



## **TVVL Opleidingen Duurzaamheid in de gebouwde omgeving**



**Studiegids**

**INHOUDSOPGAVE****Pagina**

HOOFDSTUK 1 -	INLEIDING .....	2
HOOFDSTUK 2 -	DOELSTELLING EN ORGANISATIE .....	3
2.1	Opzet drie opleidingen duurzaamheid .....	3
2.2	Leerdoel duurzaam adviseren gebouwde omgeving .....	3
2.3	Leerdoel duurzaam ontwerpen gebouwde omgeving .....	3
2.4	Leerdoel duurzaam ontwerpen en advies gebouwde omgeving .....	4
2.5	Deelname .....	4
2.6	Vooropleiding .....	4
2.7	Docenten .....	5
2.8	Cursusduur en lestijden .....	5
2.9	Certificaat of diploma .....	5
2.10	Stichting Post hbo .....	5
2.11	Vorbereiding en werkopdrachten .....	5
2.12	Elektronische LeerOmgeving .....	6
2.13	Leermiddelen .....	6
2.14	Eindopdracht en/of examen .....	6
HOOFDSTUK 3 -	OPBOUW EN STUDIEBELASTING .....	7
3.1	Voorbeeld lesdagindeling met onderwerpen .....	7
HOOFDSTUK 4 -	INHOUD VAN DE LESSEN .....	8
4.1	ONDERDEEL: ALGEMEEN .....	8
4.2	ONDERDEEL: ONTWERPEN .....	10
4.3	ONDERDEEL: ADVISEREN .....	13



## HOOFDSTUK 1 - INLEIDING

De Post HBO opleiding Duurzaam Ontwerpen en Advies Gebouwde Omgeving is bedoeld voor ontwerptechnici die met een adviserende rol betrokken zijn bij de ontwikkeling van energietransitieprojecten of meer willen weten hoe duurzame energie ingezet wordt voor de realisatie van utiliteitsprojecten voor de gebouwde omgeving. De relevantie voor de inzet van duurzame energie wordt steeds groter, het ontwerpen van systemen voor de gebouwde omgeving steeds belangrijker.

Daarnaast vraagt het duurzaam bouwen inzicht in de economische haalbaarheid en overtuigingskracht richting opdrachtgevers. In deze opleiding komt het begrip duurzaamheid breed aan bod, waarbij zowel naar het gebouw als naar de technische installaties wordt gekeken.

Wie alleen het onderdeel adviseren of het onderdeel ontwerpen wil volgen, kan een korter programma volgen.

Deze opleidingen passen in de leerlijn Duurzaamheid, naast cursussen over bijvoorbeeld Waterstof en Warmtenetten.

De docenten zijn stuk voor stuk ervaren krachten uit de praktijk. Zij brengen naast de theoretische kennis ook hun praktijkervaring in waardoor de cursus op een levendige en interactieve manier wordt gegeven. De docenten worden jaarlijks getraind ten aanzien van hun didactische vaardigheden.

Deze studiegids geeft de cursist en werkgever inzicht in de onderwerpen in deze cursus en ook wordt het lesprogramma en de uitgereikte leermiddelen nader toegelicht.



## HOOFDSTUK 2 - DOELSTELLING EN ORGANISATIE

### 2.1 Opzet drie opleidingen duurzaamheid

TVVL heeft drie opleidingen op het gebied van Duurzaamheid in de Gebouwde Omgeving die alle drie in deze studiegids worden besproken. Alle drie de opleidingen beginnen met hetzelfde blok algemene lessen. Daarna volg je afhankelijk van de gekozen opleiding, het blok Adviseren of het blok Ontwerpen. Als je beide blokken volgt, en je deze met succes afrondt, behaal je het Post HBO diploma TVVL Duurzaamheid Ontwerpen en adviseren gebouwde omgeving.

Keuzehulp	Meest gekozen		
	Duurzaamheid Adviseren Gebouwde Omgeving	Duurzaamheid Ontwerpen Gebouwde Omgeving	Duurzaamheid Ontwerpen & Adviseren Gebouwde Omgeving
Algemeen	✓	✓	✓
Adviseren	✓		✓
Ontwerpen		✓	✓
Duur	9 lesdagen	13 lesdagen	17 lesdagen
Toetsing	Eindopdracht	Eindopdracht	Examen & eindopdracht
Resultaat	TVVL diploma	TVVL diploma	SPHBO diploma & registratie

### 2.2 Leerdoel duurzaam adviseren gebouwde omgeving

Na afloop van de cursus ben je in staat te analyseren, motiveren en berekenen en zelfstandig te adviseren ten aanzien van duurzame aspecten betreffende het gebouw, het gebruik en de technische installaties. Na afloop kun je:

- adviseren over toe te passen energie- en duurzaamheidslabels;
- onderbouwd adviseren over energiebesparende maatregelen;
- onderbouwd adviseren over inpassing duurzame opwekking van energie;
- adviseren en participeren in moderne samenwerkingsverbanden en contractvormen;
- een haalbaarheidsstudie met financiële onderbouwing opstellen.

### 2.3 Leerdoel duurzaam ontwerpen gebouwde omgeving

Het verkrijgen van een gedegen kennis van het ontwerpen van systemen en installaties voor toepassing in kantoor- en utiliteitsbouw, waarbij gebruik wordt gemaakt van een



duurzame technische installatie; het in opdracht zelfstandig ontwerpen van systemen en installaties waarbij een duurzame installatie aan ten grondslag ligt. Na afloop kun je:

- een systeemontwerp maken van een duurzame installatie
- een energievraag profiel bepalen benodigd voor het verduurzamen van een kantoor- en utiliteitsgebouw
- verschillende duurzame technieken beoordelen als keuze voor een bepaald project
- varianten opstellen van toe te passen duurzame technieken
- de energieprestatie van duurzame installaties doorrekenen
- concepten van duurzame installaties optimaliseren
- ontwerpaspecten van energiebronnen en energie opslag analyseren en toepassen
- conversie-units en afgifte systemen ontwerpen voor de installatie

#### **2.4 Leerdoel duurzaam ontwerpen en advies gebouwde omgeving**

Het verkrijgen van een gedegen kennis van het ontwerpen van systemen en installaties voor toepassing in kantoor- en utiliteitsbouw, waarbij gebruik wordt gemaakt van een duurzame technische installatie; het in opdracht zelfstandig ontwerpen van systemen en installaties waarbij een duurzame installatie aan ten grondslag ligt; analyseren, motiveren, (kosten)berekenen en zelfstandig adviseren ten aanzien van duurzame aspecten betreffende het gebouw, het gebruik en de technische installaties. Na afloop kun je:

- een systeemontwerp maken van een duurzame installatie
- een energievraag profiel bepalen benodigd voor het verduurzamen van een kantoor- en utiliteitsgebouw
- verschillende duurzame technieken beoordelen als keuze voor een bepaald project
- varianten opstellen van toe te passen duurzame technieken
- de energieprestatie van duurzame installaties doorrekenen
- concepten van duurzame installaties optimaliseren
- ontwerpaspecten van energiebronnen en energie opslag analyseren en toepassen
- conversie-units en afgifte systemen ontwerpen voor de installatie
- adviseren over toe te passen energie- en duurzaamheidslabels
- onderbouwd adviseren over energiebesparende maatregelen
- onderbouwd adviseren over inpassing duurzame opwekking van energie
- adviseren en participeren in moderne samenwerkingsverbanden en contractvormen
- een haalbaarheidsstudie met financiële onderbouwing opstellen

#### **2.5 Deelname**

Er zijn maximaal 16 deelnemers per cursus. Aanmeldingen worden in volgorde van binnenkomst behandeld. De cursusvoorwaarden vind je op de website of kun je opvragen via [cursus@tvvl.nl](mailto:cursus@tvvl.nl)

#### **2.6 Vooropleiding**

Voor het volgen van de opleiding is een vooropleiding nodig op hbo-niveau of mbo-niveau met minimaal 3 tot 5 jaar ervaring. We verwachten dat deelnemers ruime ervaring hebben met het ontwerpen van installaties<sup>1</sup>. Kennis van en/of ervaring met Excel is eveneens noodzakelijk om de lessen te kunnen volgen<sup>2</sup>.

Als de cursist of TVVL twijfelt over de juiste voorkennis, kan een intakegesprek met de hoofddocent onderdeel zijn van de toelating.

---

<sup>1</sup> Dit geldt voor de cursus Duurzaam ontwerpen gebouwde omgeving en de post-hbo opleiding Duurzaam ontwerpen en advies gebouwde omgeving.

<sup>2</sup> Dit geldt voor de cursus Duurzaam advies gebouwde omgeving en de post-hbo opleiding Duurzaam ontwerpen en advies gebouwde omgeving.



## 2.7 Docenten

De lessen worden verzorgd door docenten die zijn geselecteerd op hun praktijkervaring en hun didactische vaardigheden. Elke docent wordt hiervoor periodiek getraind om zijn vaardigheden op peil te houden. De docenten zijn veelal verbonden aan de bedrijven werkzaam in het betreffende vakgebied. Zij zijn in staat naast behandeling van de lesstof in de bijbehorende literatuur, de stof aan de hand van aansprekende praktijkvoorbeelden toe te lichten.

## 2.8 Cursusduur en lestijden

- De opleiding Duurzaam advies gebouwde omgeving duurt 9 lesdagen met een gemiddelde studiebelasting van 140 uur
- De opleiding Duurzaam ontwerpen gebouwde omgeving duurt 13 lesdagen met een gemiddelde studiebelasting van 280 uur
- De Post HBO opleiding Duurzaam ontwerpen en advies duurt 17 lesdagen met een gemiddelde studiebelasting van 400 uur

De lesdagen worden om de veertien dagen gegeven in de middag en avond. De cursus wordt afgesloten met een eindopdracht, en de Post HBO opleiding heeft ook een examen. De cursusdagen zijn inclusief een maaltijd en koffie/thee.

## 2.9 Certificaat of diploma

TVVL maakt onderscheid tussen een certificaat en een diploma. Wanneer de cursist de cursus heeft gevolgd en het examen met goed gevolg heeft afgerond, ontvangt hij/zij het TVVL Diploma. Voor de cursus Duurzaam ontwerpen en advies gebouwde omgeving ontvangt hij/zij het TVVL Diploma met Post HBO registratie.

Als een cursist voldoet aan de voorwaarden om aan het examen mee te doen, en/of het examen niet haalt, ontvangt hij/zij het TVVL Certificaat. Voor verdere uitleg over de voorwaarden voor het verkrijgen van het Certificaat verwijzen we graag naar het meest actuele Examenreglement.

## 2.10 Stichting Post hbo

De cursus Duurzaam ontwerpen en adviseren gebouwde omgeving van TVVL is een post-hbo opleiding. De cursus staat geregistreerd en onder toezicht van de Stichting Post Hoger Beroeps Onderwijs (SPHBO).



Cursisten die één van deze cursussen met een diploma hebben afgesloten worden opgenomen in het Landelijke Register van Deelnemers dat de SPHBO mede namens alle instellingen bijhoudt.

## 2.11 Voorbereiding en werkopdrachten

Bij diverse lesdagen wordt twee weken voorafgaand aan de les de voorbereiding op de Elektronische Leeromgeving (ELO) gezet. Soms is er een voorbereidende werkopdracht die cursisten moeten maken en inleveren via de ELO. Ook zijn er lessen die worden afgesloten met een werkopdracht, die cursisten achteraf inleveren via de ELO. Het is belangrijk om de opdrachten op tijd te maken en in te leveren om mee te mogen doen aan het examen.





### 2.12 Elektronische LeerOmgeving

Tijdens de cursus wordt een Elektronische Leer Omgeving (ELO) gebruikt waar alle cursisten toegang tot krijgen. Op de ELO worden de digitale leermiddelen gezet, en na afloop van de lessen worden de hand-outs van de presentaties op de ELO geplaatst. Cursisten kunnen hun werkopdracht maken en/of inleveren via de ELO, en de feedback en cijfers van deze opdrachten inzien.

### 2.13 Leermiddelen

Bij de lessen wordt gebruik gemaakt van de volgende leermiddelen:

- Syllabus Inleiding duurzaamheid, TVVL
- Syllabus Instrumentarium duurzaamheid, TVVL
- Syllabus Energiebeperkende maatregelen, TVVL
- Boek Energietechniek – Technologie voor de energietransitie (druk 5, juni 2020)
- Gecombineerde syllabus en hand-out\* Inleiding systeemontwerp, TVVL
- Gecombineerde syllabus en hand-out\* Bepalen energievraagprofiel, TVVL
- Gecombineerde syllabus en hand-out\* Opstellen varianten, TVVL
- Gecombineerde syllabus en hand-out\* Doorrekenen energieprestatie, TVVL
- Gecombineerde syllabus en hand-out\* Beoordeling beschikbare duurzame technieken, TVVL
- Gecombineerde syllabus en hand-out\* Optimalisatie concept, TVVL
- Gecombineerde syllabus en hand-out\* Datagedreven optimalisatie van energiegebruik, TVVL
- Gecombineerde syllabus en hand-out\* Ontwerpen thermische energiebronnen, TVVL
- Gecombineerde syllabus en hand-out\* Ontwerpen thermische energieopslag, TVVL
- Gecombineerde syllabus en hand-out\* Ontwerpen elektrische energiebronnen, TVVL
- Gecombineerde syllabus en hand-out\* Ontwerpen elektrische energieopslag, TVVL
- Gecombineerde syllabus en hand-out\* Ontwerpen conversie-units, TVVL
- Syllabus Financiële onderbouwing duurzaamheid, TVVL
- Gecombineerde syllabus en hand-out Duurzaamheid in de Exploitatiefase, TVVL
- Morfologisch overzicht duurzame utiliteitbouw, TVVL

\*: bij deze leermiddelen zijn aanvullende ISSO-publicaties beschikbaar via ISSO-open.

### 2.14 Eindopdracht en/of examen

Voor de cursussen Duurzaam ontwerpen gebouwde omgeving en Duurzaam advies gebouwde omgeving worden lessen afgesloten met een opdracht. Gezamenlijk vormen deze een eindopdracht.

Voor de post-hbo opleiding Duurzaam ontwerpen en advies gebouwde omgeving, gelden dat de opdrachten voorwaardelijk zijn om deel te mogen nemen aan het examen. Het examen bestaat uit een meerkeuze onderdeel en een open vragen onderdeel in de vorm van een casus.



## HOOFDSTUK 3 - OPBOUW EN STUDIEBELASTING

### 3.1 Voorbeeld lesdagindeling met onderwerpen

	Lesdag Duurzaam Advies	Lesdag Duurzaam Ontwerp	Lesdag Duurzaam Ontwerp en Advies	Onderwerp
Algemeen	1	1	1	Inleiding Duurzaamheid en Instrumentarium
	2	2	2	Energie beperkende maatregelen
	3	3	3	Duurzame opwekking - I
	4	4	4	Duurzame opwekking - II
	5	5	5	Transformatie bestaand vastgoed en Circulariteit
Ontwerpen		6	6	Inleiding systeemontwerp en Bepalen energievraag profiel (warmte, koude)
		7	7	Opstellen varianten
		8	8	Doorrekenen energieprestatie
		9	9	Beoordeling beschikbare duurzame technieken en Optimalisatie concept
		10	10	Data gedreven optimalisatie van energiegebruik
		11	11	Ontwerpaspecten thermische energiebronnen en Ontwerpen thermische energieopslag
		12	12	Ontwerpaspecten elektrische energiebronnen en Ontwerpen elektrische energieopslag
	13	13	Ontwerpen conversie-units	
Adviseren	6		14	Financiële onderbouwing duurzaamheid
	7		15	Duurzaamheid in de exploitatiefase Value-case
	8		16	Human skills
	9		17	Stimuleren duurzaamheid

Studiebelasting:

- De opleiding Duurzaam advies gebouwde omgeving duurt 9 lesdagen met een gemiddelde studiebelasting van 140 uur;
- De opleiding Duurzaam ontwerpen gebouwde omgeving duurt 13 lesdagen met een gemiddelde studiebelasting van 280 uur;
- De Post HBO opleiding Duurzaam ontwerpen en advies duurt 17 lesdagen met een gemiddelde studiebelasting van 400 uur.





## HOOFDSTUK 4 - INHOUD VAN DE LESSEN

In dit hoofdstuk worden de lesonderwerpen uit de cursussen uitgebreid toegelicht, met bijbehorende leerdoelen en eindtermen.

Onder verwijzing naar hoofdstuk 3 worden per onderdeel de leerdoelen en eindtermen per lesdag beschreven.

### 4.1 ONDERDEEL: ALGEMEEN

#### ***Lesdag 1: Inleiding Duurzaamheid en instrumentarium***

##### *Leerdoel*

Na afloop is de cursist in staat een voorstel op te stellen ten behoeve het verduurzamen van bestaande bouw of het ontwerpen van een duurzaam nieuw gebouw.

##### *Eindtermen*

- De cursist kan duurzaamheid binnen de gebouwde omgeving op een juiste wijze definiëren, interpreteren en verwoorden en heeft inzicht in de rol van marktpartijen en de overheid.
  - De cursist kan het belang en de noodzaak van een duurzame gebouwde omgeving beschrijven.
  - De cursist kan het principe van de Trias Energetica benoemen en toepassen.
  - De cursist heeft kennis van de beleidsprogramma's en instrumenten van de nationale en Europese overheid, stakeholders, partijen en platformen en vertalen naar de dagelijkse bouwpraktijk.
  - De cursist kent de nationale overheidsinstrumenten t.a.v. energiebesparing en duurzaamheid.
  - De cursist kent de aandachtsgebieden en eindresultaten van de verschillende instrumenten en kan beargumenteren welk instrument waar gebruikt kan worden.
  - De cursist kan het instrument BREEAM gedetailleerder beschrijven.
- 

#### ***Lesdag 2: Energiebesparende maatregelen***

##### *Leerdoel*

Na afloop is de cursist in staat de energiebesparende maatregelen van het bestaande gebouw of ontwerp te berekenen en te beargumenteren.

##### *Eindtermen*

- De cursist heeft kennis van de verschillende energiebeperkende maatregelen (bouwkundig, installatietechnisch en energie-opwekking) die mogelijk zijn ten aanzien van 'conventionele' technieken binnen de gebouwde omgeving, de specifieke toepassingsgebieden en de potentie ten aanzien van energiebesparing en terugverdientijd.
  - De cursist heeft kennis genomen van de invloed op het energiegebruik van een andere ontwerpbenadering van het gebouw en het gebruik ervan.
  - De cursist kan van verschillende maatregelen op basis van kentallen de potentiële energiebesparing vaststellen.
-



### ***Lesdag 3 & 4: Duurzame opwekking***

#### *Leerdoel*

Na afloop kan de cursist verschillende duurzame opwekkingsmethoden benoemen, gefundeerd toepassen en technische- en financiële haalbaarheid beargumenteren.

#### *Eindtermen*

- De cursist heeft kennis en inzicht van de verschillende duurzame opwekkingsvormen met de specifieke toepassingsgebieden en mogelijk besparingspotentieel.
  - De cursist heeft inzicht in de investerings- en exploitatiekosten van de verschillende duurzame opwekkingsmethoden.
  - De cursist heeft inzicht in de specifieke toepassingsrisico's van de verschillende duurzame opwekkingsmethoden.
  - De cursist kan een gefundeerde keuze maken ten aanzien van een toe te passen duurzame opwekkingsmethode.
- 

### ***Lesdag 5-a: Circulaire installaties***

#### *Leerdoel*

Na afloop heeft de cursist kennis en inzicht in de noodzaak van circulaire installaties en is in staat hierin een beoordeling te maken.

#### *Eindtermen*

- De cursist heeft inzicht in wat de circulaire economie inhoudt ten aanzien van wet- en regelgeving.
- De cursist heeft kan onderscheid maken in de strategieën ten aanzien van het gebruik van circulaire installaties.
- De cursist weet hoe je een circulair ontwerp van een installatie kan maken aan de hand van de circulariteitsschijf.
- De cursist weet hoe een circulair business model opgesteld wordt en deze kan worden toegepast.
- De cursist heeft kennis van hoe de installaties worden beoordeeld en geclassificeerd ten aanzien van de circulariteit van onderdelen of appendages.
- De cursist heeft kennis van de verschillende meetmethodieken die helpen een circulaire installatie rendabel te houden.

### ***Lesdag 5-b: Transformatie bestaand vastgoed***

#### *Leerdoel*

Na afloop is de cursist in staat een plan van aanpak te schrijven voor het verduurzamen van bestaand vastgoed inclusief beoordeling van potentiële maatregelen.

#### *Eindtermen*

- De cursist heeft inzicht in de noodzakelijke maatregelen in de bestaande utiliteitbouw voor de transformatie van het fossiele energiegebruik naar een duurzame energievorm.
  - De cursist kan een plan van aanpak beschrijven voor het verduurzamen van bestaande utiliteitbouw.
  - De cursist is in staat om op hoofdlijnen de huidige netwerkcapaciteit te berekenen en hieruit te bepalen of deze voldoende is om het gebouw te transformeren.
-



## 4.2 ONDERDEEL: ONTWERPEN

### Lesdag 6-1: Inleiding systeemontwerp

#### *Leerdoel*

De cursist is in staat kwaliteitsbeheerssystemen binnen het ontwerp van duurzame installaties toe te passen.

#### *Eindtermen*

- De cursist kan verschillende kwaliteitsststemen toepassen binnen het ontwerptraject, zoals:
  - Model Kwaliteitsbeheersing Klimaatinstallaties (MKK)
  - Systems engineering.

### Lesdag 6-2: Bepalen energievraag profiel (warmte, koude)

#### *Leerdoel*

De cursist is in staat de energiebehoefte van een gebouw te bepalen, beoordelen en maatregelen ter beperking van de warmte- en/of koudevraag te benoemen.

#### *Eindtermen*

- De verschillende, in Nederland toegepaste, berekeningsmethoden voor warmtebehoefte en koellast te noemen en de toepassing aan te geven;
  - De factoren die van invloed zijn op de grootte van de warmtebehoefte en koellast te verklaren;
  - Maatregelen te noemen die de warmtebehoefte en de koellast beperken;
  - Het benodigde vermogen van de (centrale)koelinstallatie te berekenen;
  - Het benodigde vermogen van de (centrale)warmteopwekker te berekenen.
- 

### Lesdag 7: Opstellen varianten

#### *Leerdoel*

De cursist is in staat meerdere duurzame systeemvarianten te ontwerpen voor zowel collectieve- als individuele installaties.

#### *Eindtermen*

- De cursist is in staat duurzame systeemvarianten voor ruimteverwarming en –koeling in de utiliteitsbouw op te stellen.
  - De cursist kan een systeemvariant op stellen voor zowel collectieve- als individuele systemen.
  - De cursist kan een integraal systeem opstellen voor warmte-opwekking & -afgifte, koude-opwekking & -afgifte inclusief de benodigde distributietechniek en regeltechniek.
-



## **Lesdag 8: Doorrekenen energieprestatie**

### *Leerdoel*

De cursist kan de energieprestatie van verschillende certificeringsmethodieken bepalen en beoordelen.

### *Eindtermen*

- De cursist heeft kennis en inzicht in verschillende Energieprestatie certificeringen, zoals NTA8800, Energielabel en BENG.
  - De cursist kan de energieprestatie indicatoren bepalen van Energiebehoefte (EP1), Primair fossiel energiegebruik (EP2) en Aandeel hernieuwbare energie (EP3).
  - De cursist heeft kennis van de op te nemen gegevens voor de Energieprestatie zoals Energieprestatieplicht, Gebouwgegevens en de Kwaliteitsverklaringen (BCRG).
  - De cursist kan de noodzakelijke gegevens voor de Energieprestatie bepalen waaronder: bepalen gebouwgrenzen/deel van het gebouw, gebruiksfuncties en energieprestatie plichtig deel van het gebouw, thermische zone en aangrenzende ruimten, klimatiseringszone en de rekenzone.
- 

## **Lesdag 9-1: Beoordeling beschikbare duurzame technieken**

### *Leerdoel*

De cursist is in staat verschillende duurzame opwekkingsmethoden te beoordelen.

### *Eindtermen*

- De cursist heeft kennis en inzicht in beschikbare duurzame technieken (vervolg lesdag 4 & 5).
- De kennis van beschikbare duurzame technieken wordt verdiept met behulp van opdrachten.
- De cursist is in staat om met verkregen en vrij beschikbare informatie een beoordeling te maken van duurzame technieken zoals biomassa, zon, wind, bodem en water.

## **Lesdag 9-2: Optimalisatie concept**

### *Leerdoel*

De cursist is in staat het gehele installatie-ontwerp in verschillende fasen verder te optimaliseren ten behoeve van een comfortabel en energiezuinig binnenklimaat.

### *Eindtermen*

- De cursist kan optimalisatie toe passen om zo comfortklachten en een te hoog energiegebruik op te lossen en te voorkomen.
  - De cursist is in staat de optimalisatieproces vorm te geven op systeem- en componentniveau volgens een stappenplan en hiervoor het gebouwbeheersysteem in te zetten.
  - De cursist is in staat de optimalisatie uit te voeren in zowel het voorlopig ontwerp (VO), detail ontwerp (DO) als technisch ontwerp (TO).
  - De cursist is in staat de optimalisatie door te voeren in de verschillende componenten, de distributiesysteem, de afgiftesystemen alsmede de regeltechniek.
-



## **Lesdag 10: Data gedreven optimalisatie van energiegebruik**

### *Leerdoel*

De cursist is in staat om verkregen data uit het gebouwbeheersysteem te analyseren en te gebruiken voor het verbeteren van de energieprestatie.

### *Eindtermen*

- De cursist kan de huidige energieprestatie van een gebouw en gebouwportefeuille berekenen en beschrijven;
  - De cursist kan de mate van 'verspilling' in het energiegebruik van gebouwen inschatten en terugbrengen op basis van meetdata;
  - De cursist kan de energiereductie van genomen maatregelen blijvend bewaken en gebruiken om te leren van het werkelijk behaalde effect van verduurzamingsmaatregelen;
  - De cursist kan een voorstel doen een efficiëntere onderhoudsvorm en inpassing van verduurzaming op natuurlijke vervangingsmomenten, en uitleggen hoe hiermee de CO2 footprint in de gehele levenscyclus van een installatie kan worden gereduceerd.
- 

## **Lesdag 11: Ontwerpaspecten thermische energiebronnen en -opslag**

### *Leerdoel*

De cursist is in staat thermische energiebronnen en -opslag te dimensioneren en in te zetten in duurzame installatie-ontwerpen.

### *Eindtermen*

- De cursist heeft kennis van thermische bronnen die ingezet kunnen worden voor de warmtebehoefte van een gebouw.
  - De cursist kan de duurzaamheid bepalen van niet-fossiele thermische bronnen.
  - De cursist kan de kenmerken benoemen van niet-fossiele thermische bronnen.
  - De cursist kan de verbrandingswaarden bepalen van niet-fossiele thermische bronnen.
  - De cursist kan het energieniveau bepalen van restwarmtebronnen.
  - De cursist kan het energieniveau bepalen van omgevingswarmte (bodem-, geothermisch-, oppervlaktewater-, buitenlucht- en zonnewarmte).
  - De cursist kan dimensioneringsberekeningen uitvoeren ten behoeve van de opslag van thermische energie.
  - De cursist weet de berekeningen uit te voeren voor zowel voelbare – als latente warmtebuffers.
  - De cursist weet thermische buffers efficiënt in te zetten bij peakshaving, kort- en langdurende opslag en op verschillende temperatuurniveau.
-



## **Lesdag 12: Ontwerpaspecten elektrische energiebronnen en -opslag**

### *Leerdoel*

De cursist is in staat elektrische energiebronnen en -opslag te dimensioneren en in te zetten in duurzame installatie-ontwerpen.

### *Eindtermen*

- De cursist heeft kennis van bronnen voor duurzame elektriciteitsopwekking.
  - De cursist kan de opwekking van elektriciteit van zonnepanelen en windenergie berekenen.
  - De cursist kan de verschillende typen accu's benoemen inclusief levensduur en gebruikstijd.
  - De cursist kan de capaciteit en kosten van verschillende accu's berekenen.
  - De cursist kan een ontwerp maken met opname van een accu.
- 

## **Lesdag 13: Ontwerpen Conversie-units**

### *Leerdoel*

De cursist is in staat een installatie te ontwerpen om duurzaam opgeslagen en/of opgewekte energie te converteren naar een geschikt temperatuurniveau zodat deze nuttig inzetbaar is voor warmte- en/of koudelevering ten behoeve van het gebouw.

### *Eindtermen*

- De cursist heeft kennis van de verschillende type conversie-units voor thermische energie.
  - De cursist kan een conversie-unit dimensioneren, selecteren en opnemen in het systeemontwerp voor een gebouw.
  - De cursist heeft kennis van de verschillende type thermische buffers.
  - De cursist kan een thermische buffer dimensioneren, selecteren en opnemen in het systeemontwerp voor een gebouw.
- 

## **4.3 ONDERDEEL: ADVISEREN**

### **Lesdag 14: Financiële onderbouwing duurzaamheid**

#### *Leerdoel*

De cursist is in staat gefundeerde financiële onderbouwing op te stellen voor duurzame installaties en hierbij zaken als TCO, brandstofprijzen en economische invloeden in mee te nemen.

#### *Eindtermen*

- De cursist heeft kennis van financiële regelingen en subsidies op het gebied van energiebesparing en duurzaamheid.
- De cursist kan een gefundeerde financiële onderbouwing opstellen voor duurzame oplossingen.
- De cursist kan een Total Cost of Ownership (TCO) – berekening maken.
- De cursist kan scenario's van brandstofprijzen interpreteren en gebruiken in berekeningen.
- De cursist kan de strategische meerwaarde van duurzaamheid ten aanzien van de gebouwde omgeving concretiseren.
- De cursist kan economische invloeden vertalen naar TCO-berekeningen.



- De cursist kan de verhuurbaarheid en financiering van duurzame gebouwen cijfermatig onderbouwen.
  - De cursist kan energieprestatiecontracten cijfermatig onderbouwen.
- 

### **Lesdag 15-1: Duurzaamheid in de exploitatiefase**

#### *Leerdoel*

De cursist heeft kennis van en inzicht in de exploitatiefase van duurzame projecten en duurzame samenwerkingsverbanden.

#### *Eindtermen*

- De cursist heeft inzicht in de organisatie en exploitatie van duurzame installaties binnen de Gebouwde Omgeving.
- De cursist heeft inzicht in de veranderende rol van de betrokken partijen binnen het krachtenveld van duurzame projecten.
- De cursist kan de organisatie van energie-exploitatie projecten omschrijven.
- De cursist heeft inzicht in de duurzame wettelijke verplichtingen die gelden voor bestaande gebouwen.
- De cursist heeft inzicht in de financiële aspecten ten aanzien van energie-exploitatie projecten.
- De cursist heeft kennis van de beschikbare subsidieregelingen bij energie-exploitatie projecten.
- De cursist heeft kennis van diensten die je kunt opnemen in duurzaam beheer en onderhoud.

### **Lesdag 15-2: Value-case**

#### *Leerdoel*

De cursist weet zich bij duurzame projecten overtuigend en enthousiasmerend op te stellen.

#### *Eindtermen*

- De cursist kan op overtuigende wijze de voordelen en meerwaarde van duurzaamheid presenteren.
  - De cursist is zich bewust van de valkuilen en drempels bij het toepassen van duurzame maatregelen.
  - De cursist kan opdrachtgevers en ontwerpteam enthousiasmeren voor duurzame oplossingen.
  - De cursist weet duurzame ambities te vertalen naar praktische oplossingen.
- 

### **Lesdag 16: Human skills**

#### *Leerdoel*

De cursist is zich bewust van de noodzakelijke persoonlijke vaardigheden om te succesvol te opereren in het proces om te komen tot duurzame installaties.

#### *Eindtermen*

- De cursist heeft inzicht in welke competenties een adviseur nodig heeft om de klant tot het besluit te laten komen om het uitgebrachte duurzaamheidsadvies uit te laten voeren.





- De cursist kan kritische vragen stellen over de opdracht van de klant om beter in beeld te krijgen wat de klant precies wil en de klant hier ook over na te laten denken.
  - De cursist kan de vaardigheid LSD (Luisteren Samenvatten en Doorvragen) toepassen zodat de klant zich begrepen voelt.
  - De cursist kan met de tool onderhandelingsbalansen zijn onderhandeling analyseren en optimaliseren.
  - De cursist kan een gesprekstategie maken en uitvoeren.
- 

### **Lesdag 17: Stimuleren Duurzaamheid**

#### *Leerdoel*

De cursist is in staat om op overtuigende en stimulerende wijze te presenteren bij de opdrachtgever.

#### *Eindtermen*

- De cursist kan op overtuigende wijze duurzame projecten, installatietechnisch, energetisch en financieel onderbouwd presenteren.
- De cursist kan op overtuigende wijze de voordelen en meerwaarde van duurzaamheid presenteren.
- De cursist is zich bewust van de valkuilen en drempels bij het toepassen van duurzame maatregelen.
- De cursist kan opdrachtgevers en ontwerpteam enthousiasmeren voor duurzame oplossingen.
- De cursist weet duurzame ambities te vertalen naar praktische oplossingen.