



Framework leerlijn Circulair Bouwen

Hub Noord
Onderwijsinstellingen MBO en HBO
maart 2024

Toelichting framework leerlijn circulair bouwen

Het bouwen met biobased bouwmaterialen is een belangrijke pijler onder de doelstellingen van de bouwsector om te komen tot een circulaire bouweconomie. Deze grondstoffentransitie heeft ook gevolgen voor de toeleverende industrie, helemaal tot aan de teelt van de gewassen die gebruikt worden voor de biobased bouwmaterialen.

Momenteel word in de keten veel innovaties geïntroduceerd, allemaal bijdragend aan een groeiende biobased bouwindustrie. Het is erg van belang dat deze innovaties en de kennis die daarvoor wordt vergaard ook terecht komt in het onderwijs. De nieuwe professionals moeten met de juiste actuele kennis de praktijk in kunnen stromen. De ontwikkelingen volgen elkaar snel op, dus het up-to-date houden van de kennis en vaardigheden die overgedragen moeten worden vraagt een behoorlijke inspanning van de (beroeps-)onderwijsinstellingen.

In samenwerking met SMARTcirculair en HBO-docenten van Windesheim, HAN en NHL Stenden en MBO-docenten van Alfa-college en Deltion College is gewerkt aan de opzet van een landelijke leerlijn 'Circulair bouwen met biobased bouwmaterialen', om de ontwikkeling van geschikt, actueel onderwijs voor circulair bouwen landelijk te bundelen en rechtenvrij online te ontsluiten.

Er is over de gehele keten heen veel te leren over circulair en biobased bouwen. Een centrale vraag in het verkennen van een leerlijn was het bedenken van een heldere structuur. Enerzijds voor de onderwerpen en de brokken kennis die daaronder vallen en anderzijds voor de toepassing van de kennis op verschillende niveaus, van meer praktisch naar meer theoretisch. Hiervoor is een framework ontwikkeld, als drager voor de inhoud die de komende jaren wordt ontwikkeld.

Framework

Het framework is gestructureerd volgens de route van de grondstof: van plant tot pand tot plant. Hierbij is de fasering van de Life Cycle Analysis (LCA) als hoofdstructuur gebruikt: van productie, via bouw, gebruik en sloop tot hergebruik. Voorafgaand aan deze fasering is in de hoofdstructuur ruimte gemaakt voor de definities en het waarom van circulair bouwen en daarbinnen het biobased bouwen.

Binnen deze hoofdstructuur is een substructuur op thema's gemaakt, waaronder specifiekere onderwerpen hangen. Voor elk onderwerp kan een basismodule ontwikkeld worden met de vereiste basiskennis, met waar nodig aanvullend verdiepende modules. Deze gestructureerde verzameling van modules kan online aangeboden worden in een landelijke kennisbank, die gecoördineerd actueel gehouden kan worden.

Naast de overdraagbare kennis in een kennisbank is het voor een leerlijn ook van belang om na te denken over de manier van overdracht en de toepassing van de kennis. In het framework is een tweede structuur gemaakt, waarmee op verschillende niveaus (MBO, AD, bachelor, master, maar ook LLO) de toepassing kan worden uitgewerkt, voor de verschillende onderwerpen. Te denken valt aan toetsvragen, oefenopdrachten, casussen, excursies, ontwerp opdrachten, workshops, etc.

Contactpersoon

Pieter Omlo

Docent-onderzoeker Hanzehogeschool

p.h.omlo@pl.hanze.nl

Framework leerlijn Circulair Bouwen

Hoofdstructuur	Substructuur	Onderwerp
Circulair bouwen		
Opgaven	Grondstoffentransitie Urgentie (Why)	grondstoffentekorten aantasting milieus, biodiversiteit CO2-uitstoot Rol bouwsector
Definities	Van lineair naar circulair Duurzaamheid vs circulariteit vs natuurinclusief vs klimaatadaptief	NL-programma's Circulaire Economie Parijs 2050 R-ladder Lagen van Brand LCA
Strategieën		Circulaire principes Schaalniveaus circulariteit Preventie-waardebehoud-waardecreatie Natuurinclusief bouwen
Biobased bouwen		
Doelstellingen		Waarom en Waartoe Kansen biobased bouwen Reductie CO2, stikstof NABB
Definities		Biobased in meerdere vormen Biobased vs biodegradable Butterfly diagram - natuurlijke cyclus
Niveaus MBO, AD, bachelor, master, WO, LLO		Toepassing
		<i>Oefenopdrachten</i> <i>Toetsvragen</i> <i>Onderzoeksvragen</i> <i>Workshops</i> <i>Masterclasses</i> <i>Case studies</i> <i>Excursies</i> <i>Projectopdrachten</i>

LCA fasen		
A 1-3 - productie		
Hoofdstructuur	Substructuur	Onderwerp
A1 - Winning van grondstoffen	Secundaire grondstoffen	Technologische cyclus Sloop/demontage Kleding Papier
	Plantaardig	Natuurlijke cyclus Landbouw Hout Hennep Lisdodde Vlas Zeewier Bamboe Stro Reststromen
	Dierlijk	Wol
	Schimmels	Mycelium
A2 - Transport		Keten productie-fabricage
Hoofdstructuur	Substructuur	Onderwerp
A3 - Productie		grondstof-materiaal-product-element Bewerkingen grondstoffen,materialen Modulair Samengesteld Opslag vs emissie CO2 Opschalen
	Isolatiematerialen	
	Platen	
	Constructieve elementen	

A 4-5 - Bouw		
Hoofdstructuur	Substructuur	Onderwerp
A4 - Transport		Keten productie-montage materiaal vs product vs element vs unit
A5 - Bouw- en installatie- proces, aanleg	Initiatief	GPR Gebouw, BREAMM Het Nieuwe Normaal Bouwen met biobased materialen Bouwbesluit/Gemeente Circulair uitvragen/aanbesteden Integrale strategieën Circulaire ambities Preventie-waardebehoud-waardecreeatie Plan/idee
	Haalbaarheid	Kengetallen Capaciteit Marktconform Opname en materiaalpaspoort PVE / schets door adviseur Inschrijven voor ontwerpers/architect
	Projectdefinitie	Opschaalbaarheid Persoonlijk Aanbestedingsvorm aannemer/consortium
	Voorontwerp	Constructieprincipes Damp-open bouwen Carbon Based Design Gezond bouwen Kwaliteit & garantie VO-ontwerp Hergebruik/herwinbaar
	Definitief ontwerp	MPG Biobased isolatiematerialen R-waarde, warmtecapaciteit, faseverschuiving, verdamping Brandveiligheid Circulaire materialen Montage en demontage producten Constructie controle "Bouwbesluit" eisen DO-ontwerp
	Technisch ontwerp	Losmaakbaar detailleren Droge verbindingen Luchtdicht bouwen Opdracht
	Uitvoeringsgereed ontwerp	Logistiek Montage en demontage voorschriften WKB Circulair bouwen met biobased bouwmaterialen handboek Vorbereiding
	Uitvoering	LEAN werkproces toepassen t.b.v. leren en innoveren Uitvoering Oplevering

B 1-7 - Gebruik		
Hoofdstructuur	Substructuur	Onderwerp
B1 - Gebruik		Handleiding voor gebruiker Levensduur en Kwaliteit Hergebruik/herwinbaar
B2 - Onderhoud		MJOB maken en bewaken Nazorg/MJOP
B3 - Reparaties		Klachten en nazorg Nazorg/MJOP
B4 - Vervangingen		Onderhoud losmaakbaarheid hergebruik bij vervanging
B5 - Hernieuwing		Verbeteringstrajecten en innoveren
B6 - Operationeel energiegebruik		
B7 - Operationeel watergebruik		
C 1-4 - Sloop		
Hoofdstructuur	Substructuur	Onderwerp
C1 - Sloop	Sloop	Sloop vs demontage Methoden sloop
	Demontage	Waardemodel sloop elementen-producten-materialen- grondstoffen
C2 - Transport		Keten sloop-verwerking Afvalscheiding bron vs locatie verwerking
C3 - Afvalbewerking	Principes	keten hergebruik hout Cascadering
	verwerking tot grondstoffen	Duurzaamheidsklassen Onbehandeld vs behandeld hout Natuurlijke cyclus - composteren
	verwerking material/producten	Kwaliteitsbeoordeling
	stort / verbranding	hergebruik energie Biochar
C4 - Finale afvalverwerking		producten op basis van secundaire grondstoffen
D - Hergebruik		
Hoofdstructuur	Substructuur	Onderwerp
		Materiaal paspoort i.c.m. 3-D model Urban mining Tussenhandel secundaire materialen Kwaliteitsbeoordeling Regelgeving Reuse vs repurpose