



Kennisbank Biobased Bouwen

HERGEBRUIK – URBAN MINING

Samenvatting – Hergebruik van Bouwmaterialen

Hergebruik is een essentieel principe binnen circulair en biobased bouwen. Het gaat uit van het benutten van materialen die al aanwezig zijn in de gebouwde omgeving, waardoor minder nieuwe grondstoffen nodig zijn en CO₂-uitstoot en energiegebruik afnemen. Door gebouwen te zien als materiaalbanken — en door slim te demonteren en te oogsten — ontstaat een systeem waarin waarde behouden blijft. Dit sluit aan bij de R-ladder, waarin hergebruik (reuse, repurpose) hoger staat dan recycleren. Belangrijk daarbij is dat circulariteit meetbaar en financieel inzichtelijk wordt gemaakt, zodat hergebruik in elke projectfase een onderbouwde keuze kan zijn.

Een goed instrument hiervoor is het **materiaalpaspoort**, idealiter gekoppeld aan een 3D/BIM-model. Hiermee worden materialen, hun kwaliteit en locatie nauwkeurig geregistreerd, wat hergebruik in de toekomst aanzienlijk vergemakkelijkt. In lijn hiermee wint **urban mining** aan belang: het terugwinnen van materialen uit bestaande gebouwen. Door inzet van de **Building Circularity Index (BCI)** wordt de oogstbaarheid en demontabelheid van gebouwen inzichtelijk en kan restwaarde zelfs financieel worden berekend.

Daarnaast vraagt hergebruik om goed georganiseerde ketens van secundaire materialen, inclusief opslag, distributie en logistiek. Diverse marktinitiatieven tonen aan dat sloopmateriaal waardevol kan zijn, mits het efficiënt wordt ingezet. Opslag op de eigen bouwplaats helpt daarbij kosten en CO₂-uitstoot te beperken.

Kwaliteit en losmaakbaarheid zijn bepalend voor de herbruikbaarheid van materialen. Technische prestaties zoals draagkracht, brandveiligheid en emissies moeten aantoonbaar voldoende zijn. Een gedegen kwaliteitsbeoordeling en goede documentatie — vastgelegd in een materiaalpaspoort — zijn daarbij noodzakelijk. Ook regelgeving stelt dezelfde eisen aan hergebruikte materialen als aan nieuwe materialen, waardoor certificering en herkomstinformatie cruciaal worden.

Binnen hergebruik wordt onderscheid gemaakt tussen **reuse** (zelfde functie) en **repurpose** (nieuwe functie). Reuse behoudt de hoogste waarde, maar repurpose kan juist ontwerpqualiteit en karakter toevoegen. Beide toepassingen maken materialen niet alleen duurzaam, maar geven gebouwen ook een culturele of emotionele laag.

Inhoud van deze module

1	Hergebruik.....	3
2	Materiaalpaspoort i.c.m. 3D-model.....	3
3	Urban mining.....	4
4	Tussenhandel secundaire materialen	5
5	Kwaliteitsbeoordeling	5
6	Regelgeving	6
7	Reuse vs. Repurpose	7
9	Bronnen.....	8
10	Relatie met relevante kennismodules in deze Kennisbank Biobased Bouwen	9
11	Versiebeheer	14



1 Hergebruik

Hergebruik van bouwmaterialen is een kernprincipe in circulair en biobased bouwen. Door materialen die al in onze gebouwde omgeving aanwezig zijn opnieuw in te zetten, benutten we wat er al bestaat in plaats van steeds nieuwe grondstoffen te winnen. Dit maakt bouwen minder grondstof-intensief, verlaagt energiegebruik en vermindert CO₂-uitstoot. Door slim te demonteren, te oogsten en opnieuw te gebruiken, transformeert de gebouwde omgeving zelf in een grondstoffenbank. Deze benadering past binnen de R-ladder (zie 1.3.1) waarbij reuse en repurpose boven recylen worden gepositioneerd, omdat deze strategieën waarde en grondstoffefficiëntie maximaliseren. Hergebruik is daarmee niet louter materieel maar een bewuste keuze voor waardebehoud.

Tegelijkertijd wordt er benadrukt dat circulariteit meetbaar, transparant en financieel inzichtelijk moet worden gemaakt, alleen dan kan hergebruik structureel worden toegepast. Door circulaire prestaties te kwantificeren, kunnen duurzame ambities vertaald worden in concrete beslissingen, in alle fasen van een project.

TIP

Zie de kennisblokjes

- [1.3.1. Modellen en \(reken\)tools / R-ladder](#)
- [4.2.1.8 Preventie, waardebehoud, waardecreatie](#)
- [4.2.7.3. Wet kwaliteitsborging voor het bouwen \(WKB\) & Materialenpaspoort](#)

2 Materiaalpaspoort i.c.m. 3D-model

Een goede basis voor hergebruik is documentatie: het registreren van welk materiaal waar is toegepast, met welke kwaliteit, herkomst, in welke aantallen, idealiter gekoppeld aan een 3D- of BIM-model. Op die manier wordt elk gebouw als het ware een potentieel “magazijn” van materialen. Tools en methodieken waarmee dit mogelijk wordt gemaakt helpen circulariteit concreet en meetbaar te maken.

Met deze integratie is het in latere fasen makkelijker om onderdelen opnieuw toe te passen: je weet wat beschikbaar is, waar het zit, en of het voldoet aan functionele en technische eisen. Zo bouw je met een vooruitziende blik: niet voor tijdelijke benutting, maar voor lange termijn waardebehoud.



3 Urban mining



7. Figuur 1 | Wereldwijd ligt er voor miljarden aan kostbare grondstoffen in de grond opgeslagen.

Bron: <https://citychangers.org/urban-mining-in-circular-construction/>

Credit: Romm

Het proces van het terugwinnen van bouwmaterialen uit bestaande gebouwen en infrastructuur wordt urban mining genoemd. Waar voorheen grondstoffen vooral uit de natuur werden gedolven, halen we ze nu uit de stedelijke omgeving. Dit lijkt nieuw, maar zo deden we het in onze bouwgeschiedenis vaker. Vroeger betaalden slopers om toegang te krijgen tot gebouwen omdat de materialen zo waardevol waren. De restwaarde zat destijds niet in arbeidsloon, maar in de materialen zelf. Inmiddels is dit omgedraaid. Arbeid is duur en veel moderne gebouwen bestaan uit samengestelde en ongezonde materialen zoals PUR, kit en verlijmde componenten die moeilijk gescheiden kunnen worden. Hierdoor zijn veel gebouwen geen oogstbare constructies, maar eerder chemisch afval.

Urban mining laat zien hoe belangrijk het is om toekomstgericht te ontwerpen: losmaakbaar, demontabel en met hergebruik als uitgangspunt, in lijn met strategieën uit de R-ladder (zie 1.3.1).

Urban mining krijgt via recente ontwikkelingen een nieuwe betekenis. Een belangrijk instrument daarvoor is de BCI: de Building Circularity Index. Deze meetmethode maakt inzichtelijk wat de circulaire potentie is van een gebouw: niet alleen op basis van materiaalgebruik, maar ook van losmaakbaarheid en toekomstige hergebruiksmogelijkheden. Dankzij de BCI kun je bepalen hoe 'oogstbaar' een gebouw is, welke onderdelen later eenvoudig herbruikbaar zijn, en welke niet. Daarmee wordt urban mining geen ruwe gok, maar planbaar en berekenbaar.

Bovendien gebruiken organisaties als Alba Concepts de BCI in combinatie met financiële waardebeoordeling om de restwaarde van gebouwen en materialen te berekenen. Zo kan hergebruik niet alleen ecologisch, maar ook economisch aantrekkelijk worden.

TIP

Zie de kennisblokken

- [Rekentools | 1.3.5. Building Circularity Index \(BCI\)](#)
- [4.2.4.5. Kwaliteit en Garantie](#)
- [6.4.3.1. Kwaliteitsbeoordeling van producten en materialen](#)

4 Tussenhandel secundaire materialen

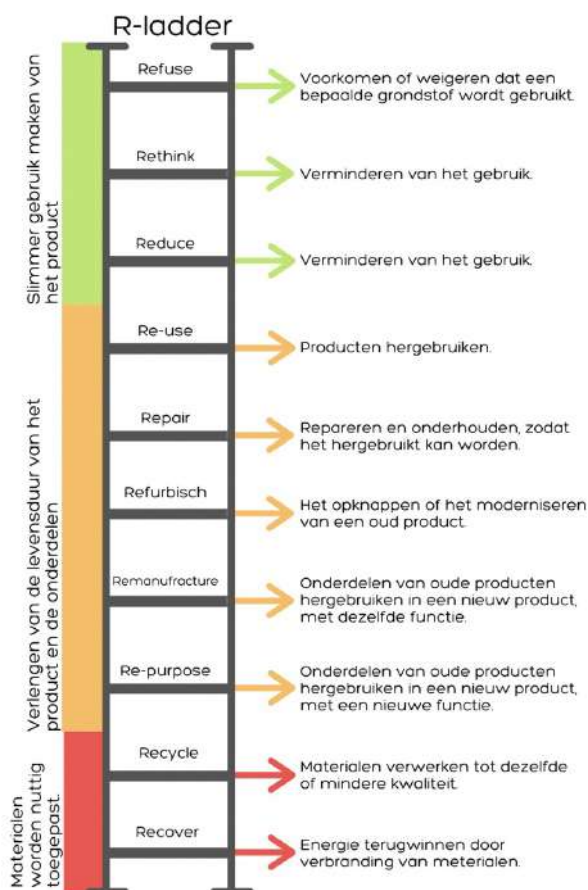
Hergebruik vraagt niet alleen technisch inzicht maar ook logistiek, markten en waardering. Cirkels sluiten alleen wanneer secundaire materialenstromen goed worden georganiseerd: demonteren, registreren, opslaan, distribueren, hergebruiken. Initiatieven waarbij circulariteit gemeten en gewaardeerd wordt helpen om die stromen zichtbaar en beheersbaar te maken. Via dergelijke methodieken wordt hergebruik geen incidentele handeling, maar een geïntegreerd onderdeel van het bouw- en vastgoedproces, met restwaarde, kwaliteit en circulariteit als tastbare parameters in ontwerp, onderhoud en sloop.

Denk aan initiatieven zoals [New Horizon](#), [Lagemaat](#), [Omgekeerd Bouwen](#), [Buurman](#) en ontwerpen van [Superuse Studios](#), die bouwen aan nieuwe ketens voor secundaire materialen. Zij tonen aan dat er waarde schuilt in hetgeen eerder als sloopafval werd gezien. Van groot belang is dat materialen die opnieuw worden gebruikt binnen hetzelfde project bij voorkeur op de bouwplaats zelf worden opgeslagen. Dit voorkomt extra transportkilometers, CO₂-uitstoot, bijkomende opslagkosten en mogelijke dubbele btw-heffing. Hierdoor blijft hergebruik financieel haalbaar en wordt de circulaire waarde daadwerkelijk benut. Zo ontstaat een bouwlogistiek waarin bestaande materialen niet verdwijnen, maar weer terugstromen in nieuwe projecten.

5 Kwaliteitsbeoordeling

Een cruciaal aspect van hergebruik is de losmaakbaarheid van materialen. Losmaakbaarheid bepaalt in sterke mate of materialen in de toekomst opnieuw inzetbaar zijn. Wanneer onderdelen stevig en onherroepelijk verlijmd of verankerd zijn, of als constructies zijn samengesteld uit moeilijk uiteen te halen elementen (composieten, samengestelde prefab elementen), dan is hergebruik problematisch. De BCI-methode weegt daarom milieu-impact en losmaakbaarheid samen om circulaire potentie te kwantificeren.

Zo wordt een grondige kwaliteits- en compatibiliteitsbeoordeling vooraf niet alleen aanbevolen, maar meetbaar verplicht, wat de slagingskansen van hergebruik sterk vergroot.



Daarnaast kunnen materialen alleen opnieuw worden toegepast wanneer hun technische prestaties aantoonbaar voldoende zijn. Dat betekent dat draagkracht, slijtage, brandveiligheid, emissies en mogelijke aantastingen zorgvuldig worden gecontroleerd. Documentatie (idealiter vastgelegd in een [materialenpaspoort](#)¹) vormt daarbij een cruciale basis. Ook esthetiek speelt een rol: sommige materialen kunnen met kleine reparaties worden hersteld en opnieuw worden ingezet, terwijl andere pas geschikt zijn na refurbish of remanufacture. Deze afweging bepaalt of iets herbruikbaar is in dezelfde functie (reuse) of een nieuwe bestemming krijgt (repurpose).

6 Regelgeving

Hergebruik valt binnen dezelfde bouwkundige eisen als nieuw materiaal. Dit betekent dat constructieve veiligheid, brandklasse en gezondheidsnormen gewaarborgd moeten blijven,

¹ Zie kennisblokje [4.2.7.3. Wet Kwaliteitsborging voor het bouwen \(WKB\) & Materialenpaspoort](#)

ook wanneer materialen eerder gebruikt zijn. Bewijslast, certificering en herkomstdocumentatie kunnen daardoor bij hergebruik soms complexer zijn dan bij nieuwbouwmaterialen. Een goed uitgewerkt materiaalpaspoort helpt om deze juridische drempels te verlagen. Regelgeving beweegt mee met de circulaire transitie, maar in de praktijk zijn zorgvuldige kwaliteitsborging en duidelijke documentatie noodzakelijk om hergebruik zonder vertraging of risico toe te passen.

Door circulariteit meetbaar te maken, kunnen niet alleen milieu- en materiaalimpact worden geteld, maar óók financiële restwaarde, wat de businesscase voor hergebruik structureel verbetert.

De restwaarde benadering biedt gemeenten, corporaties en ontwikkelaars een instrument om te investeren in hergebruik: materialen behouden immers waarde, ook over langere termijn. Daarmee wordt hergebruik niet langer een 'duurzaam alternatief', maar een rationele economische keuze, mits integratie van circulariteit begin fase ontwerp tot en met sloop/renovatie.

TIP

Zie Kennisblokje 4.2.2. Haalbaarheid van PMC's

7 Reuse vs. Repurpose

Binnen hergebruik bestaan twee hoofdvormen: reuse, waarbij materiaal dezelfde functie behoudt, en repurpose, waarbij het materiaal een nieuwe bestemming krijgt. Reuse behoudt de hoogste waarde, omdat structuur en functie intact blijven, terwijl repurpose ruimte biedt voor creativiteit, identiteit en ontwerpvrijheid. Denk aan balken uit een oude loods die opnieuw als balk dienen, tegenover dezelfde balken die getransformeerd worden tot een meubel, trap of geveldeel. Recycling vormt pas de laatste optie wanneer reuse of repurpose niet mogelijk zijn, maar pas wanneer waardebehoud is uitgeput.

Naast technische en ecologische winst levert zichtbaar repurpose of reuse ook iets menselijks op: materialen dragen verhalen. Een deur van een oude basisschool, bakstenen van het oorspronkelijke gebouw of stalen balk uit een kazerne kunnen emotionele waarde of historische gelaagdheid toevoegen aan nieuwe gebouwen. Hergebruik wordt dan niet alleen duurzaam, maar ook cultureel betekenisvol.



9 Bronnen

- Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., & Hanemaaijer, A. (2016). Circulaire economie: Innovatie meten in de keten. TNO / Planbureau voor de Leefomgeving.
Geraadpleegd 24-11-2025
[Circulaire-economy-Innovatie-meten-in-de-keten.pdf](#)
- Madaster. (2021). Material passport – digitale vastlegging van gebouwen en materialen. Madaster Foundation.
Geraadpleegd 24-11-2025
<https://madaster.com>
- New Horizon Urban Mining. (2020). Urban Mining & Material Reuse Framework.
Geraadpleegd 26-11-2025
<https://newhorizon.nl>
- Superuse Studios. (2013–2022). Oogstkaart — secundaire materialen database.
Geraadpleegd 26-11-2025
<https://superuse-studios.com>
- Building Circularity Index. (2023). BCI Gebouw – Handleiding en beoordelingsmethode voor gebouw-circulariteit.
Geraadpleegd 24-11-2025
<https://www.bcigebouw.nl>
- DGMR. (2023). Circulariteit meten met de Building Circularity Index.
Geraadpleegd 24-11-2025
<https://dgmr.nl/kennis/nieuws/circulariteit-meten-met-de-building-circularity-index-bci>
- Alba Concepts. (2022). Circulaire strategie & waardemodel voor materialen en vastgoedportefeuilles.
Geraadpleegd 24-11-2025
<https://albaconcepts.nl>
- Cirkelstad. (2023). Arcadis en Alba Concepts lanceren Revalto — restwaarde van gebouwen meetbaar gemaakt.
Geraadpleegd 24-11-2025
<https://cirkelstad.nl>
- Nationale Milieudatabase. (2023). Richtlijnen toepassing hergebruikte bouwmaterialen.
Geraadpleegd 24-11-2025



<https://milieudatabase.nl>

- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (2022). Circulair bouwen in de praktijk. Geraadpleegd 24-11-2025
<https://www.rvo.nl>
- Lagemaat. (2022). Circulaire Hub Heerde – materialen terug in de keten. Geraadpleegd 26-11-2025
<https://lagemaat-heerde.nl>

10 Relatie met relevante kennismodules in deze Kennisbank Biobased Bouwen

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

- 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. Initiatiefase

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

Met opmaak:

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

Met opmaak:

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

Met opmaak:

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

Met opmaak:

Lettertype:
 +Hoofdtypekst
 (Calibri), Tekstkleur:
 Aangepaste kleur
 (RGB(55;86;35))

Met opmaak:

Lettertype:
 +Hoofdtypekst
 (Calibri), Tekstkleur:
 Aangepaste kleur
 (RGB(55;86;35))

4.2.7.4.	Vorbereiding	Met opmaak: Lettertype: +Hoofddekt (Calibri), Tekstkleur: Auto
4.2.8.	Uitvoering	Met opmaak: Lettertype: +Hoofddekt (Calibri), Tekstkleur: Auto
4.2.8.1.	LEAN werkproces toepassen tbv leren en innoveren	Met opmaak: Lettertype: +Hoofddekt (Calibri), Tekstkleur: Auto
4.2.8.2.	Uitvoering als bouwmanager	Met opmaak: Lettertype: +Hoofddekt (Calibri), Tekstkleur: Auto
4.2.8.3.	Oplevering, uitzonderingen bouwbesluit en hoe je daar mee om gaat	Met opmaak: Lettertype: +Hoofddekt (Calibri), Tekstkleur: Auto
5.	B – GEBRUIK	
5.1.	Gebruik	Met opmaak: Lettertype: +Hoofddekt
-	Handleiding voor gebruiker	
-	Levensduur en Kwaliteit	
-	Hergebruik/herwinbaar	
5.2.	Onderhoud	Met opmaak: Lettertype: +Hoofddekt (Calibri), Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35))
5.2.1.	MJOB maken en bewaken	
5.2.2.	Nazorg/MJOP	
5.3.	Reparaties	Met opmaak: Lettertype: +Hoofddekt
5.3.1.	Klachten en nazorg	
5.3.2.	Nazorg/MJOP	
5.4.	Vervangingen	Met opmaak: Lettertype: +Hoofddekt (Calibri), Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35))
5.4.1.	Onderhoud	
5.4.2.	Losmaakbaarheid	
5.4.3.	Hergebruik bij vervanging	
5.5.	Hernieuwing	Met opmaak: Lettertype: +Hoofddekt
5.5.1.	Verbeteringstrajecten en innoveren	
5.6.	Operationeel energiegebruik / Passief huis	
5.7.	Operationeel watergebruik	
6.	SLOOP	
6.1.	Sloop	Met opmaak: Lettertype: +Hoofddekt
6.1.1.	Sloop vs Demontage	
6.1.2.	Methoden sloop	
6.2.	Demontage	Met opmaak ... [1]
6.2.1.	Waardemodel sloop	Met opmaak ... [2]
6.2.2.	Elementen - Producten - Materialen - Grondstoffen Bronnen	Met opmaak ... [3]
6.3.	Transport	Met opmaak ... [4]
6.3.1.	Keten sloop-verwerking	Met opmaak ... [5]
6.3.2.	Afvalscheiding bron vs locatie verwerking	Met opmaak ... [7]
6.4.	Afvalbewerking	Met opmaak ... [6]
6.4.1.	Principes	Met opmaak ... [8]
6.4.1.1.	Keten hergebruik hout	Met opmaak ... [9]
6.4.1.2.	Cascadering	Met opmaak ... [10]
6.4.2.	Verwerking tot grondstoffen	Met opmaak ... [11]
6.4.2.1.	Duurzaamheidsklassen	Met opmaak ... [12]
		Met opmaak ... [13]
		Met opmaak ... [14]

- 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

- Materiaal paspoort i.c.m. 3-D model
- Urban mining
- Tussenhandel secundaire materialen
- Kwaliteitsbeoordeling
- Regelgeving
- Reuse vs Repurpose

11 Versiebeheer

Nr.	Datum	Auteur	Organisatie	Opm.	Status
01	11-11-2025	Mireille Langendijk	Hanzehogeschool		Startdocument
02					Aanvulling
03					
04					

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

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

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

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

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

Met opmaak ... [15]

Met opmaak ... [16]

Met opmaak ... [18]

Met opmaak ... [19]

Met opmaak ... [17]

Met opmaak ... [20]

Met opmaak ... [21]

Met opmaak ... [22]

Met opmaak ... [23]

Met opmaak ... [24]

Met opmaak ... [25]

Met opmaak ... [26]

Met opmaak ... [27]

Met opmaak ... [28]

Met opmaak ... [29]

Met opmaak ... [30]

Met opmaak ... [31]

Met opmaak ... [32]

Met opmaak ... [33]

Met opmaak ... [34]

Met opmaak ... [35]

Pagina 13: [1] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Tekstkleur: Auto		
Pagina 13: [2] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Tekstkleur: Auto		
Pagina 13: [3] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Tekstkleur: Auto		
Pagina 13: [4] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri)		
Pagina 13: [5] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Tekstkleur: Auto		
Pagina 13: [6] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet		
Pagina 13: [7] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet		
Pagina 13: [8] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35))		
Pagina 13: [9] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35))		
Pagina 13: [10] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35))		
Pagina 13: [11] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35))		
Pagina 13: [12] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35))		
Pagina 13: [13] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35))		
Pagina 13: [14] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35))		
Pagina 14: [15] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Tekstkleur: Aangepaste kleur (RGB(55;86;35))		
Pagina 14: [16] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri)		
Pagina 14: [17] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1		
Pagina 14: [18] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		
Pagina 14: [19] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1		
Pagina 14: [20] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		

Pagina 14: [21] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		
Pagina 14: [22] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		
Pagina 14: [23] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		
Pagina 14: [24] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		
Pagina 14: [25] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		
Pagina 14: [26] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		
Pagina 14: [27] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		
Pagina 14: [28] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		
Pagina 14: [29] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		
Pagina 14: [30] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		
Pagina 14: [31] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		
Pagina 14: [32] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		
Pagina 14: [33] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1, Markeren		
Pagina 14: [34] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri), Vet, Tekstkleur: Achtergrond 1		
Pagina 14: [35] Met opmaak	Microsoft Office User	18-12-2025 14:43:00
Lettertype: +Hoofdstekst (Calibri)		