

# Doorlopende leerlijn Biobased Bouwen mbo, Ilo

## MODULE F | UITVOERING EN OPLEVERING

### Samenvatting

In deze module leer je hoe een circulair en biobased bouwproject wordt uitgevoerd en opgeleverd. De uitvoerder is daarbij een belangrijke schakel tussen de bouwplaats en de projectleiding. Je oefent met werkinstructies, kwaliteitsbewaking, kosteninzicht en het opstellen van een opleverdocument. Ook onderzoek je het verschil tussen een lineaire en circulaire oplevering, en leer je hoe je bewoners uitlegt wat er is opgeleverd.

### Inhoud van deze lesmodule 'Uitvoering en Oplevering'

|     |                                                                         |   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|---|
| F   | Uitvoering en Oplevering .....                                          | 2 |
| F.1 | Uitvoering .....                                                        | 2 |
| 1.  | Leervragen en bronnen .....                                             | 4 |
| F.2 | Oplevering .....                                                        | 5 |
| 2.  | Leervragen en bronnen .....                                             | 6 |
|     | Relatie met relevante lesmodules in deze Leerlijn Biobased Bouwen ..... | 7 |
|     | Verwijzing naar de Kennisbank Biobased Bouwen op NKBB.org .....         | 9 |

## F Uitvoering en Oplevering

### F.1 Uitvoering



*Figuur 1 | Biobased Bouwen geeft soms verrassende bouwwerken*

#### Context

Je staat op de bouwplaats. Alles wat eerder is bedacht, de materialen, tekeningen en planning, moet nu goed worden uitgevoerd. Als uitvoerder of voorman moet je zorgen dat iedereen weet wat hij moet doen, dat het werk veilig en volgens planning verloopt, en dat fouten worden voorkomen. Daarvoor zijn goede werkinstructies, veiligheidsgesprekken, kwaliteitscontrole en kostenbewaking nodig.

### Opdracht

Je krijgt een voorbeeld van een werkinstructie voor een biobased bouwonderdeel (bijv. houtskeletwand met hennepvezelisolatie). Je doet een verbetervoorstel voor deze werkinstructie. Lees eerst de bestaande werkinstructie.

- Verbeter de tekst zodat deze duidelijk en veilig is voor het team.
- Koppel dit aan een korte toolbox. Voeg evt. onderwerpen voor een korte bespreking: wat zijn de risico's? Waar moet je op letten?

Goede uitvoering betekent ook: controleren of het werk aan de eisen voldoet. Je gaat hiervoor een kwaliteitscontroleplan maken.

- Kies een biobased detail (bijv. wand-vloer aansluiting of dakrand) en beschrijf per onderdeel wat gecontroleerd moet worden.
- Wat moet er gecontroleerd worden? Maak een checklist met controlepunten (bijv. juiste schroeven, geen spleten, damprem goed geplaatst).
- Geef aan: hoe kun je zien dat het goed is uitgevoerd?

In deze opdracht ga je kosten bewaken tijdens de uitvoering. Dit doe je op basis van een lijst met materialen, uren en prijzen.

- Verzamel gegevens uit de gegeven werkadministratie en maak een stroomschema of tabel waarin de voorman of uitvoerder de voortgang ziet. Wat is gepland, wat is werkelijk?
- Geef met kleuren aan waar de kosten te hoog of te laag zijn.
- Bedenk 2 acties die je als uitvoerder zou ondernemen.

### Product

- a. Verbeterde werkinstructie + toolboxformulier
- b. Kwaliteitscontroleplan met checklist en toelichting voor 1 detail
- c. Kostenbewakingsschema + korte toelichting

### Noot voor de docent

*Bij te bespreken onderwerpen op een toolboxmeeting kun je denken aan:*

- Welke risico's zijn er bij het werken met biobased materialen (zoals stof bij hennepvezel of kwetsbaarheid van leem)
- Wat moet je vooraf controleren?
- Welke persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) zijn nodig?

- Welke fouten wil je voorkomen?
- Wat zeg je als voorman tegen je team voordat ze aan het werk gaan?

*Laat de student bij stroomschema kostenbewaking bijvoorbeeld uitleggen wat je doet als de kosten oplopen?*

## 1. Leervragen en bronnen

### Leervragen

- Wat doet een uitvoerder precies op de bouwplaats?
- Hoe geef je een duidelijke werkinstructie?
- Waarom is kwaliteitscontrole belangrijk bij biobased bouwen?
- Hoe bewaak je de kosten en planning?

### Bronnen

- Bouwend Nederland: [Veiligheid | Bouwend Nederland](#)
- Vollandis: [Toolboxen](#)
- Voorbeeld circulaire uitvoering: [Praktijkvoorbeeld: Circulaire renovatie van het Alfa College](#)
- Biobased bouwen in de praktijk: [Biobased bouwen is de toekomst van de bouw - ORGA architect](#)
- [Duurzaam ontwerpen met CLT en HSB | KUBUS](#)

## F.2 Oplevering



*Figuur 2 | Oplevering en sleuteloverdracht*

### Context

Het project is (bijna) af. Nu komt de oplevering: het moment waarop het werk officieel wordt overgedragen. Dit is niet alleen een feestelijk moment, maar ook juridisch belangrijk. Je laat zien dat alles goed is uitgevoerd, en dat de klant weet wat hij krijgt. Bij circulair en biobased bouwen draait oplevering ook om transparantie: wat zit erin, hoe onderhoud je het, en wat is herbruikbaar?

### Opdracht

Stel een opleverdocument op voor een klein biobased bouwproject (bijv. tiny house, bijgebouw of circulaire schuur). Een opleverdocument laat zien wat is gedaan, wanneer, en met welke materialen.

- Benoem projectgegevens, gebruikte materialen, opleverdatum, afspraken, restpunten of bijzonderheden en handtekening klant/uitvoerder

Circulair bouwen vraagt ook om anders opleveren. Onderzoek de verschillen tussen lineaire en circulaire opleveringen en schrijf deze op.

- Gebruik minimaal 2 bronnen
- Noem 3 voordelen van circulair opleveren
- Kies een onderdeel uit een project (bijv. gevel, dak, vloer) en geef aan hoe je dat circulair zou opleveren.

De oplevering is ook het moment dat bewoners feedback mogen geven. Maak een bewonerscheck aan de hand van beoordelingscriteria voor bewoners. Wat check je, wat moet goed zijn?

- Geef duidelijke uitleg over materiaalgebruik, onderhoud en duurzaamheid. Bijvoorbeeld voor: buitengevel, binnenwanden, schilderwerk, vloerafwerking, etc. Je neemt hier ook de volgende onderdelen mee: uiterlijk, werking, afwerking.
- Leg deze mondeling uit aan een klasgenoot die de "bewoner" speelt

### Product

- Opleverdocument
- Verslag over circulair vs. lineair opleveren + eigen voorbeeld
- Beoordelingsformulier + mondelinge toelichting

## 2. Leervragen en bronnen

### Leervragen

- Wat gebeurt er bij een oplevering?
- Wat is het verschil tussen lineair en circulair opleveren?
- Wat staat er in een opleverdocument?

- Hoe leg je aan een bewoner uit wat er is opgeleverd?

#### Bronnen

- [Meer toezicht in de bouw via de Wet kwaliteitsborging voor het bouwen \(Wkb\) | Bouwregelgeving | Rijksoverheid.nl](#)
- Circulair opleveren: [Cirkelstad | geen afval, geen uitval](#)
- Informatie van Cirkelstad, Platform CB'23, opleverprotocol VNG

#### Relatie met relevante lesmodules in deze Leerlijn Biobased Bouwen

##### Hoofdstuk A | Biobased bouwen in de Circulaire bouwconomie

- Algemeen Inleiding en informatie (t.b.v. docent en student)
- A.1 Werken in de biobased bouw
- A.2 Vezelgewassen verbouwen voor de bouw
- A.3 Het oogsten van natuurlijke grondstoffen
- A.4 Circulair bouwen en CO2 besparen

##### Hoofdstuk B Van initiatief t/m oplevering

- B.1 Het ontwerpen en uitwerken van een gebouw, biobased en circulair
- B.2 Materialen inventariseren en het materialenpaspoort
- B.3 Kostenraming van biobased bouwmaterialen
- B.4 Veilig werken met biobased en hergebruikte materialen

##### Hoofdstuk C Marktvorm

- C.1 Wie bepaalt wat er gebouwd wordt?
- C.2 Wat kost een biobased bouw materiaal?
- C.3 Beleidskaders en subsidies in de circulaire markt
- C.4 Wat is jouw rol als vakman?

##### Hoofdstuk D Aanbesteding en opdracht

- D.1 Aanbesteding

- D.2 Opdracht verstrekking
- D3 Prestatieafspraken en monitoring

**Hoofdstuk E Voorbereiding, planning en kwaliteit**

- E.1 Voorbereiding
- E.2 Planning
- E.3 Kwaliteit

**Hoofdstuk F Uitvoering en Oplevering**

- F.1 Uitvoering
- F.2 Oplevering

**Hoofdstuk G Gebruik en gedrag in een biobased woning**

- G.1 Gebruik en gedrag

**Hoofdstuk H Onderhoud/Reparaties/Vervanging**

- H.1 Onderhoud
- H.2 Reparaties
- H.3 Vervanging

**Hoofdstuk I Sloop en verwerking van geoogste materialen**

- I.1 Het donorgebouw en de voorbereiding en planning van het demontageproces
- I.2 Sorteren en opslag, modificatie, testen en certificeren van gebruikte bouwmaterialen
- 1.3 3D Inscannen en BIM-verwerking van geoogste bouwmaterialen
- 1.4 Hergebruik en toepassing in de verbouwing

**Verwijzing naar de Kennisbank Biobased Bouwen op NKBB.org**

<https://nkbb.org/doelgroep/educatie/>

**1. Circulair Bouwen**

- 1.1. Why (Opgaven) – Urgentie, Grondstoffentransitie en meer
- 1.2. Definities
- 1.3. Modellen en (reken)tools
- 1.4. Strategieën

**2. Biobased Bouwen**

**3. LCA Fase - PRODUCTIE**

- 3.1. A1 - Winning van grondstoffen
  - 3.1.1. Secondaire Grondstoffen
  - 3.1.2. Plantaardige Grondstoffen
- 3.2. A2 – Transport
- 3.3. A3 – Productie
- 3.4. A3 – Productie Isolatiematerialen
- 3.5. A3 – Productie Platen
- 3.6. A3 - Productie Constructieve elementen

**4. LCA Fase – BOUW**

- 4.1. A4 – Transport
- 4.2. A5 - Bouw- en installatieproces, aanleg

**5. B – GEBRUIK**

- 5.1. B1 – Gebruik
- 5.2. B2 – Onderhoud
- 5.3. B3 – Reparaties

- 5.4. B4 – Vervangingen
- 5.5. B5 – Hernieuwing
- 5.6. B6 - Operationeel energiegebruik
- 5.7. B7 - Operationeel watergebruik
- 6. C – SLOOP**
  - 6.2. C1 – Demontage
  - 6.3. C2 – Transport
  - 6.4. C3 – Afvalbewerking
  - 6.5. C4 - Finale afvalbewerking
- 7. D – HERGEBRUIK**

#### Versiebeheer

| Nr | Datum      | Auteur            | Organisatie     | Opm.                               | Status             |
|----|------------|-------------------|-----------------|------------------------------------|--------------------|
| 01 | 30-05-2025 | Francisco Navarro | Deltion College | Conceptversie                      | Startdocument      |
| 02 | 06-06-2025 | Francisco Navarro | Deltion College | Conceptversie feedback AO verwerkt | Gereed voor review |
| 03 |            |                   |                 |                                    |                    |
| 04 |            |                   |                 |                                    |                    |