

# Eindtermen: opleiding EPA-maatwerkadvies bestaande woningen



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 woningen’**.

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 in de paragrafen 4 t/m 9.

De eindtermen zijn afgestemd op:

- BRL 9500
- BRL 9500-02
- ISSO-publicatie 82

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

Het EPA-maatwerkadvies:

- betreft bestaande woningen,
- vermeldt gebouwgebonden energiebesparende maatregelen,
- is op basis van woningopname,
- is bestemd voor de eigenaar van de woning.

De EPA-maatwerkadviseur:

- werkt de intake-procedure af,
- bezoekt de woning,
- voert de opname uit,
- maakt een maatwerkadvies.

De EPA-maatwerkadviseur:

- is in staat te beoordelen welke gebouwgebonden maatregelen specifiek afgestemd op de woning 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 en comfort van de woning.

	Kennisgebied	Aandachtspunten
<b>1. Natuurkunde/Thermodynamica</b>		
1.1	De EPA-adviseur beheerst het werken in het SI-stelsel.	- SI-eenheden
1.2	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
1.3	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.	- eindige en duurzame energiebronnen - pompen, compressoren, ventilatoren, (typen), opbrengst, opvoerdruk, vermogen, rendement, karakteristieken - warmwaterketels, principe, indeling - stoomketels, verdampen en condenseren - koelmachine/warmtepomp verdamer, compressor, condensor, regelafsluiter, COP - absorptiekoelmachine - zonnecollector, principe en opbouw - zonneboiler, principe en opbouw - fotovoltaïsche systemen - windturbines

	Kennisgebied	Aandachtspunten
<b>3. Bouwfysica</b>		
3.1	De EPA-adviseur beheerst de bouwfysische principes en toepassingen welke in de woongebouwen 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</li> <li>- buitenklimaat test referentiejaar zonsopgang, zonsondergang, zonhoogte, zonsazimuth standaard weergegevens, tabellen met klimaatgegevens</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, gevelopeningen</li> <li>- gevelisolatie</li> <li>- kozijnwerk</li> <li>- daken, vloeren, deuren</li> <li>- draagrichting</li> <li>- (dragende) scheidingswanden</li> <li>- skeletbouw</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>- luchtpouw</li> <li>- type kozijn</li> <li>- type glas, HR<sup>++</sup>, HR<sup>+</sup>, ....</li> <li>- R<sub>c</sub>-waarde, U-waarde, ZTA-waarde</li> <li>- energiebesparende maatregelen</li> </ul>
4.3 Bijzondere ruimten		
4.3	De EPA-adviseur heeft inzicht in de vaststelling van de thermische schil en kan dit toepassen voor diverse typen woongebouw.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- woningtype en oriëntatie</li> <li>- aantal bouwlagen, gebruiksoppervlak per woonlaag</li> <li>- onverwarmde zolder</li> <li>- serre, oriëntatie, aantal bouwlagen serre</li> <li>- balkon/galerijafdichting</li> <li>- verwarmde ruimtes</li> <li>- bijzondere ruimtes: zolder, serre, garage, kelder, berging</li> <li>- onverwarmde zolder</li> <li>- energiebesparende maatregelen</li> </ul>

	Kennisgebied	Aandachtspunten
<b>5. Installatietechniek</b>		
<b>5.1 Ruimteverwarming</b>		
5.1	De EPA-adviseur heeft inzicht in de verschillende typen verwarmingssystemen met bijbehorende opwekkingsrendementen en warmteafgiftesystemen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- type verwarming, lokaal, centraal, collectief, derden</li> <li>- soort opwekkingstoestel, opwekkingsrendement</li> <li>- LTV</li> <li>- keurmerk CV-ketels, CE-markering, Gaskeur-labels</li> <li>- luchtverwarmer, indirect gestookt, direct gestookt</li> <li>- type WP, WP-bron</li> <li>- opstelling verwarmingstoestel</li> <li>- warmteafgiftesystemen, radiatoren, vloer-/wandverwarming, convectoren, luchtverwarming</li> <li>- overige voorzieningen</li> <li>- energiebesparende maatregelen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- micro-, mini-WKK</li> <li>- individuele bemetering, pompschakeling, leidingisolatie</li> <li>- thermostaatkraan, stooklijngeregelde keteltemperatuur</li> <li>- inregelen verwarmingsinstallaties</li> </ul> </li> </ul>
<b>5.2 Warmtapwaterinstallaties</b>		
5.2	De EPA-adviseur kan de verschillende typen verwarmingsbronnen voor warmtapwaterbereiding onderscheiden en beoordelen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- geijser</li> <li>- combiketel</li> <li>- zonneboiler, opwekkingsrendement</li> <li>- boiler, close-in boiler</li> <li>- warmtepompboiler</li> <li>- tapwaterpunten</li> <li>- overige voorzieningen</li> <li>- energiebesparende maatregelen</li> </ul>

5.3 Ventilatie- en infiltratieverliezen		
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>- ventilatie-unit</li> <li>- bepaling kierdichtheid</li> <li>- energiebesparende maatregelen</li> </ul>
5.4 PV-cellen		
5.4	De EPA-adviseur is bekend met principes en toepassing van PV-panelen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- type fotovoltaïsche cel</li> <li>- hellingshoek</li> <li>- oriëntatie</li> <li>- energiebesparende maatregelen</li> </ul>

	Kennisgebied	Aandachtspunten
<b>6. Meet- en regeltechniek</b>		
6.1	De EPA-adviseur heeft kennis van de meet- en regeltechnische begrippen en kan regelapparatuur op toepassing inschatten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- meettechniek meetapparatuur voor temperatuur, druk, snelheid, niveau debiet, luchtvochtigheid, toerental, geluid, licht CO<sub>2</sub>- en O<sub>2</sub>-gehalte</li> <li>- regeltechniek regelen en sturen, blokschema regelfuncties, proportioneel, integrerend, differentierend</li> <li>- regelapparatuur regelafsluiter, NO, NC, karakteristiek weerstandafhankelijke regelaar</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-woning berekening</li> <li>- U-waarde berekening</li> <li>- warmteverliesberekening van een woongebouw</li> <li>- koellastberekening van een woongebouw</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>- investeringskosten</li> <li>- financiële middelen</li> <li>- terugverdiëntijd</li> <li>- waardevermeerdering</li> <li>- servicekosten</li> <li>- onderhoud, onderhoudsreserve</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>