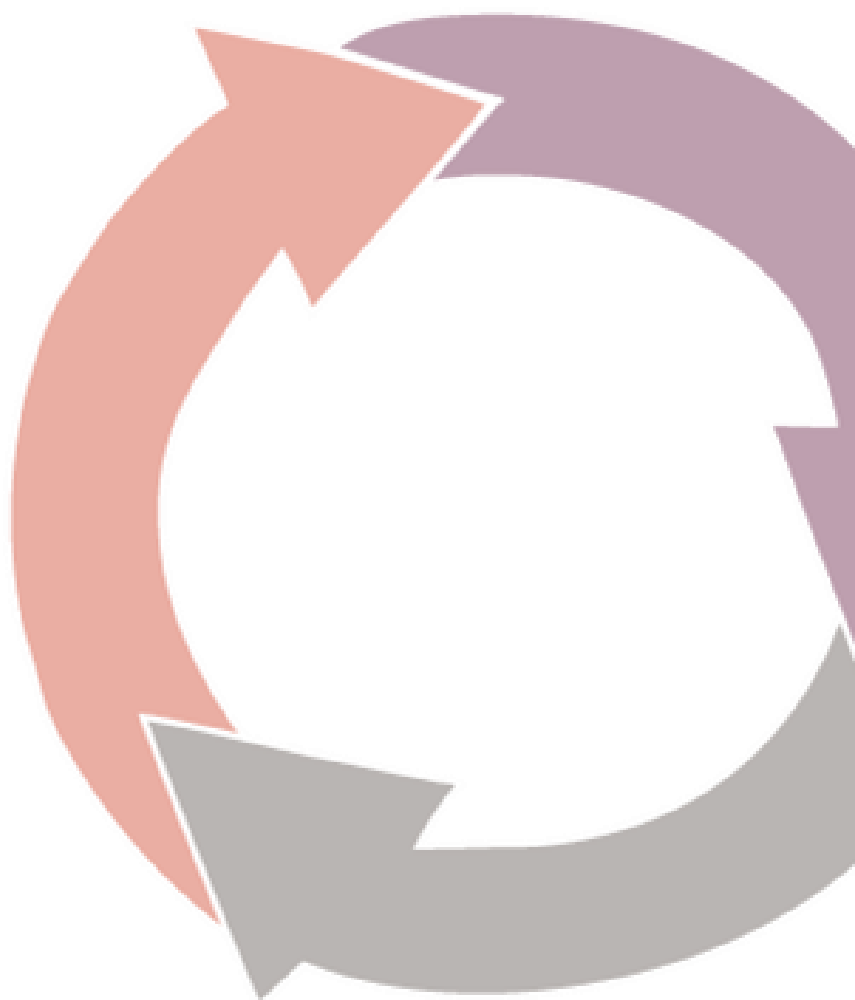


‘Rapport uitbreiding forfaitaire Eindelevensscenario’s, biobased materialen, Nationale Milieudatabase (NMD)’

Juni 2025

Adviesrapport
opgesteld door:
Agrodome B.V.

Sissy Verspeek
Fred van der Burgh
Caroline van der Laan



Inhoud

1	Inleiding.....	4
1.1	Doel.....	4
1.2	Werkwijze.....	4
1.2.1	Bestaande scenario's voor biobased	5
1.2.2	Te onderzoeken uitbreidingen.....	5
2	Onderzoek, bronnen	6
2.1	Hout.....	6
2.2	Vezelgewassen	6
2.3	Biocomposieten.....	6
3	Biobased EoL-scenario's.....	7
4	Onderbouwing biobased EoL-scenario's.....	8
4.1	Hout.....	8
4.1.1	Aanvullende scenario's op de huidige forfaitaire lijst	8
4.1.2	Toelichting	8
4.2	Vezelgewassen	10
4.2.1	Aanvullende scenario's op de huidige forfaitaire lijst	10
4.2.2	Toelichting	11
4.3	Biocomposieten.....	12
4.3.1	Aanvullende scenario's op de huidige forfaitaire lijst	12
4.3.2	Toelichting	12
	Overige.....	13
	4.3.3 Aanvullende scenario's op de huidige forfaitaire lijst	13
	4.3.4 Toelichting	13
5	Aanbevelingen	14
5.1	Actualiseren scenario's.....	14
5.2	Afvalverwerkingsprocessen	14
6	Literatuur.....	15
	Bijlage.....	16
	A Mogelijke toekomstige scenario's.....	16
	Hout 16	
	Vezelgewassen	17
	Biocomposieten.....	17
	Overig.....	17

B Termen en begripsbepalingen	18
C Klankbordgroep.....	19
D Achtergronddocumentatie dataverzameling.....	20

I Inleiding

Doordat de toepassing van biobased bouwmaterialen groeit en biobased bouwmaterialen ook steeds vaker in de Nationale Milieu Database (NMD) worden opgenomen, is er behoefte aan uitbreiding van de eindelevensscenario's (EoL-scenario's) voor de biobased materialen. Dit onderzoek valt binnen het bij de stichting NMD lopende onderzoek naar "Einde levensduur scenario's". Dat project stelt uitgangspunten en principes op voor het eenduidiger bepalen van forfaitaire waarden voor verwerkingsscenario's bij einde leven. Nadat deze definitief zijn vastgesteld zullen alle forfaitaire verwerkingsscenario's worden geüpdatet naar uniformere en representatievere waarden.

Naar aanleiding van het bovenstaande is aan Agrodome gevraagd te onderzoeken welke eindelevensscenario's specifiek voor biobased materialen gehanteerd kunnen worden. In de huidige forfaitaire verwerkingsscenario's zijn de biobased materialen beperkt vertegenwoordigd, alleen beschikbaar voor hout en 'organisch', en verder niet specifiek. Dit is onvoldoende om alle biobased stromen en productgroepen te kunnen voorzien van een passend eindelevensduurscenario.

Daarnaast bestaan de huidige forfaitaire verwerkingsscenario's alleen uit een percentageverdeling over de categorieën "laten zitten", "stort", "AVI", "recycling" en "hergebruik". Hierbij ontbreekt de onderliggende informatie om het verwerkingsscenario specifiek(er) te kunnen bepalen, welke voldoet aan de nieuw vast te stellen uitgangspunten en principes uit het onderzoek "Einde levensduur scenario's".

Rapportage met documentatie.

In deze rapportage is beschreven welke hoofd- en bijstromen relevant zijn voor biobased producten. Hoe de eindelevensduur scenario's zijn opgebouwd en welke overwegingen daarbij mee zijn genomen, welke basisprocessen relevant zijn en welke eventueel ontbreken en waarvan het gewenst is deze op te laten nemen in de NMD basisprocessen database.

De rapportage is in opdracht van de Stichting NMD en de ministeries IenW en VRO opgesteld door Agrodome BV en voorgelegd aan een klankbordgroep (zie annex B).

I.1 Doel

Doel van dit onderzoek is om aanvullende informatie te verzamelen over de specifieke biobased scenario's om deze te actualiseren.

Tevens wordt een voorstel gedaan voor nieuwe aanvullende scenario's.

I.2 Werkwijze

Bij de start van het project is allereerst gekeken naar de bestaande forfaitaire scenario's (zie par. 1.2.1) en vervolgens van te voren naar scenario's die mogelijk ontbreken. Daarbij is het belangrijk te beseffen dat het gaat om forfaitaire scenario's gebaseerd op de huidige praktijk. Initiatieven van individuele bedrijven zijn wel in beeld gebracht, maar niet opgenomen als forfaitair scenario tenzij deze breed geïmplementeerd zijn.

Van elke te onderscheiden stroom is op basis van het 'Stappenplan punt einde afval' van TNO (2025), zie bijlage D voor de inhoud daarvan, per type stroom een overzicht gemaakt van punt einde afval, verdeling EoL-scenario's, recycling efficiëntie, hergebruikmogelijkheden en LHV. Deze zijn als apart bestand beschikbaar, bij de NMD.

I.2.1 Bestaande scenario's voor biobased

Er zijn nu maar 9 scenario's voor biobased producten, waarvan 7 voor hout en 2 voor overig organisch.

NR	Stroom	Specificatie	% verlies	Verdeling over fracties [%]				
				Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
33	hout, 'schoon'	bekisting		0	0	10	10	80
34	hout, 'schoon'	o.a. balken, planken		0	5	80	10	5
35	hout, 'schoon'	via restmateriaal		0	10	85	5	0
36	hout, verontreinigd	o.a. geschilderd, verduurzaamd		0	5	95	0	0
37	hout, verontreinigd	via restmateriaal		0	10	90	0	0
38	hout, waterbouw	rijshout matten		50	25	25	0	0
39	hout, waterbouw	damwanden, vlonders, steigers, beschoeiing		10	0	90	0	0
51	organisch	via restmateriaal		0	15	85	0	0
52	organisch, overig	o.a. isolatie		0	5	95	0	0
55	plaatmateriaal, 'schoon'	grote delen, o.a. bekleding		0	5	85	10	0
56	plaatmateriaal, verontreinigd	grote delen, o.a. bekleding		0	5	95	0	0

Figuur 1 Bestaande scenario's NMD 2024

I.2.2 Te onderzoeken uitbreidingen

Tijdens de kick-off bijeenkomst met de klankbordgroep, januari 2025, is een overzicht besproken van mogelijk aanvullende scenario's voor biobased materiaal stromen. In het onderzoek zijn deze meegenomen en voor zover onderscheidend en relevant voor forfaitaire scenario's vertaald in aanvullende scenario's.

- Voor hout
 - Waar relevant verdere onderscheiding sterkteklasse/ toepassing hout
- Vezelgewassen
 - Materiaal + Biologisch bindmiddel
 - Bindmiddel / toepassing A
 - Bindmiddel / toepassing B
 - Materiaal + Synthetisch bindmiddel
 - Synthetisch bindmiddel / toepassing A
 - Synthetisch bindmiddel / toepassing B
 - Synthetisch bindmiddel / toepassing C
- Biocomposieten
 - Thermoharder
 - Thermoplast
 - Eventuele andere subcategorieën

2 Onderzoek, bronnen

Voor dit onderzoek is gekeken naar de huidige situatie wat betreft de verwerking van stromen die vrijkomen bij de sloop van bouwwerken, met andere woorden wat is nu gangbaar in de markt.

Hiervoor is gebruik gemaakt van literatuur, interviews met partijen actief in de verwerking van afvalstromen, brancheorganisaties, producenten en aannemers. Er is tevens een enquête uitgezet bij de vereniging van slopers (VERAS).

2.1 Hout

Van de biobased materialen in de bouw is hout het meest dominant. Hout is ook al eeuwenlang als secundaire grondstof op de markt. Hout kent ook al een lange geschiedenis van gescheiden inzameling, gebaseerd op gebruiksmogelijkheden van deze afvalstroom. In de recente studie vanuit het TKI project [2] heeft de WUR samen met Centrum Hout een actualisatie gepubliceerd van de huidige stand van zaken. Deze studie is gebruikt om scenario's van houtproducten op te stellen.

2.2 Vezelgewassen

De vezelgewassen zijn op dit moment nog niet in grote hoeveelheden op de secundaire grondstoffenmarkt aanwezig. Uit de interviews en enquête blijkt dat er nog weinig geconsolideerde verwerkingsscenario's zijn. Het weinige materiaal dat nu vrijkomt wordt op dit moment standaard op de grote hoop gegooid en niet apart gehouden. Het gevolg is dat het merendeel in de verbrandingsinstallaties verdwijnt.

Door de groei van de aandacht voor hergebruik van materialen zijn er wel initiatieven aan het ontstaan om de materialen te hergebruiken. Hetgeen geldt voor bijvoorbeeld isolatiematerialen die opgesloten hebben gezeten in de constructie en daarmee zonder schade of aantastingen er weer uitgehaald kunnen worden.

Enkele vezelgewassen zoals riet en stro kennen al wel langer bestaande toepassingen na het gebruik in een gebouw. Dit gaat dan om schone reststromen, zonder toevoegingen van bindmiddelen, insecticiden of brandvertragers.

2.3 Biocomposieten

Composieten zijn samengestelde materialen. Wat betekent dat, gekeken naar biobased materialen, er heel veel onder kan vallen zoals isolatiedekens met een bindvezel, plaatmaterialen, of bijvoorbeeld bouwblokken als kalkhennep. Onder biocomposieten verstaan wij een mix van vezels en bindmiddelen die samen zijn geperst als plaat of in een bepaalde andere gewenste vorm. Er zijn twee hoofdgroepen onder de veel gebruikte bindmiddelen: minerale binders of polymeerharsen. De harsen zijn ook weer onder te verdelen in synthetische harsen en biobased harsen. De bioharsen zijn in deze studie nog niet meegenomen.

3 Biobased EoL-scenario's

Het onderzoek naar passende end of life scenario's voor biobased materiaalstromen heeft tot de scenario's weergegeven in tabel 1 geleid, onderverdeeld in aanvullende scenario's hout, geactualiseerde scenario's hout en aanvullende scenario's voor andere biobased materialen.

Stroom	Specificatie	Verdeling over fracties (%)				
Aanvullende scenario's hout		Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Hout 'elementen'	CLT en glulam	0	0	32	0	68
Hout 'elementen'	HSB, raam en deur kozijnen	0	6	71	18	5
Hout 'schoon'	Gemodificeerd hout (thermisch of geacetyleerd)	0	6	81	9	4
Hout 'verontreinigd'	Plaatmateriaal, inclusief biovezelplaat	0	8	42	41	9
Geactualiseerde scenario's hout		Verdeling over fracties (%)				
Hout 'schoon' (NMD 33)	Bekisting	0	0	15	13	72
Hout 'schoon' (NMD 34a)	Balken	0	0	47	12	41
Hout 'schoon' (NMD 34b)	Planken	0	0	62	20	18
Hout 'schoon' (NMD 35)	via restmateriaal	0	10	57	15	18
Hout 'verontreinigd' (NMD 36+37)	o.a. geschilderd, met chemische middelen verduurzaamd, restmateriaal	0	0	100	0	0
Hout, waterbouw (NMD 38)	Rijshout matten	50	25	25	0	0
Hout, waterbouw (NMD 39)	Damwanden, vlonders, steigers, beschoeiing	0	1	77	7	15
Aanvullende scenario's andere biobased materialen		Verdeling over fracties (%)				
Biobased vezels 'schoon'	riet, stro	0	0	15	85	
Biobased vezels 'schoon'	schapenwol, zonder toeslagstoffen	0	5	95	0	0
Biobased vezels 'verontreinigd'	Zonder bindmiddel, met o.a. brandvertragers en insecticides (bv cellulose)	0	5	90	0	5
Biobased vezels 'verontreinigd'	isolatie met mix synthetisch bindmiddel (bv isolatiedekens)	0	5	95	0	0
Biobased vezels 'verontreinigd'	isolatie met mix mineraal bindmiddel (bv kalkhennep)	0	95	0	5	0
Biobased composiet	met synthetisch bindmiddel	0	0	100	0	0
Biobased composiet	met mineraal bindmiddel	0	6	0	94	0
Schelpen	o.a. kruipruimteisolatie	100	0	0	0	0

Tabel 1 Nieuwe End of Life scenario's biobased materiaalstromen

4 Onderbouwing biobased EoL-scenario's

Dit hoofdstuk is gebaseerd op uitgebreide informatie per stroom. In bijlage D staat aangegeven naar welke aspecten is gekeken om het achtergrond dossier in de vorm van spreadsheets (Excel) op te stellen.

In deze achtergronddocumentatie is voor de % verdeling rekening gehouden met een bepaald % recycling/hergebruik waarvan een deel alsnog naar stort of verbranding gaat.

4.1 Hout

4.1.1 Aanvullende scenario's op de huidige forfaitaire lijst

Stroom	Specificatie	Verdeling over fracties (%)				
Aanvullende scenario's hout		Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Hout 'elementen' ¹	CLT en glulam	0	0	32	0	68
Hout 'elementen' ²	HSB, raam en deur kozijnen	0	6	71	18	5
Hout 'schoon' ³	Gemodificeerd hout (thermisch of geacetyleerd)	0	6	81	9	4
Hout 'verontreinigd' ⁴	Plaatmateriaal, inclusief biovezelplaat	0	8	42	41	9

Tabel 2 Aanvullende houtscenario's

4.1.2 Toelichting

4.1.2.1 Houtelementen (CLT) en liggers (glulam)

Waarom eigen scenario

CLT, maar ook glulam elementen zijn kostbaar; er wordt daarom nu al gekeken hoe deze elementen aan het einde van de levensfase een op een als compleet element opnieuw ingezet kunnen worden. Volgens de bestaande scenario's zou nu alles worden verbrand, wat kapitaalvernietiging zou zijn.

Huidige praktijk

CLT elementen worden op de eerste plaats zoveel mogelijk hergebruikt (68%). Het restant dat niet geschikt is voor hergebruik wordt verbrand (32%). Recycling is technisch lastig en voor stort is het materiaal te kostbaar.

4.1.2.2 Houtelementen, Houtskeletbouw (HSB)

Waarom eigen scenario

Voor HSB elementen zie je nu al meer recycling dan het standaard scenario voor 'schoon hout' aangeeft. Indien het HSB element niet in zijn geheel wordt hergebruikt, zal het worden gedemonteerd. Het hout (balken) van het frame zal anders worden verwerkt dan de OSB plaat. Voor plaatmateriaal hebben wij ook een nieuw scenario voorgesteld (par. 4.1.4).

¹ Gebaseerd op de LCA van de branche (SHR 2025) [5]

² TKI rapport, tabel 3 [2]

³ Oude scenario NMD34 [1]

⁴ TKI rapport, tabel 3 [2]

Huidige praktijk

HSB elementen worden voor een klein deel hergebruikt (5%). Het restant dat niet geschikt is voor hergebruik wordt verder deels gerecycled (18%), wordt deels gestort (6%) en deels verbrand (71%).

4.1.2.3 Hout schoon, gemodificeerd hout (thermisch of geacetyleerd)

Waarom eigen scenario

Thermisch of geacetyleerd gemodificeerd hout is een schone houtstroom zonder niet-natuurlijke toevoegingen. Het behoeft een eigen scenario om het verschil duidelijk te maken met chemisch verduurzaamd hout.

Huidige praktijk

Voor gemodificeerd hout is dezelfde verdeling aangehouden als voor schoon hout, afhankelijk van de specificatie balken of planken (par. 4.1.2.5).

4.1.2.4 Hout verontreinigd, plaatmateriaal, inclusief biovezelplaat

Waarom eigen scenario

Plaatmaterialen van hout stonden al in de scenario's, maar deze groep is nu uitgebreid met plaatmateriaal afkomstig van andere biobased reststromen, biovezelplaat. Ook deze plaatmaterialen bevatten vaak wel lijm en/of pigmenten, en kunnen zijn afgewerkt met andere producten zoals coatings.

Huidige praktijk

Voor plaatmaterialen verontreinigd is dezelfde verdeling aangehouden als voor plaatmaterialen hout verontreinigd zoals in de literatuur [2] is aangegeven als huidige praktijk: 8% stort, 42% verbranding, 41% recycling en 9% hergebruik.

4.1.2.5 Aanpassingen bestaande hout scenario's

De WUR heeft samen met centrum Hout in het kader van het TKI project biobased in de NMD (2024), [2] gekeken welke eindelevensduur scenario's in de houtsector gangbaar zijn. Uit dit onderzoek is gebleken dat de bestaande forfaitaire scenario's voor hout niet in lijn zijn met de huidige praktijk en aanbevolen is deze te herzien, conform de verdeling zoals gegeven in onderstaande tabel 3 uit rapport [2]. 'remanufacturing' en 'hergebruik' hebben wij samen gevoegd onder hergebruik, in lijn met de NMD.

Table 3 *End-of-life scenarios for various waste wood products; distribution based on interviews with a broad range of demolition contractors and second hand building material traders in 2022 by Sloopcheck,¹⁶ completed by data in studies by Probos¹³ and Tauw²⁴ for reference year 2015.²⁵*

Type of waste product	Reuse	Remanufacturing	Recycling	BEC incineration	Landfill
Beams	30%	15%	10%	45%	0%
Planks	15%	5%	20%	60%	0%
Window & door frames	0%	5%	20%	70%	5%
Doors	5%	10%	15%	65%	5%
Wooden framework	0%	5%	20%	70%	5%
Board materials	10%	35%	10%	40%	5%
Other	0%	25%	15%	55%	10%

Figuur 2, tabel 3 uit rapport WUR [2]

De vertaling van de tabel 3 uit het WUR rapport geeft dan de volgende tabel:

Stroom	Specificatie	Verdeling over fracties (%)				
Geactualiseerde scenario's hout		Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Hout 'schoon' (NMD 33)	bekisting	0	0	15	13	72
Hout 'schoon' (NMD 34a) ⁵	Balken	0	0	47	12	41
Hout 'schoon' (NMD 34b) ⁶	Planken	0	0	62	20	18
Hout 'schoon' (NMD 35) ⁷	via restmateriaal	0	10	57	15	18
Hout 'verontreinigd' (NMD 36+37) ⁸	o.a. geschilderd, met chemische middelen verduurzaamd, restmateriaal	0	0	100	0	0
Hout, waterbouw (NMD 38) ⁹	Rijshout matten	50	25	25	0	0
Hout, waterbouw (NMD 39) ¹⁰	Damwanden, vlonders, steigers, beschoeiing	0	1	77	7	15

Tabel 3 Geactualiseerde scenario's voor hout

4.2 Vezelgewassen

4.2.1 Aanvullende scenario's op de huidige forfaitaire lijst

Stroom	Specificatie	Verdeling over fracties (%)				
Aanvullende scenario's vezelgewassen		Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Biobased vezels 'schoon' ¹¹	riet, stro	0	0	15	85	
Biobased vezels 'schoon' ¹²	schapenwol, zonder toeslagstoffen	0	5	95	0	0
Biobased vezels 'verontreinigd' ¹³	Zonder bindmiddel, met o.a. brandvertragers en insecticides (bv cellulose)	0	5	90	0	5
Biobased vezels 'verontreinigd' ¹⁴	isolatie met mix synthetisch bindmiddel (bv isolatiedekens)	0	5	95	0	0
Biobased vezels 'verontreinigd' ¹⁵	isolatie met mix mineraal bindmiddel (bv kalkhennep)	0	95	0	5	0

Tabel 4 Aanvullende scenario's voor vezelgewassen

⁵ Op basis TKI rapport [2] onderscheid gemaakt en verdeling overgenomen

⁶ Op basis TKI rapport [2] onderscheid gemaakt en verdeling overgenomen

⁷ Categorie overig uit TKI rapport [2]

⁸ Deze categorie past niet in een circulaire economie vandaar verbranding als hoofdscenario

⁹ No new data available

¹⁰ Op basis studie Insert/Royal Haskoning DHV, 2024 [3]

¹¹ Vakfederatie Rietdekkers 2025, VERAS 2025

¹² NMD [1]

¹³ Circsol, Isoproc 2024, 2025, NMD [1]

¹⁴ VERAS 2025, Isohlas 2025, Groene bouwmaterialen 2025, NMD [1]

¹⁵ EPD Dunagro kalkhennep 2024 en conform NMD gips scenario

4.2.2 Toelichting

4.2.2.1 Biobased vezels schoon (riet en stro)

Waarom eigen scenario

Riet (van daken) en stro (inblaasisolatie, bouwblokken) zijn zuivere biobased stromen, waarvoor nu geen scenario beschikbaar is.

Huidige praktijk

Riet en stro worden nu grotendeels gerecycled (85%) in de vorm van stalstrooisel of in het geval van stro ook deels als compost. Het restant riet en stro dat niet geschikt is voor recycling wordt verbrand (15%).

Oud riet wordt ook wel gebruikt voor reparatie van rieten daken, maar dat is maar een klein deel (< 1%).

4.2.2.2 Biobased vezels schoon

Waarom eigen scenario

Onbehandelde schapenwol (isolatiedekens) is een zuivere biobased stroom met potentie, maar waarvoor nu geen scenario beschikbaar is.

Huidige praktijk

Schapenwol wordt nu grotendeels verbrand (95%). Het restant wordt nu gestort (5%).

4.2.2.3 Biobased vezels, zonder bindmiddel, verontreinigd met insecticiden en/of brandvertragers

Waarom eigen scenario

Voor de verwerking van biobased vezels is nu geen geschikt scenario beschikbaar. Het is weliswaar organisch materiaal, maar verontreinigd met insecticiden en/of brandvertragers. De verwerking lijkt meer op hout.

Huidige praktijk

Verontreinigde biobased vezels worden niet gerecycled. Een klein deel wordt hergebruikt (5%), de rest wordt gestort (5%) of verbrand (90%).

4.2.2.4 Biobased vezels, isolatiedeken verontreinigd met synthetisch bindmiddel

Waarom eigen scenario

Isolatiematerialen met kunststofvezels zijn biobased stromen, waarvoor nu geen scenario beschikbaar is.

Huidige praktijk

Gezien de kleine hoeveelheden die er nu vrijkomen worden deze materialen nu meegenomen met het overige bouwafval. Dit betekent 95% verbranding en 5% stort.

4.2.2.5 Biobased vezels, verontreinigd met mineraal bindmiddel

Waarom eigen scenario

Voor de verwerking van biobased vezels met minerale binder is nu geen geschikt scenario beschikbaar. Het is weliswaar deels organisch materiaal, maar ingekapseld in bijvoorbeeld kalk. Kalk is een waardevolle grondstof die gebruikt kan worden voor bodemverbetering.

Huidige praktijk

De biobased vezels met minerale bindmiddelen worden nu beperkt gerecycled. Een klein deel wordt gerecycled als bodemverbeteraar (5%), de rest wordt gestort (95%).

4.3 Biocomposieten

4.3.1 Aanvullende scenario's op de huidige forfaitaire lijst

Stroom	Specificatie	Verdeling over fracties (%)				
Aanvullende scenario's biocomposieten		Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Biobased composiet ¹⁶	met synthetisch bindmiddel		0	100	0	0
Biobased composiet ¹⁷	met mineraal bindmiddel		6	0	94	0

Tabel 5 Aanvullende scenario's biocomposieten

4.3.2 Toelichting

4.3.2.1 Biobased composiet, met synthetisch bindmiddel

Waarom eigen scenario

Voor de verwerking van biobased composiet is nu geen geschikt scenario beschikbaar. Het is mengsel van biobased vezels en een synthetisch bindmiddel wat niet meer te scheiden is.

Huidige praktijk

De mix van verontreinigde biobased vezels met synthetisch bindmiddel kan nu nog niet worden gerecycled. Aangenomen is dat het zal worden verbrand (100%), overeenkomstig het NMD-scenario 46 voor vezelversterkt kunststof.

4.3.2.2 Biobased composiet, met mineraal bindmiddel

Waarom eigen scenario

Dit zijn steenachtige producten bestaande uit mineralen met biobased vezels. De structuur lijkt op versteend hout. Vaak ontwikkeld uit reststromen voor gevelbekleding. Voor steenachtige composieten is nu geen scenario beschikbaar. Het is een biobased, inert materiaal dat zeer goed gerecycled kan worden. Hergebruik als verharding, fundering van bijvoorbeeld fiets- en wandelpaden is goed mogelijk, of toeslag aan betonproducten.

Huidige praktijk

Deze materialen zijn nog niet op schaal beschikbaar zodat er nog geen terugname is, daarom is de verdeling aangehouden voor overig steenachtig materiaal (NMD scenario 76) met 6% stort en 94% recycling.

¹⁶ Overeenkomstig forfaitair scenario Kunststoffen, vezelversterkt (NMD 46)

¹⁷ Overeenkomstig Steenachtig, overig (NMD 76)

Overige

4.3.3 Aanvullende scenario's op de huidige forfaitaire lijst

Stroom	Specificatie	Verdeling over fracties (%)				
Aanvullende scenario's overige		Laten zitten	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Schelpen ¹⁸	o.a. kruipruimteisolatie	100	0	0	0	0

Tabel 6 Aanvullende scenario's overige

4.3.4 Toelichting

4.3.4.1 Schelpen

Waarom eigen scenario

Voor schelpen (bijvoorbeeld uit kruipruimte-isolatie) is nu geen scenario beschikbaar. Het is een biobased, inert materiaal. Hergebruik als kruipruimte-isolatie kan niet omdat de schelpen bij het uitzuigen beschadigd raken.

Huidige praktijk

In de praktijk blijven de schelpen achter bij sloop van het gebouw (100% laten zitten).

¹⁸ LCA Isoschelp, 2023.

5 Aanbevelingen

5.1 Actualiseren scenario's

Uit het onderzoek bleek dat met uitzondering van hout de biobased materiaal stromen die uit de bouw komen zeer beperkt zijn. Hetgeen ervoor zorgt dat het scheiden van de vrijkomende biobased materiaalstromen economisch onvoldoende de moeite loont. Hierdoor blijven biobased materialen die in potentie zeer geschikt zijn voor hergebruik of recycling samen met andere reststromen vooral de verbrandingsinstallaties in gaan.

In het kader van het beleid om grondstoffen beter te benutten om een circulaire economie mogelijk te maken zal in de komende jaren deze situatie gaan veranderen.

Aanbevolen wordt, gezien de ontwikkelingen die te verwachten zijn, om dit document te zien als een levend document. Zodat indien er significante wijzigingen in de wijze van omgaan met materiaalstromen na het eindeleven van een gebouw, de scenario's opnieuw te bekijken en indien gewenst te vervangen.

5.2 Afvalverwerkingsprocessen

De huidige afvalverwerkingsprocessen sluiten onvoldoende aan bij de verwerking van biobased materialen. Aanvullingen en aanpassingen zijn daarvoor gewenst. Dit maakte geen onderdeel uit van het onderzoek, maar zou een goede vervolgstap zijn.

Voorbeelden van aan te passen of nieuwe processen:

- 0297 Verbranding organisch afval op basis van treatment of biowaste klopt niet voor bouwmaterialen, dit gaat over verwerking van GFT.
- 0681-0686 Plaatmateriaal met een hoog lijmgehalte. De processen houden geen rekening met hoeveelheid lijm en gaan uit van 1% verf en met chroom verduurzaamd hout wat ook niet kloppend is.
- Composteren als scenario voor biobased bouwmaterialen ontbreekt. Er is geen duidelijkheid over de vermeden grondstof.

6 Literatuur

[1]

Nationale Milieudatabase, Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken, versie 1.2 januari 2025, Den Haag, inclusief wijzigingsbladen t/m juni 2025.

[2]

Martien van den Oever, Helmer Weterings en Eric de Munck, 2024, Bio-based building products in the Dutch Environmental Database (NMD): Part 2: Proposal for updated end-of-life lump-sum values for wood based products, Wageningen Food & Biobased Research, rapport nr. 2582.

<https://doi.org/10.18174/672247>

[3]

Jan Bart Jutte, Cintha Kemp, Caspar Aardenburg, 2024, Casestudie vrijkomende materialen, casestudie in het kader van de SLA-PIN's CE, Insert/Royal HaskoningDHV

https://open.rijkswaterstaat.nl/publish/pages/193749/rws_casestudie_vrijkomende_materiale_n-definitief_rhdhv_insert_300124_bi6323.pdf

[4]

TNO, 2025, Stappenplan bepaling einde afval punt. Delft

[5]

SHR, 2025, EPD Cross Laminated Timber (CLT), Centrum Hout, Almere

Bijlage

A Mogelijke toekomstige scenario's

Zoals in het hoofdrapport is aangegeven kwam uit het onderzoek naar voren dat er, op hout na, nog weinig aanbod is van biobased materialen die vrijkomen uit gebouwen. Er zijn echter wel ontwikkelingen gaande, vaak gedragen door specifieke bedrijven of productgroepen die bezig zijn met het ontwikkelen van hergebruik en recycling van materialen. Deze bijlage geeft op basis van gesignaleerde praktijkgevallen een inzicht in de te verwachten ontwikkelingen op het gebied van eindelevensduurscenario's. Als inspiratie voor toekomstige aanpassingen aan de lijst met eindelevensduurscenario's. Hiervoor hebben wij gekeken naar de geschetste ontwikkeling in het TKI rapport [2], naar initiatieven van producenten en uit interviews met verwerkers en bouwers.

Hout

Mogelijke toekomstige scenario's		Verdeling over fracties (%)			
Stroom	Specificatie	Stort	AVI	Recycling	Hergebruik
Hout 'elementen'	CLT en glulam		5	15	80
Hout 'elementen'	HSB		5	45	50
Hout 'schoon'	Gemodificeerd hout (thermisch of geacetyleerd)		10	70	20
Hout 'verontreinigd'	Plaatmateriaal, inclusief biovezelplaat		10	55	35

CLT en glulam elementen

Het toekomstperspectief laat zien dat er meer hergebruik zal plaats vinden en indien dit niet mogelijk is zal gekozen kunnen worden voor recycling.

Op basis van terugname programma's van producenten is de volgende verdeling te verwachten: 80% hergebruik, 15% recycling, 5% verbranding.

HSB elementen

Te verwachten is dat HSB elementen in de toekomst meer zullen worden hergebruikt en indien dit niet mogelijk is zal gekozen kunnen worden voor recycling.

Verdeling zal dan mogelijk zijn: 50% hergebruik, 45% recycling, 5% verbranding [2].

Gemodificeerd hout (thermisch of geacetyleerd)

Er is een inschatting gemaakt dat in de toekomst de verdeling zal zijn: Hergebruik 20%, 70% recycling, 10% verbranden [2].

Houten plaatmateriaal en biovezelplaten

Volgens de sloop en circulaire bedrijven zou in de toekomst voor houten plaatmaterialen de volgende verdeling haalbaar zijn: 0% stort, 10% verbranding, 55% recycling en 35% hergebruik [2], dit zou ook voor plaatmaterialen uit overige biobased materialen een reëel perspectief kunnen zijn. Mede door de doorontwikkeling van milieuvriendelijke, losmaakbare biobased lijmen en coatings.

Vezelgewassen

Voor de vezelgewassen zien wij dat verschillende producenten aan het onderzoeken zijn hoe zij op een meer duurzame wijze om kunnen gaan met de grondstoffen en materialen. Waarbij vragen worden gesteld naar de mogelijkheden voor hergebruik en hoogwaardige recycling.

Biobased isolatiemateriaal kan vaak goed worden hergebruikt, omdat het in de constructie nauwelijks degradeert.

Voor cellulose inblaasisolatie zijn meerdere fabrikanten bezig met terugnameprogramma's.

Er zijn ook al initiatieven om isolatiedekens terug te nemen en dan weer als isolatiemateriaal in te zetten. In prefab elementen zoals dakdozen of prefab HSB lijkt dit een reële toepassing.

Biocomposieten

Er wordt door verschillende partijen onderzocht of thermoplastisch biobased composiet in de toekomst kan worden gerecycled als granulaat om nieuwe composiet producten van te maken. Recyclebare harsen zijn in ontwikkeling (betrekkelijk laag TRL).

Overig

Voor schelpen zijn eventuele wijzigingen voor verwerking in de toekomst nu nog lastig in te schatten.

B Termen en begripsbepalingen

Hernieuwbare grondstof

Grondstof uit een bron die wordt geteeld, natuurlijk aangevuld of natuurlijk gereinigd op een menselijke tijdschaal. Een hernieuwbare hulpbron kan worden uitgeput, maar toch oneindig blijven bestaan met goed rentmeesterschap. Voorbeelden hiervan zijn: bomen in bossen, grassen in grasland, vruchtbare grond. Een hernieuwbare grondstof kan van zowel abiotische als biotische oorsprong zijn.

Hernieuwbare materialen

Hernieuwbare materialen zijn materialen die zijn geproduceerd uit hernieuwbare grondstoffen.

Hergroeibare grondstof

Grondstof die gewonnen wordt uit een materiaal dat opnieuw kan groeien binnen de menselijke tijdschaal.

Herwinbare grondstof

Grondstof die opnieuw gewonnen kan worden omdat deze aangevuld wordt vanuit natuurlijke processen.

Circulair bouwen

Circulair bouwen betekent het ontwikkelen, gebruiken en hergebruiken van gebouwen, gebieden en infrastructuur, zonder natuurlijke hulpbronnen onnodig uit te putten, de leefomgeving te vervuilen en ecosystemen aan te tasten. Bouwen op een wijze die economisch verantwoord is en bijdraagt aan het welzijn van mens en dier. Hier en daar, nu en later.

Biobased

Biobased materialen (producten) zijn materialen (producten) die geheel of gedeeltelijk voortkomen uit biomassa, d.w.z. uit een materiaal van biologische oorsprong, waarbij materiaal ingebed in geologische formaties en / of gefossiliseerd materiaal wordt uitgesloten.

Abiotische grondstof

Grondstof niet afkomstig uit de levende natuur.

Biotische grondstof

Grondstof afkomstig uit de levende natuur. Het gaat om natuurlijk gegroeid materiaal dat nagroeibaar ofwel hernieuwbaar is. Het is niet afkomstig van mineralen of fossielen. Er zijn drie hoofdgroepen te onderscheiden: hout, plantaardig materiaal en dierlijk materiaal.

Biodiversiteit

Biodiversiteit is een samentrekking van biologische diversiteit. Biodiversiteit is het aantal, verscheidenheid en de veranderlijkheid van levende organismen. Hieronder valt ook de verscheidenheid binnen de soorten (genetische diversiteit), tussen de soorten (diversiteit soorten) en tussen ecosystemen onderling (diversiteit ecosystemen).

C Klankbordgroep

Alba Concepts	Thijs de Goede
Building Balance	Jan Willem van de Groep Sander Rutten
Ministerie VRO	Bouwe Meijer
NIBE	Bas van den Broek
RWS WVL	Jan IJzerman
WUR	Martien van den Oever
Agrodome	Fred van der Burgh
Agrodome	Sissy Verspeek
Agrodome	Caroline van der Laan
Stichting NMD	Jonas van der Ham
Stichting NMD	John Drissen

D Achtergronddocumentatie dataverzameling

De huidige forfaitaire eindelevensscenario's met verdeling tussen scenario's zijn aangevuld met materiaal-specifieke achtergronddata. Hiertoe is in opdracht van Stichting NMD door TNO een format, in de vorm van een Excel-werkblad, ontwikkeld [4]. De ingevulde Excel-werkbladen bevatten de volledige informatie die benodigd is voor het vaststellen van de nieuwe eindelevensscenario's. Deze zijn beschikbaar gesteld aan Stichting NMD voor toekomstig gebruik.

Hieronder de benodigde informatie die gebruikt is om de scenario's vast te stellen, en die terug te vinden is in de Excel-werkbladen:

- Verdeling tussen scenario's
Recycling, hergebruik, verbranding, stort, laten zitten, etc.
- Punt einde afval
O.a. het ontstaan, het nieuwe doel en de marktwaarde van de vrijgekomen stroom.
- Grondstofequivalent recycling & hergebruik.
 - a. Controleer of de uitgespaarde stroom/product/materiaal chemisch en/of technisch gelijkwaardig is aan het primaire equivalent (bijv. de initiële stroom). Indien dit aantoonbaar het geval is, dan is dit het grondstofequivalent.
 - b. Indien dit niet het geval is, wordt de informatie vanuit punt einde afval gebruikt om dit het grondstofequivalent vast te stellen.
- Recycling-/hergebruik efficiëntie.
 - a. Eventuele degradatie of invloed van efficiency van het recycling proces.
- Kwaliteitsfactor recycling & hergebruik
 - a. Onderbouwing technische kwaliteit na eerste gebruik. Onderbouwing op technische kwaliteit, o.b.v. de richtlijn Horizontale richtlijn productprestaties van bouwproducten in volgende cyclus van CB'23 (A. Schuurman & CB'23, 2023).
- Lower Heating Value (LHV) van alle te verbranden materialen