

# Eindtermen: opleiding EPA-maatwerkadvies bestaande utiliteitsgebouwen



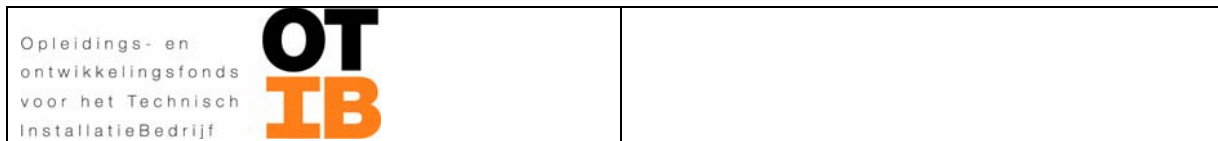
Deze eindtermen zijn door ISSO ontwikkeld.

ISSO is in 1974 opgericht door de installatiesector met als doel het vakgebied te voorzien van normatieve technische richtlijnen op het gebied van de installatietechniek.

De volgende organisaties nemen deel in de stichting ISSO:

- ONRI: Organisatie van advies- en ingenieursbureaus
- SAVI: Stichting Aanbestedingsvraagstukken  
Installatietechniek.
- TVVL: Nederlandse Technische Vereniging voor  
Installaties in Gebouwen
- Uneto-Vni: Ondernemersorganisatie voor de installatiebranche  
en de technische detailhandel
- VABI: Vereniging voor Automatisering in de Bouw en  
Installatietechniek.

Opdrachtgever voor het maken van deze eindtermen is:



Overige betrokkenen:

- E. Koster Installatietechniek
- GTI west utiliteit b.v.
- Van den Hoff Installatiebedrijf b.v.
- ISSO
- Koo3
- E. Koster
- M. Waltman
- J. van den Hoof
- K. Arkesteijn (opmaak en eindredactie)
- J. Kooijman (rapporteur)

Leerdoel:

De procescertificaathouder, de EPA-adviseur, kan voldoen aan de eisen gesteld aan het maken van het **EPA-maatwerkadvies** op het gebied van de energieprestatie van gebouwen voor het deelgebied **‘bestaande utiliteitsgebouwen’**.

Eindtermen:

De gecertificeerde EPA-adviseur bezit op het genoemd deelgebied kennis en vaardigheden, competenties, zoals vastgelegd in de onderstaand omschreven kennisgebieden.

1. Natuurkunde/Thermodynamica
2. Energietechniek
3. Bouwfysica
4. Bouwkunde
5. Installatietechniek
6. Meet- en regeltechniek
7. Informatica
8. Economie en financiën
9. Bedrijfskunde

De genoemde competenties in de paragrafen 1 t/m 3 zijn van algemeen technische aard en vormen de noodzakelijke basis voor de kennis en vaardigheden van de EPA-adviseur vermeld onder de paragrafen 4 t/m 9.

De eindtermen zijn afgestemd op:

- BRL 9500
- BRL 9500-04
- ISSO-publicatie 75

## **Samenvatting van het maken van het EPA-maatwerkadvies voor utiliteitsgebouwen.**

Het EPA-maatwerkadvies:

- betreft bestaande utiliteitsgebouwen voor een zeker aantal gebouwfuncties,
- vermeldt individueel gebouwgebonden, situatiespecifiek, energiebesparende maatregelen,
- is op basis van gebouwopname,
- is bestemd voor de klant (organisatie van huurders, verhuurders en/of eigenaar-gebruiker van het gebouw).

De EPA-maatwerkadviseur:

- werkt de intake-procedure af,
- bezoekt het gebouw,
- voert de gebouwopname uit,
- maakt een maatwerkadvies.

De EPA-maatwerkadviseur:

- is in staat te beoordelen welke gebouwgebonden maatregelen specifiek afgestemd op het gebouw tot energiebesparing leiden,
- heeft inzicht in de terugverdientijd van de maatregelen,
- houdt rekening met de wensen van de klant,
- kan aangeven wat de consequenties zijn voor binnenmilieu, arbo-aspecten en comfort.

	Kennisgebied	Aandachtspunten
<b>1. Natuurkunde/Thermodynamica</b>		
1.1	De EPA-adviseur beheert het werken in het SI-stelsel.	- SI-eenheden
1.2	De EPA-adviseur kan exact, tot in detail, de toestandsveranderingen welke in de luchtbehandeling gangbaar zijn, in het h-x diagram afbeelden en berekenen.	- vochtige lucht, partiële waterdampdruk - dauwpunttemperatuur, natteboltemperatuur - relatieve vochtigheid - Mollier-diagram - mengen, koelen, drogen, bevochtigen
1.3	De EPA-adviseur heeft kennis van en inzicht in de stromingsleer en de elementaire toepassingen.	- laminair, turbulent, kengetal van Reynolds - drukverlies, -berekening, diagram van Moody
1.4	De EPA-adviseur heeft kennis van en inzicht in de warmteoverdracht en de elementaire toepassingen.	- geleiding, convectie, straling - warmteoverdracht door vlakke plaat en ronde buis - pijpen-, plaat-, roterende warmtewisselaars, heat-pipe - warmtestroom, warmtedoorgangscoefficient - gelijkstroom, tegenstroom, kruisstroom - isolatie en -materiaaleigenschappen

	Kennisgebied	Aandachtspunten
<b>2. Energietechniek</b>		
2.1	De EPA-adviseur beheerst de principes van energietransformatie, kan deze uiteenzetten en heeft kennis van en inzicht in de processen die daarbij aan de orde zijn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- eindige en duurzame energiebronnen</li> <li>- pompen, compressoren, ventilatoren, typen, opbrengst en opvoerdruk, vermogen, rendement, karakteristieken</li> <li>- warmwaterketels, principe, indeling</li> <li>- stoomketels, verdampen en condenseren</li> <li>- koelmachine/warmtepomp verdamer, compressor, condensor, regelafsluiter, COP</li> <li>- absorptiekoelmachine</li> <li>- zonnecollector, principe en opbouw</li> <li>- zonneboiler, principe en opbouw</li> <li>- fotovoltaïsche systemen</li> <li>- windturbines</li> </ul>
2.2	De EPA-adviseur heeft inzicht in de verschillende vormen van onderhoud en in het verzamelen en beheer van gegevens betreffende energieverbruik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- correctief onderhoud</li> <li>- preventief onderhoud <ul style="list-style-type: none"> <li>periodiek</li> <li>modificatief</li> <li>predictief, niet-continue, continu</li> </ul> </li> <li>- monitoring</li> <li>- energiemangement, GBS</li> </ul>

	Kennisgebied	Aandachtspunten
	<b>3. Bouwfysica</b>	
3.1	De EPA-adviseur beheerst de bouwfysische principes en toepassingen welke in de utiliteitsgebouwen voorkomen en kan deze uitleggen, berekenen en beoordelen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- thermische behaaglijkheid thermoregulatie, Fanger, PMV en PPD</li> <li>- warmteoverdracht in gebouwen warmteweerstand <math>R_c</math>, warmtedoorgangscoefficient <math>U</math> samengestelde constructies, spouw temperatuurverloop, warmte-accumulatie koudebruggen</li> <li>- vochtransport door bouwconstructies diffusie van waterdamp, diffusieweerstandsgetal oppervlaktecondensatie, inwendige condensatie dampremmend isolatiemateriaal dampspanningsdiagram, Glaser koudebruggen</li> <li>- geluid geluiddruk, geluiddrukniveau, geluidbron geluidabsorptie, geluidisolatie akoestiek, nagalmtijd</li> <li>- licht en verlichting lichtsterkte en verlichtingssterkte, daglichtverlichting armaturen, verlichtingsinstallaties</li> <li>- buitenklimaat test referentiejaar zonsopgang, zonsondergang, zonhoogte, zonsazimuth standaard weergegevens, tabellen met klimaatgegevens</li> <li>- binnenluchtklimaat verontreinigingen beoordeling, MAC-waarden, richtwaarden</li> </ul>

	Kennisgebied	Aandachtspunten
<b>4. Bouwkunde</b>		
4.1 Constructie-elementen		
4.1	De EPA-adviseur is bekend met de gangbare bouwkundige constructies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gevels, metselwerk, gesloten gevels</li> <li>- gevelisolatie, buiten-, spouw-, binnenisoatie</li> <li>- gevelelementen, beton, licht metaal vliesgevel, klimaatgevel, houtskeletbouw</li> <li>- gevelopeningen, kozijnwerk</li> <li>- daken, vloeren, deuren</li> <li>- energiebesparende maatregelen</li> </ul>
4.2 Thermische eigenschappen		
4.2	De EPA-adviseur kan de bouwfysische eigenschappen, o.a. warmteoverdracht en vochttransport, van de constructie-elementen berekenen en beoordelen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- isolatie, isolatiedikte</li> <li>- luchtspouw, type kozijn</li> <li>- zonwering, coating</li> <li>- type glas, HR<sup>++</sup>, HR<sup>+</sup>, ....</li> <li>- R<sub>c</sub>-waarde, U-waarde, ZTA-waarde</li> <li>- scheidingswanden</li> <li>- energiebesparende maatregelen</li> </ul>
4.3 Gebruiksfuncties		
4.3	De EPA-adviseur heeft inzicht in de vaststelling van de gebruiksfunctie(s).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inrichting</li> <li>- gebouwdeel</li> <li>- energiesector</li> <li>- energiebesparende maatregelen</li> </ul>

	Kennisgebied	Aandachtspunten
<b>5. Installatietechniek</b>		
5.1 Klimaatinstallaties		
5.1	De EPA-adviseur heeft inzicht in de verschillende klimaatsystemen en kan per type klimaatinstallatie de energiesector(en) indelen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- type systeem</li> <li>- onderverdeling van de klimaatsystemen naar warmtedrager, evt. koudedrager; systeemnummering overeenkomstig ISSO-43</li> <li>- warmte- en koudetransportmedium</li> <li>  radiatorverwarming</li> <li>  fan-coil-unit</li> <li>  koelplafond</li> <li>  naverwarmer</li> <li>  topkoeling</li> <li>  4-pijps-, 2-pijps-inductiesystemen</li> <li>  VAV</li> <li>  centrale koeling</li> <li>- energiesector, opsplitsing</li> </ul>
5.2 Ruimteverwarming en -koeling		
5.2	De EPA-adviseur heeft inzicht de verschillende typen verwarmingssystemen met bijbehorende opwekkingsrendementen en warmteafgiftesystemen en heeft kennis van koelinstallaties voor comfortkoeling.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- technische ruimte, verwarmingsketel, rendement</li> <li>- type verwarming, centraal, collectief, derden</li> <li>- keurmerk CV-ketels, CE-markering, Gaskeur-labels</li> <li>- WKK</li> <li>- LTV</li> <li>- type WP, WP-bron, COP, bivalent systeem</li> <li>- regeling, stooklijn, naregeling</li> <li>- warmteopslag, koudeopslag in de bodem</li> <li>- KM (=compressie)koelmachine</li> <li>- absorptiekoelmachine</li> <li>- regeling, koellijn, naregeling</li> </ul>

5.3 Ventilatie		
5.3	De EPA-adviseur kan de type ventilatiesystemen herkennen en beoordelen op effectiviteit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- natuurlijke ventilatie</li> <li>- natuurlijke toevoer, mechanische afvoer</li> <li>- gebalanceerd ventilatiesysteem</li> <li>- gebalanceerd ventilatiesysteem met WTW</li> <li>- bepaling WTW-rendement</li> <li>- klepraam, ventilatierooster, vraaggestuurd, zelfregelend</li> <li>- luchtbehandelingskast, recirculatie</li> <li>- ventilator, opvoerdruk, debiet, vermogen, aandrijving, regeling</li> <li>- energiebesparende maatregelen</li> </ul>
5.4 bevochtigingsinstallaties		
5.4	De EPA-adviseur is bekend met principes en toepassing van bevochtiging.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- type bevochtiging, hybride, infrason, ultrasoon</li> <li>- stoombevochtiging</li> <li>- vochtterugwinning</li> </ul>
5.5 verlichtingsinstallaties		
5.5	De EPA-adviseur is bekend met de eisen te stellen aan de verlichtingsinstallatie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oppervlakte van de verlichtingszone</li> <li>- werkplekverlichting, verlichtingssterkte</li> <li>- geïnstalleerd vermogen per m<sup>2</sup></li> <li>- schakel-, regelsystemen</li> <li>- aanwezigheidsdetectie</li> </ul>
5.6 Warmtapwaterinstallaties		
5.6	De EPA-adviseur kan de verschillende typen verwarmingsbronnen voor warmtapwaterbereiding onderscheiden en de warmtapwaterinstallatie beoordelen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- soort opwekkingstoestel, opwekkingsrendement</li> <li>- circulatieleiding, leidingisolatie</li> <li>- zonneboiler, type, hoek, oriëntatie</li> <li>- combiketel, boiler, geijser</li> <li>- energiebesparende maatregelen</li> </ul>

5.7 PV-cellen		
5.7	De EPA-adviseur is bekend met principes en toepassing van PV-panels.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- type fotovoltaïsche cel</li> <li>- hellingshoek</li> <li>- oriëntatie</li> <li>- energiebesparende maatregelen</li> </ul>
5.8 Overige installaties		
5.8	De EPA-adviseur is bekend met de toepassing van overige installaties en kan de bijbehorende energieposten relateren aan het feitelijk energieverbruik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bijzondere energiegebruikers</li> <li>kantoorapparatuur, centrale automatiseringsapparatuur</li> <li>liften, roltrappen, keukenapparatuur</li> <li>noodstroomvoorziening</li> <li>telecommunicatie</li> <li>drankautomaten</li> </ul>

	Kennisgebied	Aandachtspunten
6. Meet en regeltechniek		
6.1	De EPA-adviseur heeft kennis van de meet- en regeltechnische begrippen, kan regelapparatuur op toepassing inschatten en heeft inzicht in hydraulische schakelingen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- meettechniek</li> <li>meetapparatuur voor temperatuur, druk, snelheid, niveau</li> <li>debiet, luchtvochtigheid, toerental, geluid, licht</li> <li>CO<sub>2</sub>- en O<sub>2</sub>-gehalte</li> <li>- regeltechniek</li> <li>regelen en sturen, blokschema</li> <li>regelfuncties, proportioneel, integrerend, differentiërend</li> <li>- regelapparatuur</li> <li>regelafsluiter, NO, NC, karakteristiek</li> <li>weerstandafhankelijke regelaar, DDC, PLC</li> <li>gebouwautomatisering, (intelligent)onderstation</li> <li>- inregelvoorzieningen</li> <li>hydraulische schakelingen</li> <li>gebruikersmodulen, opwekkermodulen</li> </ul>

	Kennisgebied	Aandachtspunten
<b>7. Informatica</b>		
7.1	De EPA-adviseur is bekend met de diverse reken- en selectieprogramma's voor het ontwerp en de analyse van technische installaties in de gebouwde omgeving, kan deze correct en volledig toepassen en kan de uitkomsten interpreteren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gecertificeerde software, EI-index berekening</li> <li>- EPC-utiliteit berekening</li> <li>- U-waarde berekening</li> <li>- warmteverliesberekening van een gebouw</li> <li>- koellastberekening van een gebouw</li> <li>- temperatuuroverschrijdingsberekening</li> <li>- tapwater</li> <li>- leiding CV</li> <li>- luchtkanalen</li> <li>- ventilatie</li> <li>- koudebruggen</li> <li>- .....</li> </ul>

	Kennisgebied	Aandachtspunten
<b>8. Economie en financiën</b>		
8.1	De EPA adviseur heeft inzicht in de kosteneffectieve besparingen en kan voor de klant aangeven wat de financiële consequenties daarvan zijn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kosten <ul style="list-style-type: none"> <li>investeringskosten, restwaarde, jaarlijks terugkerende kosten</li> <li>economische versus technische levensduur</li> </ul> </li> <li>- opbrengst <ul style="list-style-type: none"> <li>uitgespaarde energiekosten, uitgespaarde onderhoudskosten</li> </ul> </li> <li>- kosten/batenanalyse</li> <li>- cashflow</li> <li>- investeringskosten</li> <li>- rentabiliteit <ul style="list-style-type: none"> <li>terugverdientijd</li> <li>contante waarde methode</li> <li>netto contante waarde</li> <li>interne rentevoet</li> </ul> </li> </ul>

	Kennisgebied	Aandachtspunten
<b>9. Bedrijfskunde</b>		
9.1 Organisatie		
9.1	De EPA-adviseur kan het maatwerkadvies projectmatig juist organiseren, administreren en afhandelen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- projectorganisatie, projectplanning</li> <li>- plan van aanpak, drie-stappen-plan</li> <li>- rapportage, maatwerkadviesrapport, documentbeheer</li> <li>- kwaliteitsbewaking, kwaliteitshandboek</li> </ul>
9.2 Communicatie		
9.2	De EPA-adviseur kan effectief advies geven aan, uitleggen aan en overleggen met, verschillende klantgroepen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- presentatie</li> <li>- klantbenadering, klanttypering</li> <li>- functioneel advies</li> <li>- gesprekstechnieken</li> <li>- klachtenbehandeling</li> </ul>
9.3 Voorschriften		
9.3	De EPA-adviseur is bekend met relevante vigerende wet- en regelgeving, normen en voorschriften.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bouwbesluit</li> <li>- giw</li> <li>- arbo-voorschriften</li> <li>- .....</li> </ul>