenten van de elektrische aansluiting aan
- Sluit de onderdelen van een netwerk geconnecteerd fotovoltaïsch systeem aan
- Controleert de elektrische aansluiting van de omvormer
- Voert metingen uit van het circuit van de fotovoltaïsche installatie om de prestaties ervan op te volgen
- Optimaliseert de fotovoltaïsche installatie
- Neemt het fotovoltaïsch systeem in gebruik en regelt in
- Voert fouten- en storingsanalyse uit
- Voert periodiek onderhoud uit
- Herstelt de fotovoltaïsche installatie
- Plaatst batterijen voor de energieopslag en sluit ze aan
- Dimensioneert een fotovoltaïsche installatie
- Werkt een installatieschema uit voor de fotovoltaïsche installatie
- Berekent de totale levensduurkosten van de fotovoltaïsche installatie
- Selecteert een fotovoltaïsche installatie op basis van richtwaarden en vuistregels
- Kennis van de code van goede praktijk voor de aanleg van kabels voor fotovoltaïsche systemen
- Kennis van de dimensionerings- en selectietools voor fotovoltaïsche systemen
- Kennis van de hernieuwbare energiebronnen
- Kennis van de inbedrijfstelling van de installatie voor hernieuwbare energie
- Kennis van de regelgeving, normen en voorschriften (vb STS)
- Kennis van de regeltechnische componenten van de installaties voor hernieuwbare energie
- Kennis van de symbolen op schema's
- Kennis van de types bekabeling
- Kennis van de verschillende elementen van het energie- en milieubeleid
- Kennis van diagnosetechnieken en technieken voor foutenanalyse
- Kennis van elektriciteit (werking, eigenschappen, ...)
- Kennis van elektrische eenheden en grootheden (wattpiek, energie, ...)
- Kennis van elektrische verbindingen
- Kennis van gebouwschil
- Kennis van het rendement en de te verwachten opbrengst van de installatie voor hernieuwbare energie
- Kennis van het verschil tussen de piek, nullastgelijkspanning en de kortsluitstroom
- Kennis van hybride installaties
- Kennis van kwaliteitsvoorschriften, richtwaarden en toleranties
- Kennis van mogelijkheden voor energieopslag (elektrisch en thermisch)
- Kennis van normalisering, markering, labels & certificering van installaties voor hernieuwbare energie
- Kennis van onderhouds- en hersteltechnieken van installaties voor hernieuwbare energie
- Kennis van regelingen, afgifte en gebruik van de installatie voor hernieuwbare energie
- Kennis van software voor berekening van de totale levensduurkosten
- Kennis van stedenbouwkundige voorschriften en regelgeving betreffende installaties op hernieuwbare energie in het gewest waar de installatie wordt geplaatst

- Kennis van technische dossiers, schema's, tekeningen en plannen
- Kennis van technische voorschriften en aanbevelingen in functie van de eigen werkzaamheden
- Kennis van verschillende soorten fotovoltaïsche installaties
- Kennis van werkdocumenten
- Kennis verschillende soorten elektrische en elektronische verbindingen

- **Inschatting van het totaal aantal studiepunten van activiteit 9, 10, 12, 14, 15 (BK-0326:Specialist hernieuwbare energietechnieken): 15,0 studiepunten**

5.3 ACTIVITEIT 9, 10, 12, 16, 17 (BK-0326:SPECIALIST HERNIEUWBARE ENERGIETECHNIEKEN)

Vaardigheden	Kennis
<ul style="list-style-type: none"> • Richt de eigen werkplek in volgens voorschriften en/of instructies • Treft voorbereidingen om de opdracht optimaal uit te voeren • Leest en begrijpt plannen, werktekeningen of werkopgaveblad • Volgt aanwijzingen in technische bronnen (handleidingen, ...) • Volgt de regelgeving, normen en voorschriften (vb. STS) • Houdt rekening met de planning en timing • Stelt het meetinstrument correct in • Gebruikt systeemspecifieke meetinstrumenten (refractometer, stofmeting, luxmeter, thermometer, multimeter...) • Interpreteert de meetresultaten en vergelijkt deze met de richtwaarden • Houdt rekening met de tolerantiewaarden • Verifieert de goede werking van de elektrische aansluitingen • Installeert, vervangt of herstelt elektrische componenten • Sluit elektrische componenten aan voor de installatie 	<ul style="list-style-type: none"> • Grondige kennis van controle- en meetmethoden • Grondige kennis van de componenten en installatietoebereiden • Grondige kennis van de werkingsprincipes van de installatie en componenten • Grondige kennis van eenheden en grootheden bij de gebruikte meetinstrumenten • Grondige kennis van meetinstrumenten (refractometer, stofmeting, luxmeter, thermometer, multimeter,...) • Kennis van configuratie- en optimalisatietechnieken van de (netwerk)verbindingen i.f.v de installatie voor hernieuwbare energie • Kennis van de code van goede praktijk voor de aanleg van leidingen voor zonthermische systemen • Kennis van de dimensionerings- en selectietools voor installatietoebereiden zoals pompen, expansievaten ... • Kennis van de dimensionerings- en selectietools voor zonthermische systemen • Kennis van de hernieuwbare energiebronnen • Kennis van de inbedrijfstelling van de installatie voor hernieuwbare energie

- Connecteert apparaten onderling of in een netwerk, zowel vast als draadloos
- Test de verbindingen op fouten
- Lokaliseert storingen en afwijkingen en heft deze op
- Beoordeelt de mogelijkheden en beperkingen van het gebouw
- Plaatst en bevestigt de panelen voor thermische zonne-energie
- Plaatst en sluit de buizen en toebehoren aan (buizen snijden, verbinden, isoleren,...)
- Voert de verbinding tussen de zonneboiler en het bijverwarmingssysteem uit
- Neemt de zonthermische installatie in gebruik en regelt waterzijdig en elektrisch in
- Voert metingen uit van het circuit van de zonthermische installatie om de prestaties ervan op te volgen
- Optimaliseert de zonthermische installatie
- Voert fouten- en storingsanalyse uit
- Voert periodiek onderhoud uit
- Herstelt de zonthermische installatie
- Dimensioneert een zonthermische installatie (collectoren, opslag en installatietoehoren)
- Werkt een installatieschema uit voor de zonthermische installatie
- Berekent de totale levensduurkosten van de alternatieve verwarmingssystemen
- Selecteert de elektrische regelsystemen voor zonthermische installaties
- Kennis van de regelgeving, normen en voorschriften (vb STS)
- Kennis van de regeltechnische componenten van de installaties voor hernieuwbare energie
- Kennis van de symbolen op schema's
- Kennis van de types bekabeling
- Kennis van diagnosetechnieken en technieken voor foutenanalyse
- Kennis van elektriciteit (werking, eigenschappen, ...)
- Kennis van elektrische verbindingen
- Kennis van gebouwschil
- Kennis van het drukbehoud en luchtproblematiek in de zonthermische systemen
- Kennis van het rendement en de te verwachten opbrengst van de installatie voor hernieuwbare energie
- Kennis van hybride installaties
- Kennis van kwaliteitsvoorschriften, richtwaarden en toleranties
- Kennis van mogelijkheden voor energie-opslag (elektrisch en thermisch)
- Kennis van montageaspecten van hydraulische systemen voor verwarming van woningen en (sanitair) warm water
- Kennis van normalisering, markering, labels & certificering van installaties voor hernieuwbare energie
- Kennis van onderhouds- en hersteltechnieken van installaties voor hernieuwbare energie
- Kennis van regelingen, afgifte en gebruik van de installatie voor hernieuwbare energie
- Kennis van software voor berekening van de totale levensduurkosten
- Kennis van stedenbouwkundige voorschriften en regelgeving betreffende installaties op hernieuwbare energie in het gewest waar de installatie wordt geplaatst
- Kennis van technische dossiers, schema's, tekeningen en plannen
- Kennis van technische voorschriften en aanbevelingen in functie van de eigen werkzaamheden
- Kennis van verschillende soorten zonthermische systemen
- Kennis van water- en luchtdichte afsluiting van de dakdoorvoeren

- Kennis van werkdocumenten
- Kennis verschillende soorten elektrische en elektronische verbindingen

- ***Inschatting van het totaal aantal studiepunten van activiteit 9, 10, 12, 16, 17 (BK-0326:Specialist hernieuwbare energietechnieken): 15,0 studiepunten***

5.4 ACTIVITEIT 9, 10, 12, 18, 19 (BK-0326:SPECIALIST HERNIEUWBARE ENERGIETECHNIEKEN)

Vaardigheden	Kennis
<ul style="list-style-type: none"> • Richt de eigen werkplek in volgens voorschriften en/of instructies • Treft voorbereidingen om de opdracht optimaal uit te voeren • Leest en begrijpt plannen, werktekeningen of werkopgaveblad • Volgt aanwijzingen in technische bronnen (handleidingen, ...) • Volgt de regelgeving, normen en voorschriften (vb. STS) • Houdt rekening met de planning en timing • Stelt het meetinstrument correct in • Gebruikt systeemspecifieke meetinstrumenten (refractometer, stofmeting, luxmeter, thermometer, multimeter...) • Interpreteert de meetresultaten en vergelijkt deze met de richtwaarden • Houdt rekening met de tolerantiewaarden • Verifieert de goede werking van de elektrische aansluitingen • Installeert, vervangt of herstelt elektrische componenten • Sluit elektrische componenten aan voor de installatie • Connecteert apparaten onderling of in een netwerk, zowel vast als draadloos • Test de verbindingen op fouten • Lokaliseert storingen en afwijkingen en heft deze op 	<ul style="list-style-type: none"> • Basiskennis van de impact van koelmiddelen op het milieu • Kennis ondiepe geothermie (richtwaarden specifieke onttrekkingsvermogen,...) • Grondige kennis van controle- en meetmethoden • Grondige kennis van de componenten en installatietoebereiden • Grondige kennis van de werkingsprincipes van de installatie en componenten • Grondige kennis van eenheden en grootheden bij de gebruikte meetinstrumenten • Grondige kennis van meetinstrumenten (refractometer, stofmeting, luxmeter, thermometer, multimeter,...) • Kennis van boringen, boormethodes en watervoerende grondlagen • Kennis van code van goede praktijk beperkt tot de bron en werking van warmtepompen • Kennis van configuratie- en optimalisatietechnieken van de (netwerk)verbindingen i.f.v de installatie voor hernieuwbare energie • Kennis van de aansluitingen en regelingen bij een energievat • Kennis van de code van goede praktijk voor de aanleg van leidingen voor warmtepompsystemen • Kennis van de dimensionerings- en selectietools voor installatietoebereiden zoals pompen, expansievaten ... • Kennis van de dimensionerings- en selectietools voor warmtepompsystemen • Kennis van de hernieuwbare energiebronnen

- Beoordeelt de mogelijkheden en beperkingen van het gebouw
 - Plaatst de warmtepomp en toebehoren (vb voorraadvat)
 - Sluit het collectorsysteem van de geothermische bron aan (buizen snijden, verbinden, isoleren, ...)
 - Sluit verwarmings- of koelingsinstallaties aan
 - Regelt het bron- en afgiftesysteem waterzijdig in
 - Neemt de installatie in gebruik en regelt waterzijdig en elektrisch in
 - Voert metingen uit van het circuit van de monobloc-warmtepompen om de prestaties ervan op te volgen
 - Optimaliseert de warmtepompinstallatie
 - Voert een fouten- en storingsanalyse uit op de installatie, zonder koeltechnische handelingen uit te voeren
 - Voert periodiek onderhoud uit
 - Herstelt de warmtepompinstallatie
-
- Dimensioneert een warmtepompinstallatie (opslag- en installatietoehoren)
 - Werkt een installatieschema uit voor warmtepompen
 - Berekent de totale levensduurkosten van de alternatieve verwarmingsinstallatie
 - Selecteert de elektrische regelsystemen voor warmtepompinstallaties
-
- Kennis van de inbedrijfstelling van de installatie voor hernieuwbare energie
 - Kennis van de regelgeving, normen en voorschriften (vb STS)
 - Kennis van de regeltechnische componenten van de installaties voor hernieuwbare energie
 - Kennis van de symbolen op schema's
 - Kennis van de systemen voor geothermie en de aansluitingen aan de warmtepomp
 - Kennis van de types bekabeling
 - Kennis van diagnosetechnieken en technieken voor foutenanalyse
 - Kennis van elektriciteit (werking, eigenschappen, ...)
 - Kennis van elektrische verbindingen
 - Kennis van gebouwschil
 - Kennis van het drukbehoud en luchtproblematiek in de warmtepompsystemen
 - Kennis van het rendement en de te verwachten opbrengst van de installatie voor hernieuwbare energie
 - Kennis van hybride installaties
 - Kennis van kwaliteitsvoorschriften, richtwaarden en toleranties
 - Kennis van mogelijkheden voor energie-opslag (elektrisch en thermisch)
 - Kennis van montageaspecten van hydraulische systemen voor verwarming van woningen en (sanitair) warm water
 - Kennis van normalisering, markering, labels & certificering van installaties voor hernieuwbare energie
 - Kennis van onderhouds- en hersteltechnieken van installaties voor hernieuwbare energie
 - Kennis van regelingen, afgifte en gebruik van de installatie voor hernieuwbare energie
 - Kennis van software voor berekening van de totale levensduurkosten
 - Kennis van stedenbouwkundige voorschriften en regelgeving betreffende installaties op hernieuwbare energie in het gewest waar de installatie wordt geplaatst
 - Kennis van technische dossiers, schema's, tekeningen en plannen
 - Kennis van technische voorschriften en aanbevelingen in functie van de eigen werkzaamheden

- Kennis van verschillende soorten warmtepompen
- Kennis van warmtebronnen (bronwater, lucht en aardwarmte)
- Kennis van waterzijdig inregelen
- Kennis van werkdocumenten
- Kennis verschillende soorten elektrische en elektronische verbindingen

- **Inschatting van het totaal aantal studiepunten van activiteit 9, 10, 12, 18, 19 (BK-0326:Specialist hernieuwbare energietechnieken): 15,0 studiepunten**

5.5 ACTIVITEIT 9, 10, 12, 20, 21 (BK-0326:SPECIALIST HERNIEUWBARE ENERGIETECHNIEKEN)

Vaardigheden	Kennis
<ul style="list-style-type: none"> • Richt de eigen werkplek in volgens voorschriften en/of instructies • Treft voorbereidingen om de opdracht optimaal uit te voeren • Leest en begrijpt plannen, werktekeningen of werkopgaveblad • Volgt aanwijzingen in technische bronnen (handleidingen, ...) • Volgt de regelgeving, normen en voorschriften (vb. STS) • Houdt rekening met de planning en timing • Stelt het meetinstrument correct in • Gebruikt systeemspecifieke meetinstrumenten (refractometer, stofmeting, luxmeter, thermometer, multimeter...) • Interpreteert de meetresultaten en vergelijkt deze met de richtwaarden • Houdt rekening met de tolerantiewaarden • Verifieert de goede werking van de elektrische aansluitingen • Installeert, vervangt of herstelt elektrische componenten • Sluit elektrische componenten aan voor de installatie • Connecteert apparaten onderling of in een netwerk, zowel vast als draadloos 	<ul style="list-style-type: none"> • Grondige kennis van controle- en meetmethoden • Grondige kennis van de componenten en installatietoebehoren • Grondige kennis van de werkingsprincipes van de installatie en componenten • Grondige kennis van eenheden en grootheden bij de gebruikte meetinstrumenten • Grondige kennis van meetinstrumenten (refractometer, stofmeting, luxmeter, thermometer, multimeter,...) • Kennis van configuratie- en optimalisatietechnieken van de (netwerk)verbindingen i.f.v de installatie voor hernieuwbare energie • Kennis van de aansluitingen en regelingen bij een energievat • Kennis van de code van goede praktijk voor de aanleg van leidingen voor biomassa systemen • Kennis van de dimensionerings- en selectietools voor biomassa systemen • Kennis van de dimensionerings- en selectietools voor installatietoebehoren zoals pompen, expansievaten ... • Kennis van de hernieuwbare energiebronnen • Kennis van de impact van het gebruik van een biomassa verwarmingsketel voor het milieu • Kennis van de inbedrijfstelling van de installatie voor hernieuwbare energie

- Test de verbindingen op fouten
- Lokaliseert storingen en afwijkingen en heft deze op
- Beoordeelt de mogelijkheden en beperkingen van het gebouw
- Plaatst de verwarmingsketel en toebehoren
- Sluit het systeem aan (buizen snijden, verbinden, isoleren, ...)
- Regelt het afgiftesysteem waterzijdig in
- Stelt de regeling in voor de aanvoer van biomassa
- Neemt de installatie in gebruik en regelt waterzijdig en elektrisch in
- Voert metingen uit van het circuit van de biomassa verwarmingsketel om de prestaties ervan op te volgen
- Optimaliseert de biomassa verwarmingsketel
- Voert een fouten- en storingsanalyse uit op de installatie
- Voert periodiek onderhoud uit (vb stofmetingen)
- Herstelt de installatie voor biomassa
- Dimensioneert een installatie voor een biomassa verwarming (collectoren, opslag en installatietoebereiden)
- Werkt een installatieschema uit voor de biomassa verwarmingsketels
- Berekent de totale levensduurkosten van de alternatieve verwarmingsinstallatie
- Selecteert de elektrische regelsystemen voor de installatie voor biomassa
- Kennis van de opslag en voorbehandeling van de biomassa brandstof
- Kennis van de regelgeving, normen en voorschriften (vb STS)
- Kennis van de regeltechnische componenten van de installaties voor hernieuwbare energie
- Kennis van de symbolen op schema's
- Kennis van de types bekabeling
- Kennis van de verbrandingstechniek voor biomassa
- Kennis van diagnosetechnieken en technieken voor foutenanalyse
- Kennis van elektriciteit (werking, eigenschappen, ...)
- Kennis van elektrische verbindingen
- Kennis van gebouwschil
- Kennis van het drukbehoud en luchtproblematiek in de biomassasystemen
- Kennis van het rendement en de te verwachten opbrengst van de installatie voor hernieuwbare energie
- Kennis van hybride installaties
- Kennis van kwaliteitsvoorschriften, richtwaarden en toleranties
- Kennis van mogelijkheden voor energie-opslag (elektrisch en thermisch)
- Kennis van montageaspecten van hydraulische systemen voor verwarming van woningen en (sanitair) warm water
- Kennis van normalisering, markering, labels & certificering van installaties voor hernieuwbare energie
- Kennis van onderhouds- en hersteltechnieken van installaties voor hernieuwbare energie
- Kennis van regelingen, afgifte en gebruik van de installatie voor hernieuwbare energie
- Kennis van software voor berekening van de totale levensduurkosten
- Kennis van stedenbouwkundige voorschriften en regelgeving betreffende installaties op hernieuwbare energie in het gewest waar de installatie wordt geplaatst
- Kennis van technische dossiers, schema's, tekeningen en plannen
- Kennis van technische voorschriften en aanbevelingen in functie van de eigen werkzaamheden

- Kennis van verschillende soorten biomassa systemen
- Kennis van werkdocumenten
- Kennis verschillende soorten elektrische en elektronische verbindingen

- **Inschatting van het totaal aantal studiepunten van activiteit 9, 10, 12, 20, 21 (BK-0326:Specialist hernieuwbare energietechnieken): 15,0 studiepunten**

5.6 ACTIVITEIT 9, 10, 12, 22, 23 (BK-0326:SPECIALIST HERNIEUWBARE ENERGIETECHNIEKEN)

Vaardigheden	Kennis
<ul style="list-style-type: none"> • Richt de eigen werkplek in volgens voorschriften en/of instructies • Treft voorbereidingen om de opdracht optimaal uit te voeren • Leest en begrijpt plannen, werktekeningen of werkopgaveblad • Volgt aanwijzingen in technische bronnen (handleidingen, ...) • Volgt de regelgeving, normen en voorschriften (vb. STS) • Houdt rekening met de planning en timing • Stelt het meetinstrument correct in • Gebruikt systeemspecifieke meetinstrumenten (refractometer, stofmeting, luxmeter, thermometer, multimeter...) • Interpreteert de meetresultaten en vergelijkt deze met de richtwaarden • Houdt rekening met de tolerantiewaarden • Verifieert de goede werking van de elektrische aansluitingen • Installeert, vervangt of herstelt elektrische componenten • Sluit elektrische componenten aan voor de installatie • Connecteert apparaten onderling of in een netwerk, zowel vast als draadloos • Test de verbindingen op fouten 	<ul style="list-style-type: none"> • Grondige kennis van controle- en meetmethoden • Grondige kennis van de componenten en installatietoebehoren • Grondige kennis van de werkingsprincipes van de installatie en componenten • Grondige kennis van eenheden en grootheden bij de gebruikte meetinstrumenten • Grondige kennis van meetinstrumenten (refractometer, stofmeting, luxmeter, thermometer, multimeter,...) • Kennis van configuratie- en optimalisatietechnieken van de (netwerk)verbindingen i.f.v de installatie voor hernieuwbare energie • Kennis van de dimensionerings- en selectietools voor duurzame verlichtingssystemen • Kennis van de prestaties van de duurzame verlichting • Kennis van de regelgeving, normen en voorschriften (vb STS) • Kennis van de symbolen op schema's • Kennis van de types bekabeling • Kennis van diagnosetechnieken en technieken voor foutenanalyse • Kennis van elektriciteit (werking, eigenschappen, ...) • Kennis van elektrische verbindingen • Kennis van kwaliteitsvoorschriften, richtwaarden en toleranties

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Lokaliseert storingen en afwijkingen en heft deze op • Beoordeelt de mogelijkheden en beperkingen van het gebouw • Interpreteert de lichtstudie • Zet de lichtstudie om naar een concrete installatie • Selecteert de componenten (LED's,...) • Bepaalt de optimale plaatsing van de componenten • Toetst de verlichtingsinstallatie af aan de geldende normen, indien er geen lichtstudie is. • Installeert en sluit verlichtingsinstallaties aan • Voert metingen uit • Optimaliseert in functie van verbruik en/of lichtcomfort • Lokaliseert defecte componenten • Vervangt defecte componenten • Voert een (residentiële) lichtstudie uit • Werkt een installatieschema uit voor de duurzame verlichtingsinstallatie • Toetst de lichtstudie af aan de vraag van de eindklant • Dimensioneert de verlichtingsinstallatie • Biedt de meest aangewezen verlichting aan in functie van de vereisten opgelegd door de bouwheer of klant | <ul style="list-style-type: none"> • Kennis van normalisering, markering, labels & certificering van installaties voor hernieuwbare energie • Kennis van onderhouds- en hersteltechnieken van installaties voor hernieuwbare energie • Kennis van software voor berekening van de totale levensduurkosten • Kennis van technische dossiers, schema's, tekeningen en plannen • Kennis van technische voorschriften en aanbevelingen in functie van de eigen werkzaamheden • Kennis van verschillende soorten duurzame verlichtingssystemen • Kennis van werkdocumenten • Kennis verschillende soorten elektrische en elektronische verbindingen |
|--|--|

- ***Inschatting van het totaal aantal studiepunten van activiteit 9, 10, 12, 22, 23 (BK-0326: Specialist hernieuwbare energietechnieken): 15,0 studiepunten***

5.7 INSCHATTING VAN HET TOTAAL AANTAL STUDIEPUNTEN VAN HET VOORSTEL VAN ONDERWIJSKWALIFICATIE

- o Inschatting van het totaal aantal studiepunten voor de gemeenschappelijke activiteiten: 80 SP
 - Inschatting van het totaal aantal studiepunten van activiteit 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 (BK-0326: Specialist hernieuwbare energietechnieken): 5 SP
 - Inschatting van het totaal aantal studiepunten van activiteit 9, 10, 12, 14, 15 (BK-0326: Specialist hernieuwbare energietechnieken): 15 SP
 - Inschatting van het totaal aantal studiepunten van activiteit 9, 10, 12, 22, 23 (BK-0326: Specialist hernieuwbare energietechnieken): 15 SP

- Inschatting van het totaal aantal studiepunten van activiteit 9, 10, 12, 18, 19 (BK-0326: Specialist hernieuwbare energietechnieken): 15 SP
 - Inschatting van het totaal aantal studiepunten van activiteit 9, 10, 12, 20, 21 (BK-0326: Specialist hernieuwbare energietechnieken): 15 SP
 - Inschatting van het totaal aantal studiepunten van activiteit 9, 10, 12, 16, 17 (BK-0326: Specialist hernieuwbare energietechnieken): 15 SP
- o Het bekomen aantal studiepunten vertegenwoordigt ongeveer 2/3 van de totale studieomvang. Elke hbo5-opleiding moet minimaal een derde van het totaal aantal studiepunten aan werkpleklers spenderen. Hiermee werd bovenstaand geen rekening gehouden.
- o Inschatting van het aantal studiepunten voor werkpleklers: 40 SP
- o Geschatte studieomvang voor het geheel van de hbo5-opleiding: 120 SP
- o Een hbo5-opleiding heeft een studieomvang van 90 of 120 studiepunten. Voor het voorstel van onderwijskwalificatie 'Graduaat in de hernieuwbare energiesystemen' is een opleiding van 120 studiepunten dan ook aangewezen.