

Kennisbank Biobased Bouwen

UITVOERINGSGEREED ONTWERP | VOORBEREIDING

Samenvatting

De voorbereidingsfase vormt de overgang van ontwerp naar uitvoering. In deze fase worden tekeningen, details, logistiek, planning en kwaliteitsborging zodanig vastgelegd dat het bouwproces voorspelbaar, efficiënt en beheersbaar verloopt.

Voor circulair en biobased bouwen is voorbereiding extra belangrijk, omdat:

- Materialen gevoeliger zijn voor vocht en beschadiging
- Prefab en losmaakbare elementen nauwkeurige afstemming vereisen
- Hergebruikte materialen extra controle en vastlegging vragen
- Onder de Wet kwaliteitsborging voor het bouwen (Wkb) aantoonbare beheersing van risico's verplicht is

Inhoud van deze module

1 Waarom voorbereiding cruciaal is 2
2 De veranderende rol van werkvoorbereiding 2
3 Onderdelen in de voorbereidingsfase 2
3.1 Technische voorbereiding 2
3.2 Materiaal- en productvoorbereiding 3
3.3 Logistieke voorbereiding 3
4 Planning en fasering 4
5 Voorbereiding en kwaliteitsborging (Wkb) 4
6 Conclusie 5
7 Bronnen 6
8 Relatie met relevante kennismodules in deze Kennisbank Biobased Bouwen 7
9 Versiebeheer 12

1 Waarom voorbereiding cruciaal is

Een uitvoeringsgereed ontwerp is pas echt gereed als:

- Alle details maakbaar zijn
- Materialen tijdig en correct geleverd worden
- Uitvoering logisch, veilig en foutarm kan plaatsvinden

In circulair en biobased bouwen leidt onvoldoende voorbereiding vaak tot:

- Vochtproblemen bij materialen
- Beschadiging van prefab elementen
- Vertraging door verkeerde volgorde
- Faalkosten en kwaliteitsverlies

Voorbereiding is daarmee geen administratieve stap, maar een randvoorwaarde voor kwaliteit.

2 De veranderende rol van werkvoorbereiding

Binnen traditioneel bouwen lag de nadruk van werkvoorbereiding vooral op planning en tekeningen. In circulair en biobased bouwen verschuift deze rol naar ketenregie en waarde behoud.

Werkvoorbereiding richt zich steeds meer op:

- Afstemming tussen ontwerp, productie, transport en montage
- Beheersing van materiaalstromen (nieuw én hergebruikt)
- Borging van losmaakbaarheid en hergebruik
- Vroegtijdige samenwerking met leveranciers en producenten

De focus verschuift daarmee van het realiseren van een gebouw naar het verantwoord in gebruik houden van materialen over meerdere levenscycli.

3 Onderdelen in de voorbereidingsfase

3.1 Technische voorbereiding

Hierin worden vastgelegd:

- Definitieve werktekeningen (UO)
- Detailuitwerking van constructie, aansluitingen en verbindingen

- Losmaakbare en demontabele detaillering
- Afstemming tussen bouwkundig, constructief en installatietechnisch ontwerp

Bij biobased bouwen is extra aandacht nodig voor:

- Dampopen detaillering
- Luchtdichting
- Koudebrugvrij bouwen
- Bescherming van materialen tijdens uitvoering

3.2 Materiaal- en productvoorbereiding

In deze stap wordt bepaald:

- Welke materialen en producten worden toegepast
- Productprestaties (CE, DoP, brandklasse, λ-waarde)
- Materiaalpaspoorten (nieuw en hergebruik)
- Opslag- en verwerkingsvoorwaarden

Voor biobased materialen geldt:

- Beperkte blootstelling aan vocht
- Juiste volgorde van montage
- Tijdelijke beschermmaatregelen op de bouwplaats

3.3 Logistieke voorbereiding

Logistiek speelt een sleutelrol in het slagen van de uitvoering.
Onderwerpen zijn:

- Just-in-time levering
- Transport van prefab en biobased elementen
- Hijsplannen en kraanopstellingen
- Routing en toegankelijkheid van de bouwplaats
- Scheiding van materiaalstromen (nieuw ↔ hergebruik)

Goede logistieke voorbereiding:

- Verlaagt CO_2-uitstoot
- Vermindert schade
- Versnelt montage
- Beperkt faalkosten



4.2.7.4. Afbeelding 1 | Fasering binnen een bouwproces
Overgenomen van Buildwise.be, bezocht 15 december 2025,
https://www.buildwise.be/nl/nieuws/reflectie-over-fasering-binnen-een-bouwproces/

4 Planning en fasering

De planning richt zich op:

- Bouwvolgorde en afhankelijkheden
- Kritieke momenten (sluiten gebouwschil)
- Afstemming met weersomstandigheden
- Koppeling tussen levering en montage

Bij biobased bouwen zijn vooral het moment van:

- Plaatsen van isolatie
- Sluiten van gevels
- Realiseren van luchtdichting

Bepalend voor de uiteindelijke kwaliteit.

5 Voorbereiding en kwaliteitsborging (Wkb)

Onder de Wet kwaliteitsborging voor het bouwen (Wkb) vormt de voorbereiding de basis voor het borgingsproces.
In deze fase worden:

- Risico's geïdentificeerd
- Beheersmaatregelen vastgelegd
- Controle- en meetmomenten gepland

- Verantwoordelijkheden verdeeld
- Documentatie voorbereid voor het borgingsdossier

De mate van voorbereiding hangt samen met de gevolgklasse van het bouwwerk:
hoe hoger de gevolgklasse, hoe zwaarder de eisen aan vastlegging en controle.

De voorbereidingsfase vormt onder de Wkb de basis voor aantoonbare beheersing van risico's tijdens de uitvoering, met extra aandacht voor biobased en circulaire materialen.

> *De Wkb is stapsgewijs ingevoerd, beginnend bij kleine bouwwerken in de laagste risicoklasse (gevolgklasse 1) met lage gevolgen bij gebreken zoals nieuwbouw van woningen en eenvoudige utiliteitsbouw. Gevolgklasse 2 kent een middelmatig risico: als er een gebrek optreedt, dan kan dat leiden tot aanzienlijke schade of risico's voor gebruikers. Gevolgklasse 3 kent een hoog risico. De gevolgklasse bepaalt de mate van toezicht en de rol van de kwaliteitsborger.*
>
> *Zie kennisblokje 4.2.7.3. Wet Kwaliteitsborging*
> *En*
> *Informatiepunt Leefomgeving | Omgevingsvergunning*

6 Conclusie

De voorbereidingsfase is een cruciale schakel tussen ontwerp en uitvoering.
Voor circulair en biobased bouwen bepaalt deze fase in hoge mate:

- Kwaliteit van het eindresultaat
- Beheersing van risico's
- Efficiëntie van het bouwproces
- Succes van kwaliteitsborging onder de Wkb

Goede voorbereiding is daarmee geen extra stap, maar een voorwaarde voor toekomstbestendig bouwen. Daarnaast krijgt werkvoorbereiding in een circulaire economie een significant andere rol: het wordt complexer en verschuift van louter planning naar het beheren van materiaalstromen, demontageplanning en het borgen van toekomstige hergebruiksmogelijkheden, waarbij de nadruk ligt op ketensamenwerking, data en het 'ontwerpen voor demontage' (Design for Disassembly), iets wat een vroegere, lineaire focus op 'afval' niet kende.

TIP

Zie de kennisblokjes

- *4.2.4.1. Constructieprincipes*
- *4.2.4.2. Damp-open Bouwen*
- *4.2.4.3. Carbon Based Design*
- *4.2.4.4. Gezond Bouwen*
- *4.2.4.5. Kwaliteit en Garantie*
- *4.2.4.6. Voorontwerp*
- *4.2.4.7. Hergebruik (R-ladder)*
- *4.2.4.8. Passief Bouwen*
- *4.2.8.1 Lean werkproces*

7 Bronnen

- Circo: design for dissembly
  Geraadpleegd op 15-12-2025 van https://www.circonl.nl/ontwerpen-met-oog-voor-demontage/

- *Builtwise: Fasering binnen een bouwproces*
  Geraadpleegd 15 december 2025, https://www.buildwise.be/nl/nieuws/reflectie-over-fasering-binnen-een-bouwproces/

- *Informatiepunt Leefomgeving | Omgevingsvergunning*
  Geraadpleegd op 15-12-2025
  https://iplo.nl/regelgeving/instrumenten/omgevingsvergunning/

- IPLO. (z.d.). *Kwaliteitsborger*. Informatiepunt Leefomgeving. Geraadpleegd op 31-10-2025 van https://iplo.nl/regelgeving/regels-voor-activiteiten/technische-bouwactiviteit/kwaliteitsborging/kwaliteitsborger/

- Overheid. (2025). *Besluit bouwwerken leefomgeving.*
  https://wetten.overheid.nl/BWBR0041297/2025-07-01

- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2024, 31 mei). *Bijlage: KCI, materialenpaspoort en biobased bouwmaterialen bij brief "Toelichting circulair klimaatbeleid"* (Kamerstuk 32 813 nr. 1397). Den Haag: Rijksoverheid. Geraadpleegd op 31-10-2025 van
  https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2024/05/31/bijlage-5-kci-materialenpaspoort-biobased-bouw-bij-tk-brief-ce-klimaat

8 Relatie met relevante kennismodules in deze Kennisbank Biobased Bouwen

1.1. Why (Opgaven) – Urgentie, Grondstoffentransitie en meer

Met opmaak: Lettertype: +Hoofdtekst (Calibri)

1.1.1. Urgentie Grondstoffentekorten
1.1.2. Parijs 2050
1.1.3. NL programma's Circulaire Economie
1.1.4. Rol Bouwsector
1.1.5. CO2 uitstoot
1.1.6. Aantasting Milieu, biodiversiteit …

1.2. Definities

1.2.1. Van lineair naar circulair
1.2.2. Duurzaamheid versus circulariteit
1.2.3. Natuurinclusief versus klimaatadaptief
1.2.4. Definities circulair ontwerpen

1.3. Modellen en (reken)tools

1.3.1. Model R-ladder
1.3.2. Model Lagen van Brand
1.3.3. Model LCA
1.3.4. MPG
1.3.5. BCI
1.3.6. CO2-tool
1.3.7. BENG

1.4. Strategieën

1.4.1. Circulaire principes
1.4.2. Schaalniveaus circulariteit
1.4.3. Preventie-waardebehoud-waardecreatie
1.4.4. Natuurinclusief bouwen

2. Biobased Bouwen

2.1. Doelstellingen

2.1.1. Waarom Bouwen met Biobased Bouwmaterialen?
2.1.2. 'Van Plant tot Pand' - Kansen Biobased Bouwen
2.1.3. NABB
2.1.4. Reductie stikstof …

3. LCA Fase - PRODUCTIE

3.1. Winning van grondstoffen

3.1.1. Secundaire grondstoffen

3.1.1.1. Technologische cyclus
3.1.1.2. Demontage - Sloop
3.1.1.3. Kleding
3.1.1.4. Papier

3.1.2. Plantaardig - Natuurlijke cyclus]

3.1.2.1. Hout
3.1.2.1.1. Massief Hout
3.1.2.1.2. Bewerkt Hout
3.1.2.1.2.1 CLT
3.1.2.1.2.2 LVL
3.1.2.1.2.3 Glulam
3.1.2.1.3. Houtvezel Isolatieplaten (thermische isolatie)
3.1.2.1.4. Houtvezelplaat
3.1.2.1.4.1 Hardboard
3.1.2.1.4.2 Zachtboard
3.1.2.1.4.3 MDF en HDF
3.1.2.1.5. Houtspaanderplaat
3.1.2.1.5.1 Spaanplaat
3.1.2.1.5.2 OSB
3.1.2.1.6. Triplex
3.1.2.2. Hennepvezel isolatie
3.1.2.3. Lisdodde
3.1.2.4. Vlaswolisolatie
3.1.2.5. Zeewier
3.1.2.6. Bamboe Interieur
3.1.2.7. Strobalen bouwmethode
3.1.2.8. Miscanthus
3.1.2.9. Kalkhennepbeton
3.1.2.10. Geëxpandeerde Kurkisolatie
3.1.2.12. Grasisolatieplaten
3.1.2.13. Riet
3.1.2.16. Vlasspaanplaat
3.1.2.17. Inblaasstro
3.1.2.18. Stro isolatie infill methode
3.1.2.19. Bamboe exterieurafwerking
3.1.2.20. Kalkhennep blokken

3.1.3. Dierlijke cyclus
3.1.3.1. Wol

3.1.4. Overige grondstoffen
3.1.4.1. Mycelium isolatiepanelen
3.1.4.2. StampLeem en LeemSteen

3.1.5. (Bio)Composieten
3.1.5.1. Biocomposieten met olien en vetten
3.1.5.2. Biocomposieten met plantaardige vezels
3.1.5.3. BioFoam isolatie

3.2. Transport
3.2.1. Keten Agro-Productie-Fabricage
3.3. Productie
3.3.1. Grondstof - Materiaal - Product - Element
3.3.2. Bewerkingen grondstoffen en materialen
3.3.3. Modulair
3.3.4. Samengestelde bouw
3.3.5. Opslag versus emissie CO2
3.3.6. Opschalen
3.4. Productie Isolatiematerialen
3.4.1. Biobased IsolatieMaterialen
3.4.2. Bindmiddelen en impregneerstoffen
3.5. Productie Plaatmaterialen
3.5.1. Biobased PlaatMaterialen
3.5.2. Bindmiddelen en impregneerstoffen
3.6. Productie Constructieve elementen
3.6.1. Constructieve biobased elementen
3.6.2. Bindmiddelen en impregneerstoffen
4. LCA Fase – BOUW
4.1. Transport
4.1.1. Keten productie-montage
4.1.2. Materiaal vs Product vs Element vs Unit
4.2. Bouw- en installatieproces, aanleg
4.2.1. Initiatieffase
4.2.1.1. GPR Gebouw, BREEAM
4.2.1.2. Het Nieuwe Normaal
4.2.1.3. Circulair bouwen met biobased bouwmaterialen
4.2.1.4. BBL – Gemeente
4.2.1.5. Circulair uitvragen – aanbesteden
4.2.1.6. Integrale strategieën
4.2.1.7. Circulaire ambities
4.2.1.8. Preventie-waardebehoud-waardecreatie
4.2.2. Haalbaarheid product/marktcombinaties
4.2.2.1. Kengetallen
4.2.2.2. Capaciteit
4.2.2.3. Marktcomform
4.2.2.4. Opname en materiaalpaspoort
4.2.2.5. PvE / schets door adviseur
4.2.2.6. Inschrijven voor ontwerpers – architecten
4.2.3. Projectdefinitie

4.2.3.1. Opschaalbaarheid
4.2.3.2. Persoonlijk
4.2.3.3. Aanbestedingsvorm aannemer – consortium

4.2.4. Voorontwerp
4.2.4.1. Constructieprincipes
4.2.4.2. Damp-open bouwen
4.2.4.3. Carbon Based Design
4.2.4.4. Gezond Bouwen
4.2.4.5. Kwaliteit en Garantie
4.2.4.6. VO
4.2.4.7. Hergebruik (R-Ladder)
4.2.4.8. Passief Bouwen

4.2.5. Definitief ontwerp
4.2.5.1. MPG
4.2.5.2. Biobased Isolatiematerialen
4.2.5.3. R-waarde, warmtecapaciteit, faseverschuiving, verdamping
4.2.5.4. Brandveiligheid
4.2.5.5. Circulaire materialen
4.2.5.6. Montage, demontage, remontage producten
4.2.5.7. Constructiecontrole
4.2.5.8. 'Bouwbesluit' eisen

4.2.6. Definitief (technisch)-ontwerp
4.2.6.1. Losmaakbaar detailleren
4.2.6.2. Droge verbindingen
4.2.6.3. Luchtdicht bouwen

4.2.7. Uitvoeringsgereed ontwerp
4.2.7.1. Uitvoeringslogistiek
4.2.7.2. Montage en demontage voorschriften (materialenpaspoorten)
4.2.7.3. Wet Kwaliteitsborging voor het bouwen (WKB) & Materialenpaspoort
4.2.7.4. Voorbereiding

4.2.8. Uitvoering
4.2.8.1. LEAN werkproces toepassen tbv leren en innoveren
4.2.8.2. Uitvoering als bouwmanager
4.2.8.3. Oplevering, uitzonderingen bouwbesluit en hoe je daar mee om gaat

5. B – GEBRUIK

5.1. Gebruik
5.1.1. Handleiding voor gebruiker
5.1.2. Levensduur en Kwaliteit
5.1.3. Hergebruik/herwinbaar

5.2. Onderhoud

Met opmaak: Lettertype: +Hoofdtekst (Calibri), Niet Vet, Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35)), Niet Markeren

Met opmaak: Lettertype: +Hoofdtekst (Calibri), Niet Vet, Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35))

Met opmaak: Lettertype: +Hoofdtekst (Calibri), Niet Vet, Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35))

Met opmaak: Lettertype: +Hoofdtekst (Calibri)

Met opmaak: Lettertype: +Hoofdtekst (Calibri), Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35))

Met opmaak: Lettertype: +Hoofdtekst

Met opmaak: Lettertype: +Hoofdtekst (Calibri)

Met opmaak: Lettertype: +Hoofdtekst (Calibri), Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35))

Met opmaak: Lettertype: +Hoofdtekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren

Met opmaak ... [2]

Met opmaak ... [1]

Met opmaak: Lettertype: +Hoofdtekst (Calibri)

5.2.1. MJOB maken en bewaken
5.2.2. Nazorg/MJOP

5.3. Reparaties
5.3.1. Klachten en nazorg
5.3.2. Nazorg/MJOP

5.4. Vervangingen
5.4.1. Onderhoud
5.4.2. Losmaakbaarheid
5.4.3. Hergebruik bij vervanging

5.5. Hernieuwing
5.5.1. Verbeteringstrajecten en innoveren

5.6. Operationeel energiegebruik / Passief huis

5.7. Operationeel watergebruik

6. SLOOP

6.1. Sloop
6.1.1. Sloop vs Demontage
6.1.2. Methoden sloop

6.2. **Demontage**
6.2.1. Waardemodel sloop
6.2.2. Elementen - Producten - Materialen - Grondstoffen Bronnen

6.3. **Transport**
6.3.1. Keten sloop-verwerking
6.3.2. Afvalscheiding bron vs locatie verwerking

6.4. **Afvalbewerking**
6.4.1. Principes
6.4.1.1. Keten hergebruik hout
6.4.1.2. Cascadering
6.4.2. Verwerking tot grondstoffen
6.4.2.1. Duurzaamheidsklassen
6.4.2.2. Onbehandeld vs Behandeld hout
6.4.2.3. Natuurlijke cyclus – composteren
6.4.3. Verwerking materialen en producten
6.4.3.1. Kwaliteitsbeoordeling
6.4.4. Stort – Verbranding
6.4.4.1. Hergebruik energie
6.4.4.2. Biochar

6.5. Finale afvalbewerking, producten op basis van secundaire grondstoffen
6.5.1. Producten op basis van secundaire grondstoffen

7. **HERGEBRUIK**
7.1. Materiaal paspoort i.c.m. 3-D model

7.2. Urban mining
7.3. Tussenhandel secundaire materialen
7.4. Kwaliteitsbeoordeling
7.5. Regelgeving
7.6. Reuse vs Repurpose

9 Versiebeheer

Nr.	Datum	Auteur	Organisatie	Opm.	Status
01	13-12-2025	Alco Otten	Alfa-college		Startdocument
02	15-12-2025	Francisco Navarro	Deltion		Aanvullingen

Pagina 10: [1] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00

Lettertype: +Hoofdtekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1

Pagina 10: [2] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00

Lettertype: +Hoofdtekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1