



Vakinhoudelijke voorbeelduitwerking keuzevak

Bouwen, Wonen en Interieur

Daken en kapconstructies van hout

Deze vakinhoudelijke uitwerking is in opdracht van de Stichting Platforms Vmbo en met financiering van het Ministerie van OCW in het kader van het projectprogramma Nieuw VMBO ontwikkeld en gereviewd door een team van docenten en vakinhoudelijke specialisten.

De voorbeelduitwerking heeft geen officiële status en is alleen bedoeld om docenten een goede indruk te geven van hoe het keuzevak geïnterpreteerd kan worden om tot een zinvolle en werkbare uitwerking ervan te komen in onderwijs en schoolexaminering.

De vakinhoudelijke uitwerking is gebaseerd op het landelijk vastgestelde examenprogramma voor dit keuzevak (o.a. te vinden op www.platformsvmbo.nl). Het examenprogramma is door het ontwikkelteam uitgewerkt in zo toetsbaar en in het onderwijs herkenbaar mogelijke onderdelen.

Aan deze vakinhoudelijke voorbeelduitwerking kunnen geen rechten worden ontleend.

Versie 1.0
27 november 2019

© Stichting Platforms Vmbo

K/BWI/7 Daken en kapconstructies van hout

Ontwikkelaar	Albert Blankesteyn en Cor de Ridder
Versie	1.0
Datum	27 november 2019

Taak:

- werkzaamheden voorbereiden voor het aanbrengen van daken en kapconstructies
- constructies maken voor platte daken en de dakrand afwerken
- constructies maken voor hellende daken, afdichten en afwerken

Het Keuzevak Daken en kapconstructies gaat over het voorbereiden en maken van een plat dak en een hellend dak. Je krijgt theorie over o.a. soorten daken, dakbedekking, houten balklagen voor een plat dak en houten spanten voor een hellend dak. Je maakt een balklaag voor een plat dak en werkt de rand af. Voor een hellend dak maak je een eenvoudig houten hulpsant, nadat je daar eerst een uitslag van hebt gemaakt. Vervolgens maak je een dak met onder andere het hulpsant, muurplaten, dakbeschot, tengels en dakpannen. Het is een keuzevak waarin veel aspecten van het vervaardigen en toepassen van daken aan de orde komen.

Belangrijke aspecten zijn:

- Schetsen en het maken van tekeningen met behulp van een CAD- programma.
- Het aanvullen of maken van een materiaalstaat en werkplanning.
- Lezen van werktekeningen.
- Het leren werken met machines en gereedschappen.
- Het voorbereiden en maken van een plat dak en kapconstructies.

Aan de hand van lesbrieven en tekeningen maak je in dit beroepsgerichte keuzevak een plat dak en een hellend dak als werkstuk. Je komt tal van machines voor allerlei bewerkingen tegen en je leert veilig en KAM verantwoord te werken.

Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.

K/BWI/7.1 Deeltaak: Werkzaamheden voor het aanbrengen van daken en kapconstructies voorbereiden volgens het Bouwbesluit

In dit eerste onderdeel van het keuzevak Daken en kapconstructies maakt de leerling kennis met (de onderdelen van) een kap en plat dak, dakbedekking, hemelwaterafvoer en het bevestigen van zonnepanelen. Aan de hand van 2D CAD tekenen, schetsen en werktekeningen lezen en interpreteren bereidt de leerling een opdracht, zoals het maken van een plat dak/ hellend dak of een onderdeel daarvan voor. De leerling (BB) vult een materiaalstaat aan, KB en GL leerlingen maken een materiaalstaat en een werkplanning voor het werkstuk.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	de eigenschappen van toegepaste materiaalsoorten voor platte en hellende daken beschrijven	x	x	x
2	balken en onderdelen in een kapconstructie en plat dak benoemen	x	x	x
3	verschillende soorten platte daken en dakbedekkingen beschrijven en herkennen, met name koud-, warm-, omgekeerd dak, kunststof-, warmtewerend-, bitumen-, sedum- en groendak		x	x
4	verschillende constructies voor hemelwaterafvoeren en gootconstructies herkennen	x	x	x
5	kenmerken van verschillende typen spanten, zelfdragende kapconstructies en isolerende dakplaten herkennen		x	x
6	beschrijven hoe zonnepanelen op hellende daken geplaatst worden		x	x
7	een 2D-CAD werktekening maken volgens de Amerikaanse projectiemethode	x	x	x
8	een schets maken in isometrische projectie	x	x	x
9	werktekeningen lezen en interpreteren	x	x	x
10	aan de hand van een werktekening een materiaalstaat in- en aanvullen	x		
11	aan de hand van een werktekening een materiaalstaat en een werkplanning maken		x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Bouwen, wonen en interieur zijn op deze deeltaak van toepassing: B8, B9, B10, B11, B12, B14, B15 en B16.

Uitwerking

K/BWI/7.1.1 de eigenschappen van toegepaste materiaalsoorten voor platte en hellende daken beschrijven

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	Houten balken voor de dakconstructie herkennen, houtsoorten en houtzwaarte beschrijven	x	x	x
2	De gangbare bevestigingsmiddelen bij dakconstructies herkennen en beschrijven	x	x	x
3	Plaatmaterialen herkennen en hun toepassingen beschrijven	x	x	x
4	Dakbedekkingsmaterialen herkennen voor platte en hellende daken en omschrijven waar deze worden toegepast	x	x	x
5	De materialen voor een dakrand beëindiging zoals boeiboorden en windveren herkennen en beschrijven	x	x	x

K/BWI/7.1.2 balken en onderdelen in een kapconstructie en platdak benoemen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	De houten onderdelen in een hellend dak benoemen en beschrijven. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • muurplaat • spantbenen • gordingen • nokgording • dakbeschoot 	x	x	x

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
	<ul style="list-style-type: none"> tengels panlatten 			
2	De houten vloerbalken in een platdak benoemen en beschrijven. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> hoofd- of vloerbalken strijkbalken hoofdraveelbalken raveelbalken staartbalken 	x	x	x
3	De verschillende soorten platdak balklagen benoemen, het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> op de muur tussen de muur over de muur (overstek) 	x	x	x

K/BWI/7.1.3 verschillende soorten platte daken en dakbedekkingen beschrijven en herkennen, met name koud-, warm-, omgekeerd dak, kunststof-, warmtewerend-, bitumen-, sedum- en groendak

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	De drie hoofdgroepen van platte daken herkennen en beschrijven. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> koud dak, er wordt isolatie onder het dakbeschot aangebracht warm dak, er wordt isolatie op het dakbeschot aangebracht omgekeerd dak, er wordt isolatie op dakbeschot en dakbedekking aangebracht 		x	x
2	Het verschil beschrijven tussen bitumineuze en kunststof dakbedekking			x
3	Een beschrijving maken van een groen dak		x	x

K/BWI/7.1.4 verschillende constructies voor hemelwaterafvoeren en gootconstructies herkennen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	De twee hoofdgroepen van goten herkennen, het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> bakgoot mastgoot 	x	x	x
2	De constructie van een goot op gootbeugels herkennen	x	x	x
3	De opbouw (constructie) van een houten bakgoot herkennen	x	x	x
4	De aansluiting van de hemelwaterafvoer aan de goten herkennen	x	x	x

K/BWI/7.1.5 kenmerken van verschillende typen spanten, zelfdragende kapconstructies en isolerende dakplaten herkennen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	De gangbare dakvormen herkennen en beschrijven., Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> plat dak lessenaarsdak zadeldak schilddak tentdak 		x	x

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
2	Spanten herkennen. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • hulpspant • hoofdspant 		x	x
3	Zelfdragende kapconstructies herkennen. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • prefab kapconstructies met scharnierende dakplaten • kapconstructies van sandwich elementen 		x	x
4	Isolerende dakplaten herkennen		x	x

K/BWI/7.1.6 beschrijven hoe zonnepanelen op hellende daken geplaatst worden

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	Dakhaken herkennen en beschrijven hoe deze bevestigd worden		x	x
2	Dakrails en klemmen herkennen en beschrijven hoe deze bevestigd worden		x	x

K/BWI/7.1.7 een 2D-CAD werktekening maken volgens de Amerikaanse projectiemethode

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	In Amerikaanse projectie tekenen met een CAD-programma. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • een tekenblad logisch indelen • kaderrand en onderhoek aanbrengen • gegevens aanbrengen in de onderhoek • tekeningen maken van onderdelen volgens de Amerikaanse projectiemethode, met daarin de verschillende aanzichten op de juiste plaats in de tekening • de vereiste arceringen aanbrengen • de maten en benamingen • de tekening verschalen naar een passend afdrukformaat 	x	x	x

K/BWI/7.1.8 een schets maken in isometrische projectie

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	Een schets maken van een dakconstructie of een gedeelte daarvan in isometrische projectie. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • een tekenblad indelen • de kaderrand en onderhoek aanbrengen • gegevens aanbrengen in de onderhoek • strakke lijnen in de juiste verhoudingen aanbrengen • arceringen tekenen • de ruimte op het schetsblad volledig benutten 	x	x	x

K/BWI/7.1.9 werktekeningen lezen en interpreteren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	Een werktekening lezen en interpreteren. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • onderhoek • aanzichten, doorsneden, details • plattegronden • maatvoering en benamingen • arceringen • schaal • renvooi 	x	x	x

K/BWI/7.1.10 aan de hand van een werktekening een materiaalstaat in- en aanvullen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	Een materiaalstaat in- en aanvullen. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • aantallen • afmetingen • materiaalsoorten 	x		

K/BWI/7.1.9 11 aan de hand van een werktekening een materiaalstaat en een werkplanning maken

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	Een materiaalstaat maken. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • aantallen • afmetingen • materiaalsoorten 		x	x
2	Een werkplanning maken. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • werkopdracht interpreteren • werkvolgorde bepalen • gereedschappen en machines bepalen • tijdsplanning 		x	x

K/BWI/7.2 Deeltaak: Constructies voor platte daken en de randafwerking maken

In deze deeltaak maakt de leerling een balklaag voor een platdak. Aan de hand van werktekeningen en een werkschrijving wordt gestart met het globaal neerleggen van de platdak-balklaag om daarna de balken met een koppellat precies op de goede maat en hoogte te stellen.

Daarna wordt er een raveling in de balklaag gemaakt. Dakplaten worden bevestigd en de (overstekende) dakrand wordt afgewerkt met een boeiboord. Als laatste wordt in deze deeltaak gewerkt aan het maken van een opening in de dakrand om een hemelwaterafvoer aan te sluiten.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	balklagen aanbrengen, verankeren en verdelen op platenmaat	x	x	x
2	ravelingen en doorvoerconstructies maken	x	x	x
3	dakplaten voor platte daken aanbrengen	x		
4	oversteken voor platte daken maken en de randen afwerken	x		
5	binnenrandafwerkingen aanbrengen en afvoer voor platte daken maken	x	x	

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Bouwen, wonen en interieur zijn op deze deeltaak van toepassing: B8, B12, B18, B19, B20 en B21.

Uitwerking

K/BWI/7.2.1 balklagen aanbrengen, verankeren en verdelen op platenmaat

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	De juiste PBM kiezen en maatregelen treffen voor KAM werken	x	x	x
2	Een balklaag aanbrengen. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> de balken zoveel mogelijk op de goede plaats leggen, ronde kant boven koppellat aanbrengen om de balken op de goede (platenmaat) te houden de strijkbalken op de goede hoogte stellen, rekening houdend met afschot met metselkoord en stelklosjes de overige balken op hoogte stellen 	x	x	x
3	De balklaag verankeren. Afhankelijk van de opdracht gaat het om: <ul style="list-style-type: none"> haakankers strijkbalkankers opwaaiankers 	x	x	x
4	De balklaag verdelen op platenmaat (meestal zal de H.O.H. maat 610 mm zijn)	x	x	x

K/BWI/7.2.2 ravelingen en doorvoerconstructies maken

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	De juiste PBM kiezen en maatregelen treffen voor KAM werken	x	x	x
2	De plaats van de dak-opening of doorvoer aftekenen	x	x	x
3	De dak-opening of doorvoer maken	x	x	x
4	De balken voor de raveel-constructie op de juiste lengte afkorten	x	x	x
5	De balken met behulp van raveel dragers op een correcte manier bevestigen	x	x	x

K/BWI/7.2.3 dakplaten voor platte daken aanbrengen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	De juiste PBM kiezen en maatregelen treffen voor KAM werken	x		
2	De dakplaten op de balklaag verdelen. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> de platen liggen aan de kopse kant op het hart van de balken de platen liggen onderling verspringend, geen stuiknaden op dezelfde balk 	x		
3	De dakplaten op een correcte manier met spaanplaatschroeven aan de balken bevestigen.	x		

K/BWI/7.2.4 overstekken voor platte daken maken en de randen afwerken

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	De juiste PBM kiezen en maatregelen treffen voor KAM werken	x		
2	De uiteinden van de (overstekende) balken voorzien van steunregels voor de boeiboorden	x		
3	De boeiboorden aan de steunregels bevestigen	x		

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
4	De boeiboorden onderling op een correcte manier op elkaar laten aansluiten	x		

K/BWI/7.2.5 binnenrandafwerkingen aanbrengen en afvoer voor platte daken maken

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	De juiste PBM kiezen en maatregelen treffen voor KAM werken	x	x	
2	De onderzijde van het dak-overstek aftimmeren met een plafond	x		
3	De binnenzijde van dakkoepels aftimmeren met plaatmateriaal	x		
4	Een platdak-afvoer plaatsen door een uitsparing in een boeiboord uit te zagen	x	x	

K/BWI/7.3 Deeltaak: Constructies voor hellende daken met afwerking maken

In deze deeltaak maakt de leerling een hulpsant voor een hellend dak. Aan de hand van werktekeningen en een werkschrijving wordt gestart met het maken van een 2D CAD tekening. Daarna wordt deze tekening op ware grootte op een plaat (wit) hardboard overgenomen, dat wordt een "uitslag" genoemd. Op deze uitslag wordt het hout voor het hulpsant neergelegd en wordt de afmeting en vorm van het hulpsant bepaald. Na het in elkaar zetten van het hulpsant wordt deze op de vloer gesteld en worden de overige onderdelen (gordingen en nokgording) geplaatst. Het dakbeschot, tengels en panlatten worden aangebracht en de dakpannen worden gelegd. Als laatste wordt in deze deeltaak aandacht besteed aan het aanbrengen van zonnepanelen.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	een 2D-CAD tekening maken volgens de Amerikaanse projectiemethode en een schets maken in isometrische projectie	x	x	x
2	hulpsanten (uitslag) maken en verschillende typen spanten stellen	x	x	
3	hulpsanten (uitslag) maken			x
4	muurplaten en gordingen inclusief ravelingen en nokconstructie stellen en maken	x	x	x
5	dakbeschot, tengels en panlatten aanbrengen	x	x	
6	verschillende typen gootconstructies maken en aftimmeren	x	x	
7	dakpannen, zowel beton als keramisch, verdelen, aanbrengen en met hulpstukken de nok en randafwerking maken	x	x	
8	zonnepanelen, of een simulatie daarvan, aanbrengen op een dakbedekking voor een hellend dak - NB alleen de montage, niet de aansluiting	x	x	

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Bouwen, wonen en interieur zijn op deze deeltaak van toepassing: B8, B12, B14, B18, B19, B20 en B21

K/BWI/7.3.1 een 2D-CAD tekening maken volgens de Amerikaanse projectiemethode en een schets maken in isometrische projectie

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	2D tekenen met behulp van een digitaal tekenprogramma. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • een tekenblad logisch indelen • kaderrand en onderhoek aanbrengen • gegevens aanbrengen in de onderhoek • tekeningen maken van onderdelen volgens de Amerikaanse projectiemethode, met daarin de verschillende aanzichten op de juiste plaats in de tekening • de vereiste arceringen aanbrengen • de maten en benamingen • de tekening verschalen naar een passend afdrukformaat 	x	x	x
2	Schetsen. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • een tekenblad indelen • de kaderrand en onderhoek aanbrengen • gegevens aanbrengen in de onderhoek • strakke lijnen in de juiste verhoudingen aanbrengen • arceringen tekenen • de ruimte op het schetsblad volledig benutten 	x	x	x

K/BWI/7.3.2 hulpspanten (uitslag) maken en verschillende typen spanten stellen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	Aan de hand van een werktekening de uitslag op een plaat (wit) hardboard tekenen. Het gaat hier om het tekenen van: <ul style="list-style-type: none"> • de onderlijn • de daklijnen • de muurplaat • de nokgording • tussenliggende gording(en) • de planken van het hulpspant 	x	x	
2	De houten hulpspant-planken op de uitslag leggen en de afmetingen overhalen van de uitslag op deze planken	x	x	
3	De planken op maat en in de juiste vorm zagen / inkepen	x	x	
4	Alle planken met klampen aan elkaar verbinden zodat het hulpspant één geheel wordt	x	x	
5	De constructie stellen. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • de muurplaat stellen • het hulpspant stellen en schoren • nokgording plaatsen • tussenliggende gording(en) plaatsen 	x	x	

K/BWI/7.3.3 hulpspanten (uitslag) maken

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	Aan de hand van een werktekening de uitslag op een plaat (wit) hardboard tekenen. Het gaat hier om het tekenen van: <ul style="list-style-type: none"> • de onderlijn • de daklijnen • de muurplaat • de nokgording • tussenliggende gording(en) • de planken van het hulpspant 			x

K/BWI/7.3.4 muurplaten en gordingen inclusief ravelingen en nokconstructie stellen en maken

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	De juiste PBM kiezen en maatregelen treffen voor KAM werken	x	x	x
2	De muurplaten, nokgording en overige gordingen op de juiste lengte afkorten	x	x	x
3	De juiste vorm van de muurplaat en de nokgording bepalen en afschuinen	x	x	x
4	De constructie stellen. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • de muurplaat stellen • het hulpspant stellen en schoren • nokgording plaatsen • tussenliggende gording(en) plaatsen 	x	x	x

K/BWI/7.3.5 dakbeschot, tengels en panlatten aanbrengen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	De juiste PBM kiezen en maatregelen treffen voor KAM werken	x	x	
2	Het dakbeschot correct aan de muurplaat, gordingen en nokgording bevestigen	x	x	
3	De tengels aanbrengen	x	x	
4	De panlatten aanbrengen. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • de panlatafstand bepalen (10 pannen gedrukt/ 10 pannen gestrekt) • de plaats van de bovenste panlat bepalen • eventueel de gootbeugelplank bevestigen • de overige panlatten bevestigen (meten van bovenkant panlat tot bovenkant panlat) • eventueel de onderste panlat op zijn kant bevestigen 	x	x	

K/BWI/7.3.6 verschillende typen gootconstructies maken en aftimmeren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	De juiste PBM kiezen en maatregelen treffen voor KAM werken	x	x	
2	Gootbeugels stellen (onder een draad)	x	x	
3	Gootklossen stellen (onder een draad)	x	x	
4	Boeiboorden en gootbodem aanbrengen	x	x	

K/BWI/7.3.7 dakpannen, zowel beton als keramisch, verdelen, aanbrengen en met hulpstukken de nok en randafwerking maken

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
----------------------------------	--	----	----	----

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	De juiste PBM kiezen en maatregelen treffen voor KAM werken	x	x	
2	De dakpannen verdelen over de onderste rij en plaatsen	x	x	
3	Na controle de overige dakpannen correct plaatsen	x	x	
4	De hulpstukken zoals gevelpannen en nokvorsten op een correcte wijze plaatsen	x	x	

K/BWI/7.3.8 zonnepanelen, of een simulatie daarvan, aanbrengen op een dakbedekking voor een hellend dak - NB alleen de montage, niet de aansluiting

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	De juiste PBM kiezen en maatregelen treffen voor KAM werken	x	x	
2	De juiste werkvolgorde omschrijven voor het aanbrengen van zonnepanelen	x	x	
3	Dak-haken op het dakbeschot aanbrengen	x		
4	Rails voor de montage van de zonnepanelen aan de dak-haken bevestigen	x		
5	De zonnepanelen aan de rails bevestigen	x		

Doorstroom mbo

Dit keuzevak biedt doorstroommogelijkheden naar de volgende kwalificaties binnen het mbo:

- Het keuzevak is een voorbereiding voor de opleiding "Timmeren" Crebo 23057, "Restauratievakmanschap in de bouw" Crebo 23197 of "Onderhoud- en verbouwbedrijf" Crebo 23010.
- Andere opleiding die goed aansluiten bij dit keuzevak zijn "Dakdekken" Crebo 23049, "Middenkader Bouw" Crebo 25104 / ". . Infra" Crebo 25105 / ". . Restauratie" Crebo 25107, "Uitvoerder Bouw/infra" Crebo 25119 / ". . gespecialiseerde aannemerij" Crebo 25120 of "Werkvoorbereider gespecialiseerde aannemerij" Crebo 25123.