



## **LEERDOELEN EN EINDTERMEN VAN DE LEERGANG BETONKERNACTIVERING**

### **Vereiste voorkennis**

Naar inhoud en niveau gelijk aan MBO plus c.q. HBO met algemene kennis van installatietechniek (bijvoorbeeld MIT / HIT)

### **Niveau cursus**

Naar inhoud en niveau gelijk aan MBO plus / HBO.

### **Leerdoelen**

Geleerd wordt een betonkernactiveringssysteem voor utiliteitsgebouwen te selecteren, ontwerpen en te integreren in totaalconcept met de overige installatieonderdelen en volwaardig gesprekspartner te zijn voor de bouwkundige ontwerppartners.

### **Eindtermen**

Voor het opstellen van de eindtermen is gebruik gemaakt van een structuur die aansluit bij de leergang die ontwikkeld is.

1. **Blok 1a Basiskennins BKA en afwegingskader**
2. **Blok 1B Thermisch comfort**
3. **Blok 2 Constructieve aspecten, inpassing techniek en ruimtebeleving**
4. **Blok 3A Regeling**
5. **Blok 3B Flexibiliteit en duurzaamheid**
6. **Blok 4A Kosten en benchmarking**

### **Literatuur**

Handboek installatietechniek 2<sup>e</sup> druk (aanbevolen)

ISSO-instructieboek Leergang Bouwdeelactivering

ISSO-publicatie: Bouwdeelactivering

Koelen en verwarmen met betonkernactivering, SBR, Rotterdam 2007

<b>Overzicht eindtermen1</b>	<b>Blok 1a Basiskennins</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Omschrijving leerdoel</b>	<b>Aandachtspunten/details</b>	<b>Literatuur</b>	<b>Toetsmatrijs</b>
1.1	De ontwerper kan de principes en definities van bouwdeelactivering en BKA uitleggen.			2
1.2	De ontwerper kan verschillende vloertypes omschrijven.			
1.3	De ontwerper kent de consequenties van het integraal ontwerpen in relatie tot betonkernactivering.			
1.4	De ontwerper kan de reikwijdte van de keuze voor betonkernactivering omschrijven.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integratie constructie en afgiftesysteem biedt kansen en knelpunten: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Weglaten verlaagd plafond (gevolgen akoestiek);</li> <li>▪ Weglaten radiatoren;</li> <li>▪ Integratie van techniek in vloeren;</li> </ul> </li> <li>- Regeling van betonkernactivering: Is niet altijd vanzelfsprekend</li> <li>- Flexibiliteit en inrichtingsconcepten worden beïnvloed door keuze betonkernactivering.</li> </ul>		
	<b>Blok 1a Afwegingskader</b>			
1.5	De ontwerper kan de ontwerpthema's benoemen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Functionaliteit;</li> <li>▪ Duurzaamheid;</li> <li>▪ Kosten;</li> <li>▪ Gebruiksgemak en flexibiliteit;</li> <li>▪ Beleving.</li> </ul>		6
1.6	De ontwerper kan de ambities, doelstellingen en wensen van een opdrachtgever interpreteren en vertalen naar ontwerpthema's.		Tool 1, deel A	
1.7	De ontwerper kan ontwerpthema's in verband brengen met technische ontwerpaspecten.		technische agenda, tool 2 deel A	
1.8	De ontwerper kan het belang aangeven van een projectbezoek en beeldmateriaal in een ontwerptraject.	Niet toetsbaar in schriftelijk examen	Tool 3 deel A	
1.9	De ontwerper kan een eerste indicatie van de haalbaarheid van betonkernactivering geven om te komen tot een voorselectie van een klimaatsysteem.		Tool 4 deel A	
1.10	De ontwerper ziet het belang in van een benchmarking met andere systemen voor Afgifte van warmte en koude. <sup>1</sup>		Tool 5 deel A	
1.11	De ontwerper kent de volgorde van het stappenplan en overziet de consequenties voor het ontwerpproces. <sup>2</sup>		Stappenplan paragraaf 1.2 deel B	

<sup>1</sup> Analyseren en zelf kunnen hanteren komen in blok 4B

<sup>2</sup> Het zelfstandig kunnen toepassen volgt in blok 4B

<b>1</b>		<b>Blok 1B thermisch comfort</b>			
<b>Nr.</b>	<b>Omschrijving leerdoel</b>	<b>Aandachtspunten/details</b>	<b>Literatuur</b>	<b>Toetsmatrijs</b>	
<i>Warmtelast</i>					
1.13	De ontwerper weet en begrijpt hoe gebouwparameters via warmtevraag en warmtelast eisen stellen aan de thermische prestaties van de BKA-vloer en kan deze eisen benoemen.			7	
1.14	De ontwerper kan het afschatten van de invloeden (warmtebelasting in de zomer, warmteverliezen in de winter) benoemen.				
<i>Ontwerpdiagram</i>					
1.15	De ontwerper kent de ontwerpparameters van BKA-vloeren en de normale bandbreedte van waarden en kan deze benoemen.				
1.17	De ontwerper begrijpt welke ontwerpdiagrammen van toepassing zijn voor een bepaalde vloerkeuze, zoals vloeren met tapijt, verlaagd plafond of computervloer en kan dit toepassen.				
1.18	De ontwerper kan uit de ontwerpdiagrammen de ontwerpparameters bepalen, aan de hand van de vereiste thermische prestatie.				
<i>TO-berekening</i>					
1.19	De ontwerper kent de functie van TO berekeningen om een ontwerp te toetsen.				
1.20	De ontwerper kent een aantal TO-programma's met hun mogelijkheden				
<i>Stralingsasymmetrie</i>					
1.21	De ontwerper kan de waarden voor stralingsasymmetrie benoemen.				
	<i>condensvorming</i>				
1.22	De ontwerper kan de omstandigheden benoemen waarbij gevaar op condensvorming bestaat.				
<i>Plafondafdekking</i>					
1.23	De ontwerper kan het verband dat bestaat tussen de mate van plafondafdekking en vermindering van de thermische prestatie benoemen en kan dit toepassen in het ontwerp.				
<i>Natuurlijke ventilatie</i>					
1.24	De ontwerper kan de belangrijkste aandachtspunten van betonkernactivering in combinatie met natuurlijke ventilatie benoemen en beschrijven.				
1.25	De ontwerper heeft oplossingen paraat voor koudeval door natuurlijke ventilatie, en kan deze inzetten in het ontwerp..				
<i>Grote glasoppervlakken</i>					
1.26	De ontwerper weet wanneer koudeval door grote glasoppervlakken optreedt en kan de oplossingen hiervoor benoemen.				

<b>2</b>	<b>Blok 2 Constructieve aspecten, inpassing techniek enruimtebeleving</b>				
<b>Nr.</b>	<b>Omschrijving leerdoel</b>	<b>Aandachtspunten/details</b>	<b>Literatuur</b>	<b>Toetsmatrijs</b>	
<b>Constructieve aspecten</b>					
2.1	De ontwerper kan de onderwerpen noemen waarover overlegd moet worden met de constructeur.			5	
<i>Vloertypen</i>					
2.2	De ontwerper kan omschrijven welke verschillende vloertypen er zijn.				
2.3	De ontwerper kan de voor- en nadelen die gelden voor verschillende vloertypen benoemen.				
2.4	De ontwerper kan een juiste keuze maken voor een vloertype.				
2.5	De ontwerper kan gesprekspartner zijn met de constructeur met betrekking tot overspanning, overspanningsrichting.				
2.6	De ontwerper kan de posities van de schachten bepalen.				
2.7	De ontwerper kan de haalbaarheid van de vloeroverspanning inschatten.				
<i>Leidingregister</i>					
2.8	De ontwerper kan bij in het werk gestorte vloer bepalen wat de consequenties zijn van de hoogte van de leidingen in de vloer.				
2.9	De ontwerper kan meedenken met de constructeur met betrekking tot vrije zone's waarin geen leidingregisters.				
2.10	De ontwerper kent de aandachtspunten horizontale positie (kolommen, schachten, beperkingen leidingafstand) en legpatronen (temperatuursval <-> temperatuursgradient) en kan deze benoemen.				
<i>Uitvoeringsaspecten</i>					
2.11	De ontwerper kan de risico's tijdens het uitvoeringstraject benoemen.				
2.12	De ontwerper kan benoemen welke functie documenten hebben die bijvoorbeeld overlegd moeten worden ten behoeve van de oplevering.				
<b>Inpassing Techniek</b>					
<i>ventilatieconcepten</i>					
2.13	De ontwerper kan benoemen welke ventilatieconcepten er met betonactivering mogelijk zijn.			3	
2.14	De ontwerper kan de voor- en nadelen benoemen die bij elk ventilatieconcept aan de orde zijn.				
<i>Plaats Techniek</i>					
2.15	De ontwerper kan beschrijven waar de techniek geïntegreerd wordt bij toepassing van diverse installatieconcepten.				
2.16	De ontwerper kan bepalen en benoemen welke uitzondering gelden voor de begane grondvloer en de dakhuisvloer.				
2.17	De ontwerper kan de voorzieningen die nodig zijn om overspraak te voorkomen benoemen.				
<b>Ruimtebeleving</b>					
2.18	De consequenties van betonkernactivering kunnen noemen voor het interieurontwerp.			2	
2.19	Kunnen afwegen welke verlichting kan worden toegepast.				
2.20	Weten welke akoestische voorzieningen er zijn, en globaal kunnen inschatten wat de invloed op de thermische prestatie is				

<b>3</b>	<b>Blok 3A Regeling</b>				
<b>Nr.</b>	<b>Omschrijving leerdoel</b>	<b>Aandachtspunten/details</b>	<b>Literatuur</b>	<b>Toetsmatrijs</b>	
<i>Ontwerppogave</i>					
3.1	De ontwerper kan het principe van zelfregelbaarheid omschrijven .			8	
3.2	De ontwerper kent de beperkingen van de zelfregelbaarheid.				
3.3	De ontwerper kent Individuele naregelingen waarmee snelle fluctuaties in warmtelast en -vraag en individuele comfortvraag kan worden opgevangen en kan deze benoemen.				
<i>Thermische zones</i>					
3.4	De ontwerper kent het doel van thermische zones en kan deze benoemen.				
3.5	De ontwerper kan de criteria noemen voor de indeling van een gebouw in thermische zones.				
3.6	De ontwerper kan logische thermische zones ontwerpen op basis van de eigenschappen van de vertrekken, en weet dat thermische zones worden gecreerd door de leidingenregisters te combineren tot een hydraulische groep.				
<i>Regelstrategieën</i>					
3.8	De ontwerper kan de gangbare regelstrategieën voor bet BKA benoemen en toepassen.				
3.9	De ontwerper kan onderscheid maken tussen voorregeling&naregeling				
<i>Voorregeling</i>					
3.11	De ontwerper kan een stooklijn/koellijn met bijbehorende parameters voor betonkernactiveringontwerpen.				
3.12	De ontwerper kan de geëigende plekken van een RV opnemer voor preventie van condensatie bij BKA benoemen.				
3.13	De ontwerper kan een dauwpuntsregeling ontwerpen als onderdeel van het BKA-systeem.				
<i>Zone-naregeling</i>					
3.14	De ontwerper kan het algoritme benoemen waarmee de naregeling wordt aangestuurd.				
3.15	De ontwerper kan het verschil benoemen tussen 2-pijps en 4-pijps systemen wat betreft naregeling.				
3.16	De ontwerper kan uitleggen waarvoor de schakelwaarden worden gebruikt.				
3.17	De ontwerper kan de range benoemen waartussen schakelwaarden vallen bij BKA.				
3.18	De ontwerper kan het verband benoemen tussen schakelwaarden en dode band.				
	Individuele naregeling				
3.19	De ontwerper kan de rol van individuele naregeling benoemen.				
3.20	De ontwerper kan een aantal vormen van individuele naregeling benoemen				
3.21	De ontwerper heeft een beeld van het thermische effect van een individuele naregeling en kan dit effect inschatten.				

<b>3 Blok 3B Flexibiliteit&amp;Duurzaamheid</b>				
<b>Nr.</b>	<b>Omschrijving leerdoel</b>	<b>Aandachtspunten/details</b>	<b>Literatuur</b>	<b>Toetsmatrijs</b>
<b>Flexibiliteit</b>				
B3.21	De ontwerper kan de verschillen omschrijven in levensduur in relatie tot integratie van functies			4
3.22	De ontwerper kan de gevolgen voor flexibiliteit benoemen.			
3.23	De ontwerper kan de veranderingstypologieën gebruiker onderscheiden			
3.24	De ontwerper kan de relatie leggen tussen veranderingstypologieën en BKA			
3.25	De ontwerper kan de hoofdlijnen onderscheiden van de Flexis-methodiek.			
3.26	De ontwerper kan communiceren over BKA met de Flexis-methodiek			
<b>Duurzaamheid</b>				
3.27	De ontwerper kan de verschillende aspecten van duurzaamheid benoemen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatie met flexibiliteit en diversiteit gebouwgebruik</li> <li>• Materiaalgebruik</li> <li>• Sluiten van kringlopen</li> <li>• Kleiner dimensioneren</li> <li>• Energiebesparing</li> <li>• Duurzame energie</li> </ul>		3
3.28	De ontwerper heeft inzicht in de impact van BKA op energiebesparing.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Koppeling aan energiezuinige / duurzame opwekking</li> <li>▪ Effect van lage-temperatuurverwarming op energiegebruik</li> </ul>		
3.29	De ontwerper kan de impact omschrijven van BKA op het energiegebruik in relatie tot verschillende aspecten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Koppeling aan energiezuinige / duurzame opwekking</li> <li>▪ Effect van lage-temperatuurverwarming op energiegebruik</li> </ul>		
3.30	De ontwerper kan de extra potentie voor duurzame energie door BKA inschatten en omschrijven.			
3.31	De ontwerper kan de ordergrootte van de impact bepalen van BKA op de EPC-waarde, BREEAM score en GreenCalc score.			

<b>4 Blok 4A kosten en benchmarking</b>				
<b>Nr.</b>	<b>Omschrijving leerdoel</b>	<b>Aandachtspunten/details</b>	<b>Literatuur</b>	<b>Toetsmatrijs</b>
4.1	De ontwerper kan de kosten en baten vergelijken van BKA ten opzichte van andere LTV systemen.			Dit blok wordt getoetst door middel van blok 1A
	De ontwerper kan de performance van BKA in relatie tot andere afgiftesystemen herkennen en omschrijven.			
	Het afwegingskader kunnen communiceren in een ontwerpteam.			
			<b>Totaal</b>	<b>40</b>