

Doorlopende leerlijn Biobased Bouwen mbo, llo

MODULE E | VOORBEREIDING, PLANNING EN KWALITEIT

Samenvatting

Voordat je als timmerman aan het werk kunt op de bouwplaats, moet er veel geregeld worden. Denk aan het lezen van de werkopdracht, het klaarzetten van materialen en controleren of je veilig kunt werken. Bij circulair bouwen gaat dit nét even anders. Je werkt vaak met biobased materialen of hergebruikte bouwmaterialen. Deze materialen vragen om een goede voorbereiding, want je wilt ze netjes en zonder verspilling verwerken.

In deze module leer je hoe je je voorbereidt op een circulair bouwproject. Je leert hoe je een werkopdracht leest, hoe je hergebruikte of biobased materialen herkent, en waar je op moet letten bij planning en kwaliteit.

Inhoud van deze lesmodule 'Voorbereiding, Planning en Kwaliteit'

E Leerlijn module | Voorbereiding, Planning en Kwaliteit 2
E.1 Voorbereiding 2
E.1.1 Leervragen en bronnen 5
E.2 Planning 6
E.2.1 Leervragen en bronnen 9
E.3 Kwaliteit 10
E.3.1 Leervragen en bronnen 12
Relatie met relevante lesmodules in deze Leerlijn Biobased Bouwen 14
Verwijzing naar de Kennisbank Biobased Bouwen op NKBB.org 16

E Leerlijn module | Voorbereiding, Planning en Kwaliteit

E.1 Voorbereiding

Context

Als timmerman ga je je voorbereiden op werkzaamheden binnen een circulair bouwproject. Je gaat werken aan opdrachten waarin hergebruikte of biobased materialen worden toegepast, hiervoor moet je de verschillen in eigenschappen kennen, en waar je op moet letten bij veiligheid, materiaalkeuze en werkvolgorde. Op een circulair bouwproject werk je met materialen die anders zijn dan je misschien gewend bent. Denk aan hergebruikte balken of biobased platen zoals houtvezel of hennep. Die materialen moet je op een andere manier verwerken. Je voorbereiding is daarom extra belangrijk. In deze opdracht leer je hoe je een werkopdracht goed leest, hoe je controleert of je het juiste materiaal hebt, en hoe je zorgt voor een veilige en nette werkplek. Zo voorkom je fouten, verspilling en ongelukken, en kun je met vertrouwen aan de slag.



Figuur 1 | Hergroeibare isolatiematerialen. Bron: TinyFindy.com

Opdracht

In circulaire bouwprojecten krijg je werkopdrachten waarin staat:

- welk biobased materiaal je moet gebruiken (zoals hout, hennep, vlas of myceliumplaten)
- of het materiaal hergebruikt is (zoals tweedehands deuren, balken of plaatmateriaal)
- hoe je het materiaal moet verwerken zonder het te beschadigen, zodat het later opnieuw gebruikt kan worden

- Lees de werkopdracht voor een circulair aanbouwproject en *beantwoord*:
  1. Welke materialen zijn hergebruikt?
  2. Welke materialen zijn biobased?
  3. Waar moet je extra op letten bij verwerking?

- Bouwtekeningen in circulaire projecten kunnen extra informatie bevatten over:
  - demontabele verbindingen (zoals schroefverbindingen i.p.v. lijmen)
  - materiaalpaspoorten of QR-codes die informatie geven over de herkomst van materialen
  - biobased toepassingen zoals houtvezelisolatie of CLT-panelen

- Je krijgt een detailtekening van een wandopbouw:
  1. Welke materialen zijn circulair?
  2. Welke materialen zijn biobased?
  3. Hoe zijn de onderdelen met elkaar verbonden?
  4. Waarom past deze manier van bouwen bij bewuster omgaan met het milieu?

- Als timmerman moet je weten wat je moet controleren voordat je begint. Je controleert niet alleen op de aanwezigheid van materialen, maar ook op:
  - de staat van hergebruikte materialen (scheuren, roest, boorgaten)
  - of je het juiste type biobased materiaal hebt (biobased plaatmateriaal, isolatie, enz.)

- de informatie op QR-codes of etiketten (materiaalpaspoort)

- Maak een lijst met punten die je als timmerman moet controleren bij biobased materialen en een lijst voor hergebruikte materialen.
- Biobased materialen kunnen andere eigenschappen hebben dan standaard materialen. Ze kunnen:
  - lichter zijn (hennep, vlas)
  - kwetsbaarder bij vocht (leem, stro)
  - gevoeliger zijn voor beschadiging bij hergebruik

  Je zult dus de juiste verwerkingsmethoden en gereedschappen moeten gebruiken en zorgen voor goede opslagcondities (droog, vlak, beschermd).

- Noem twee risico's bij het verwerken van:
  - hergebruikte houten balken
  - hennepvezelisolatie
  - en leg uit wat je kunt doen om schade of gevaar te voorkomen?

Producten

a. Overzicht van circulaire en biobased materialen de verwerking ervan
b. Verslag over detaillering van een wandopbouw met oog voor biobaed en circulaire materialen, verbindingen en milieu
c. 2 checklisten, 1 voor controle bij biobased materialen en 1 voor hergebruikte materialen
d. Mondelinge toelichting over de risico's bij het verwerken van circulaire en biobased materialen

Noot voor de docent

Te denken valt aan deze werkvormen:

- *Praktische bespreking van echte biobased en hergebruikte materialen*
- *Werken in duo's met een voorbeeldwerkopdracht*
- *Gebruik van QR-codes op monsters (als beschikbaar)*

Laat studenten in een groepje een plan maken voor het voorbereiden van een wandopbouw met hergebruikte en biobased materialen. Wat controleren ze vooraf? Hoe zorgen ze dat het werk veilig en goed wordt uitgevoerd?

E.1.1 Leervragen en bronnen

Leervragen
- Hoe lees je een werkopdracht in een biobased en circulair bouwproject?
- Hoe herken je biobased of hergebruikte materialen op de bouwplaats?
- Waar moet je op letten bij de voorbereiding van circulair bouw (timmer)werk?
- Hoe zorg je dat je werkplek veilig en goed georganiseerd is?

Bronnen
- Voorbeeld werkopdracht uit biobased en/of circulair project
- Bouwtekening met circulaire details
- Monsters van biobased en hergebruikte materialen
- QR-codes of etiketten van materiaalpaspoorten
- Handleiding veilig werken met natuurlijke materialen (bijv. Insert.nl, Bouwend Nederland)
- Catalogus biobased materialen: https://edepot.wur.nl/461687
- Veilig werken met biobased materialen: Veilig biobased bouwen vraagt om innovatieve oplossingen (van siniat) - Siniat
- Biobased en milieu: Biobased bouwen: natuurlijke materialen voor minder uitstoot - WUR
- Veilig werken op de bouwplaats: Veilig werken op de bouwplaats - Hoedemakers
- Biobased materialen en hun toepassing: 10 biobased bouwmaterialen en hun toepassingen - Bouw en Installatie Hub

E.2 Planning

Context

De student leert hoe hij als timmerman zijn werkzaamheden goed plant binnen een circulair bouwproject. Hij leert welke taken hij zelfstandig kan uitvoeren en welke hij moet afstemmen met de uitvoerder of collega's. Ook leert hij rekening houden met het juiste moment van levering en verwerking van biobased of hergebruikte materialen. Als timmerman werk je vaak samen met anderen en moet je weten wanneer je wat moet doen. In een circulair bouwproject is dat extra belangrijk. Biobased materialen zoals houtvezelplaten of leem zijn gevoelig voor vocht of breuk. En hergebruikte materialen moeten soms nog worden geleverd of gecontroleerd. Het is dus belangrijk dat je goed plant en afstemt met de uitvoerder of collega's.



Figuur 2 | Verwerken van houtvezelisolatie. Bron: Biobasedbouwen.nl

In dit hoofdstuk leer je hoe je je eigen werkzaamheden plant, hoe je een slimme volgorde bepaalt en hoe je met anderen overlegt. Zo voorkom je wachttijd of fouten, en zorg je dat het werk door kan gaan. Je leert ook hoe planning invloed heeft op duurzaamheid en hoe een goede voorbereiding verspilling voorkomt.

Opdracht

In een circulair project is het belangrijk dat je goed weet welke stappen je moet zetten, in welke volgorde. Sommige biobased materialen, zoals leem of vlasisolatie, zijn gevoelig voor vocht en moeten op tijd geplaatst worden. Je maakt een werkvolgorde en zorgt dat je materialen en gereedschappen op tijd klaarstaan. Een goede planning maken begint met inzicht. Je maakt een werkvolgorde voor een timmerklus in een biobased en/of circulair project:

- Aftimmeren van een binnenwand met biobased plaatmateriaal.
- De materialen: hennepvezelisolatie, gebruikte houten regels, leemafwerking.

- Maak een stappenplan
  - In welke volgorde ga je werken?
  - Welke materialen heb je wanneer nodig?
  - Wat moet eerst gebeuren om droog en veilig te kunnen werken?

  Denk aan: materiaal controleren, aftekenen, zagen, monteren, controleren.

- Stel een dagplanning op voor jezelf
  - Wat doe je in de ochtend en wat in de middag?
  - Hoeveel tijd heb je nodig per stap?

  Soms moet je wachten op materialen of samenwerken met andere vaklieden. Je bespreekt je planning met de uitvoerder of een medestudent die de rol van uitvoerder speelt
  - Past je planning nog?

- Wat moet je aanpassen?
- Maak een overzicht van wie je moet informeren of raadplegen voordat je begint: denk aan voorman, uitvoerder, collega's.

- Biobased materialen vragen om timing. Ze kunnen beschadigen als je te laat werkt of ze verkeerd opslaat.
  - Houtvezelisolatie mag niet nat worden.
  - Leem moet kunnen drogen.
  - Gebruikte materialen moeten gecontroleerd zijn vóór montage.

- Maak een overzicht:
  - Welke materialen zijn gevoelig voor tijd/planning?
  - Wat kan er misgaan als je te laat of verkeerd werkt?

- Soms krijg je een digitale werkbon met leverdata van materialen. Je moet daarop je dagplanning afstemmen.
  - Je krijgt een lijst met levermomenten, maak op basis daarvan een werkplanning voor de dag

Product

a. Een visuele werkvolgorde (bijv. tijdlijn) voor het aftimmeren van een wand met biobased en/of circulaire materialen
b. Verslag van het overleg met de uitvoerder met aanpassingen in de planning incl overzicht van personen die je moet informeren of raadplegen
c. Overzicht van materialen waarbij timing belangrijk is, met risico's bij verkeerde planning
d. Dagplanning afgestemd op een materialenlevering

Noot voor de docent

Te denken valt aan deze werkvormen:

- *Klassikale bespreking van werkvolgorde bij verschillende materialen*
- *Duo-opdracht met rollenspel (student–uitvoerder)*

- *Gebruik van digitale planningshulpmiddelen of sjablonen*

Laat studenten oefenen met het maken van een dag- of weekplanning. Geef daarbij specifieke eisen aan over materiaallevering, gevoeligheid voor vocht, en samenwerking met andere vakgroepen. Laat studenten reflecteren op wat er mis kan gaan bij een slechte planning in een biobased en/of circulair project.

E.2.1 Leervragen en bronnen

Leervragen

- Hoe plan je jouw werkzaamheden in een circulair bouwproject?
- Welke factoren bepalen de volgorde van je werkzaamheden?
- Met wie stem je jouw planning af op de bouwplaats?
- Waarom is een goede planning belangrijk bij het werken met biobased materialen?

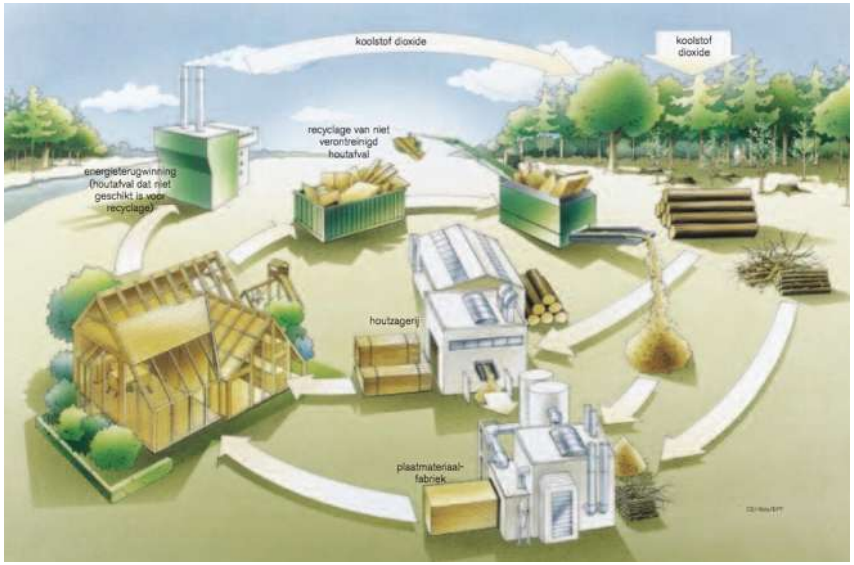
Bronnen

- Het belang van biobased materialen en geïndustrialiseerde bouwmethoden in de woningbouw: Circulair bouwen met biobased-materialen | TNO
- Nationale Aanpak Biobased Bouwen: https://www.volkshuisvestingnederland.nl/onderwerpen/circulair-en-industrieel-bouwen/biobased-bouwen
- Belang van hernieuwbare materialen en het minimaliseren van milieu-impact: Circulair bouwen - W/E Adviseurs
- Stappenplan circulair bouwen: nieuws en tips over (ver)bouwen van uw woning of werkruimte | SOS BOUWPLAN
- Voorbeelden van circulaire bouwprojecten: Inspiratie voor circulair bouwen
- Benadrukt het belang van planning bij het gebruik van natuurlijke materialen zoals stro en leem.https://www.orga-architect.nl/nieuws/biobased-bouwmethode-top-7/

E.3 Kwaliteit

Context

Als timmerman moet je werk er niet alleen netjes uitzien, het moet ook stevig en veilig zijn én lang meegaan. Bij circulair bouwen is dat extra belangrijk. Je werkt met materialen die eerder gebruikt zijn of die gemaakt zijn van natuurlijke grondstoffen, zoals stro, hennep, vlas, leem of houtvezel. Die vragen om zorgvuldige verwerking.
In deze opdracht leer je wat goed timmerwerk is, hoe je zelf controleert of jouw werk aan de eisen voldoet, en hoe je afwijkingen meldt. Ook leer je werken met checklijsten of apps waarmee bedrijven bijhouden of het werk goed is uitgevoerd. Door bewust met kwaliteit om te gaan, help jij mee aan een duurzaam bouwproject met minder fouten, minder afval en meer hergebruik.



Figuur 3 | keten van hergebruikt hout in een bouwproject. Bron: MijnEPB

Opdracht

Wat is goed timmerwerk bij circulair bouwen? Je bekijkt twee voorbeelden van circulair timmerwerk:
- Een biobased wand met nette afwerking
- Een wand waarin de platen scheef zitten en beschadigd zijn

Beantwoord de volgende vragen:
- Wat zie je dat goed is gedaan?
- Wat is er niet goed?
- Waarom is netjes werken belangrijk bij hergebruikte en/of biobased materialen?

Hoe controleer je je eigen werk? Voordat je een klus afrondt, controleer je zelf of je werk voldoet aan de eisen.
- Maak een checklist met controlepunten voor:
  - een biobased binnenwand (bijv. met houtvezel of leem)
  - een hergebruikte kozijnmontage
- Denk aan:
  - Maatvoering
  - Bevestiging
  - Beschadigingen
  - Netheid van afwerking

- Hoe meld je afwijkingen of fouten? Je komt erachter dat een deurkozijn krom is, of een paneel beschadigd. Je weet dat je dit moet melden.
  - Omschrijf wat je aantreft.
  - Wat zou je invullen op een meldingsformulier?
  - Wat bespreek je met de uitvoerder?

- Hoe leg je de kwaliteit vast? Je werkt met een werkbon of een app waarin je per onderdeel aangeeft of iets is uitgevoerd en gecontroleerd.

- Vul een digitale of papieren werkbon in voor een wandmontage.
- Voeg een foto toe van het eindresultaat.
- Noteer één punt dat je tijdens je werk bent tegengekomen en opgelost hebt.

Product

a. Beoordeling van twee timmerwerken met toelichting (wat is goed, wat niet?)
b. Twee checklisten: één voor biobased wand, één voor hergebruikt kozijn
c. Ingevuld meldingsformulier of korte rapportage over een afwijking
d. Voorbeeld ingevulde werkbon met foto en toelichting

Noot voor de docent

Te denken valt aan deze werkvormen:
- *Klassikale bespreking van goed en fout timmerwerk (foto's, voorbeelden)*
- *Duo-opdracht waarbij studenten elkaars werk beoordelen*
- *Simulatie van kwaliteitscontrole met een app of werkbonformulier*
- *Gebruik van echte materialen met zichtbare afwijkingen*

Laat studenten oefenen met het herkennen van fouten en gebreken, en met het rapporteren ervan. Zet eventueel een rollenspel in met student als uitvoerder en een ander als timmerman die iets meldt. Bespreek waarom kwaliteitscontrole bij circulair bouwen belangrijker is dan ooit: je voorkomt verspilling en zorgt dat materialen opnieuw gebruikt kunnen worden.

E.3.1 Leervragen en bronnen

Leervragen
- Wat is goed timmerwerk in een biobased en circulair project?

- Hoe controleer je de kwaliteit van je eigen werk?
- Hoe ga je om met afwijkingen of fouten?
- Welke hulpmiddelen gebruik je voor kwaliteitsborging?

Bronnen

- Richtlijnen veilige toepassing biobased materialen: Biobased materialen toepassen op de juiste manier - ABT Adviseurs in bouwtechniek
- Voordelen van biobased bouwen en de rol van kwaliteitscontrole in de bouwsector: Biobased en circulair bouwen
- Evt formats, zoals meldingsformulier, werkbon, etc.

Relatie met relevante lesmodules in deze Leerlijn Biobased Bouwen

Hoofdstuk A | Biobased bouwen in de Circulaire bouweconomie

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 bouwmateriaal?
C3	Beleidskaders en subsidies in de circulaire markt
C4	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	14-05-2025	Francisco Navarro	Deltion College	Eerste opzet verdeling hoofdstukken en voorstel inhoud niv3	Startdocument
02	21-05-2025	Francisco Navarro	Deltion College	Conceptversie compleet	Voor review
03					
04					