

# NA-ISOLATIE DAK VANAF BUITENZIJDE PREFAB

## NA-ISOLATIE DAK VANAF BUITENZIJDE PREFAB

### BIOBASED NA-ISOLATIE PREFAB DAK

De meeste prefabdakenleveranciers kunnen naast traditionele isolatiematerialen ook bio-based isolatiematerialen leveren. Soms als wol (bijvoorbeeld hennep- of vlaswol) maar steeds meer partijen raken ook gewend aan inblaasisolatie. Er zijn diverse aanbieders voor papiercellulose en verschillende partijen onderzoeken momenteel de mogelijkheden voor vezelinblaas.



REFERENTIE	BIOBASED OPTIE 1	BIOBASED OPTIE 2
<b>Minerale wol</b>	<b>Inblaasisolatie</b>	<b>Houtvezel</b>
In een traditioneel prefabdak zit doorgaans minerale wol, zoals glas- of steenwol. Bij onderstaande besprekingen is uitgegaan van een HSB-element met glaswol.	Wanneer je met inblaaslementen werkt bestaat de binnenzijde van het HSB-element uit alleen een folie. Met het volblazen van het element op locatie wordt er een naadloze aansluiting gecreëerd met het bestaande dakbeschot. Met de toepassing van inblaas kan deze naadloze aansluiting worden gegarandeerd omdat de folie meeweegt met de aansluiting. Bij vaste isolaties kan deze garantie niet worden gegeven.  Miscanthus en stro zijn inblaasisolaties van Nederlandse bodem die in een vroege fase van onderzoek zijn. Daarnaast zijn ook houtvezel (de hennep) en papiercellulose oplossingen.	Een alternatief is de toepassing van inblaasisolatie gemaakt van houtvezel. Dit product is al wat langer op de markt en is ook al opgenomen in de NMD waardoor er meer bekend is over de prestaties.

### KWALITEIT

	Minerale wol	Inblaasisolatie	Houtvezel
<b>BESCHIKBAARHEID</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>GEZONDHEID</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>IMPACT BEWONER</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>PERCENTAGE BIOBASED</b>	72%	92%	92%
<b>HERKOMST</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>CIRCULARITEIT</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>LOSMAAKBAARHEID</b>	82%	82%	82%
<b>OPNAME NMD</b>	✓	✓	✓



### VOORBEELDPROJECT: NA-ISOLEREN PREFAB DAK

Met de toepassing van prefab dakelementen, waarbij een dak als het ware een nieuw jasje krijgt, realiseer je een grote milieu-impact, het dak is namelijk een groot verliesoppervlak. Bij deze toepassing wordt het bestaande dakbeschot verwijderd waarna er een prefab dak element wordt teruggeplaatst. Op deze manier kan er binnen 2 dagen een compleet nieuw dak worden geplaatst.

### KOSTEN

	Minerale wol	Inblaasisolatie	Houtvezel
<b>INITIËLE KOSTEN</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
<b>ONDERHOUDSKOSTEN</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■

### MILIEU-IMPACT

	Minerale wol	Inblaasisolatie	Houtvezel
<b>CO<sub>2</sub> SALDO</b> (kg CO <sub>2</sub> e)	9,56	11,85	8,7
<b>MKI</b> (milieukosten indicator)	0,82	1,11	0,70
<b>CO<sub>2</sub> REDUCTIE</b> (ten opzichte van referentie)	-	niet	+ g%

Verzamel deze milieukosten per jaar. Meer informatie op pagina 47.

## NA-ISOLATIE HELLENDE DAKEN VAN BINNENUIT

### BIOBASED NA-ISOLATIE HELLENDE DAKEN

Op dit moment worden er testen afgerond voor certificering van inblaasisolatie. In september 2024 is alles gereed. Tevens is er een publicatie beschikbaar met bouwdetails voor een goede na-isolatie van het dak. Zie hiervoor [www.nkbb.org/onderhoud](http://www.nkbb.org/onderhoud)



REFERENTIE	BIOBASED OPTIE 1	BIOBASED OPTIE 2
<b>PIR isolatie met afwerking binnenzijde</b>	<b>Inblaasvezels</b>	<b>Hennep-, houtwol- of vlasdekens</b>
Traditioneel wordt voor de na-isolatie vaak een PIR isolatieplaat gebruikt voorzien van aluminium cachering als dampremmer. Het dak wordt vervolgens afgewerkt met een gipsplaat.	Een bio-based alternatief is het inblazen van vezels of cellulose. Er wordt een regelwerk geplaatst die voorzien wordt van een dampvrije folie en goede kierdichting. Daarna wordt de isolatie ingeblazen. Het dak kan vervolgens aan de binnenzijde worden afgewerkt met een gips- of bij voorkeur biovoetplaat met brandwerende eigenschappen.	Het dak kan ook worden na-geliseerd met hennep-, houtwol- of vlasdekens. Er wordt een regelwerk geplaatst op de bestaande sporen of gordingen. Vervolgens worden de isolatiedekens aangebracht. Over het belevwerk wordt een dampvrije folie en goede kierdichting aangebracht. Het dak kan vervolgens aan de binnenzijde worden afgewerkt met een gips- of bij voorkeur biovoetplaat met brandwerende eigenschappen.

Het is van belang om een goede waterkering van buiten te hebben. Een dampopen, waterdichte folie onder de pannen heeft de voorkeur. De materialen voor deze oplossingen zijn goed verkrijgbaar. Het kan voorkomen dat een folie onder de pannen ontbreekt of niet aangebracht kan worden. Het is aan te bevelen een 'signaal' folie tussen dakbeschot en de isolatie aan te brengen die doorloopt tot de gips- of biovoetplaat. Als er dan lekkage is, zorgt deze folie er voor dat er een natte plek dichtbaar wordt, voordat de bio-isolatie aangezet wordt.

### KOSTEN

	PIR isolatie	Inblaasvezels	Hennep-, houtwol- of vlasdekens
<b>INITIËLE KOSTEN</b>	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
<b>ONDERHOUDSKOSTEN</b>	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

## NA-ISOLATIE HELLENDE DAKEN VAN BINNENUIT

### KWALITEIT

	PIR isolatie	Inblaasvezels	Hennep-, houtwol- of vlasdekens
<b>BESCHIKBAARHEID</b>	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
<b>GEZONDHEID</b> <small>Gezondheidsrisico voor bewoners</small>	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
<b>IMPACT BEWONER</b>	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
<b>PERCENTAGE BIOBASED</b>	0%	40%	90%
<b>HERKOMST</b> <small>Herkomst van grondstoffen</small>	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
<b>CIRCULARITEIT</b> <small>Als wordt afgevoerd</small>	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
<b>LOSMAAKBAARHEID</b>	0%	80%	80%
<b>OPNAME NMD</b> <small>Nieuw Nieuw Document</small>	✓	✓	✓

Verlaag deze milieuscore! [Meer informatie op pagina 47](#)

### MILIEU-IMPACT

	PIR isolatie	Inblaasvezels	Hennep-, houtwol- of vlasdekens
<b>CO<sub>2</sub> SALDO</b> <small>Van afbouw tot afbouw</small>	16,6g	4,9g	7,6g
<b>MKI</b> <small>Milieu-impact indicator (methode 0-2)</small>	2,9g	0,87	1,1g
<b>CO<sub>2</sub> REDUCTIE</b> <small>Van standaard naar alternatief</small>	-	↓ 70%	↓ 54%



### VOORBEELDPROJECT: NA-ISOLEREN VAN DAKEN

Inblaasbouw wordt onder meer bij het na-isoleren van daken toegepast. De Takkenkamp Groep heeft hier al de nodige ervaring mee, en voert onderzoek uit in samenwerking met Building Balance voor de toepassing van dit product.





### BIOBASED VLOERISOLATIE

De knupruimte wordt als een lastig met biobased materialen te isoleren ruimte beschouwd. Toch zijn er verwerkers die oplossingen succesvol toegepast hebben, aandacht voor de details is wel extra belangrijk.



REFERENTIE	BIOBASED OPTIE 1	BIOBASED OPTIE 2
<b>Spuitsisolatie</b>	<b>Hennepwol</b>	<b>Vlaswol</b>
Traditioneel wordt er vaak gebruik gemaakt van PUR-isolatie. PUR heeft niet alleen een slechte CO <sub>2</sub> footprint, het is ook niet gezond. Bezoekers moeten hun woning meerdere uren verlaten wanneer het wordt aangebracht en de knupruimte moet meerdere uren worden afgekoeld. Voor de verwerkers geldt dat dit een chemisch product is en dat er voor de uitvoering een protocol moet worden gevolgd. Er is een minimale knupruimte van 500 mm benodigd. Daarnaast is gesloten PUR ook niet losmaakbaar.	Een alternatief is de toepassing van hennepwol onder de bestaande vloer. De hennep wordt tussen de balklaag aangebracht en voorzien van vochtwerende folie die naar onderen toe dampopen is. Er zijn alternatieven te bedenken die niet biobased zijn maar wel een lagere milieupact hebben dan PUR-isolatie. Er is biobased vanwege de condities onder de vloer niet mogelijk, overwegend dan een alternatief met bijvoorbeeld een folie. Hierdoor worden minder schadelijke materialen gebruikt.	Een alternatief is de toepassing van vlaswol. Deze wol heeft een nog lagere CO <sub>2</sub> uitstoot en een hoger aandeel hernieuwbare materialen. Bovendien is het losmaakbaar. Ook voor de toepassing van isolatielatten is een knupruimte van tenminste 300 mm noodzakelijk. Meestal is de isolatiestandaard (R=3,6) haalbaar met de geringe balkhoogte. Het wel een bodemfolie toe en het is noodzakelijk dat de knupruimte goede ventilatie heeft. Test vooral de vochtcondities want een hoge knupruimte is belangrijk. Voor de bezoekers betekent deze manier van na-isolatie minimale impact gedurende de werkzaamheden.

### KWALITEIT

	Spuitsisolatie	Hennepwol	Vlaswol
<b>BESCHIKBAARHEID</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>GEZONDHEID</b> <small>Gezondheidsrisico voor bewoners</small>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>IMPACT BEWONER</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>PERCENTAGE BIOBASED</b>	15%	25%	84%
<b>HERKOMST</b> <small>Herkomst van grondstoffen</small>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>CIRCULARITEIT</b> <small>De cirkel sluit</small>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>LOSMAAKBAARHEID</b>	15%	84%	84%
<b>OPNAME NMD</b> <small>Herkomst van grondstoffen</small>	✓	✓	✓



### VOORBEELDPROJECT: VLASWOL

Voor verschillende particulieren renoveerde Jozef van der Waal van Isolatiebewust meerdere woningen. Daarbij werd aan de onderzijde van de vloer vlaswol toegepast in combinatie met luchtdichte folie.

### KOSTEN

	Spuitsisolatie	Hennepwol	Vlaswol
<b>INITIËLE KOSTEN</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>ONDERHOUDSKOSTEN</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★

### MILIEU-IMPACT

	Spuitsisolatie	Hennepwol	Vlaswol
<b>CO<sub>2</sub> SALDO</b> <small>kg CO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup> per jaar</small>	13,90	7,47	3,80
<b>MKI</b> <small>Milieu Impact Indicator (MILIEU) in kg</small>	1,82	0,92	0,58
<b>CO<sub>2</sub> REDUCTIE</b> <small>ten opzichte van referentie</small>	-	+46%	+73%



### TOEKOMST

In de toekomst zou BauderEco isolatie mogelijk een oplossing zijn. Deze is vooral nog specifiek voor platte daken, maar in de toekomst misschien ook voor vloerisolatie. Het bevat een isolatiekern met voor 60% biomassa (stengels, bladeren, maai), 4% zaag- en freespuul en 4% metaalkaak uit de levensmiddelenindustrie. De overige 26% betreft fossiele ingrediënten. Als isolatiewaarde wordt een lambda van 0,023 opgegeven, wat vergelijkbaar is met PUR. Het nadeel is wel dat het een hoge energievraag kent in het productieproces. De LCA, EPD en MRO zijn nog niet afgegeven.

Verstel deze milieuwisselingscijfer naar informatie die past bij u.

## NA-ISOLATIE KRUIPRUIMTE (BODEMHYGROLATIE)

### BIOBASED NA-ISOLATIE KRUIPRUIMTE

Zorg voor goed advies. Kruipruimte-isolatie kan namelijk minder effectief zijn dan begane grond vloerisolatie en in bepaalde situaties contra-productief werken. Door de bodemisolatie wordt de warmtestraling van de bodem afgeschermd. Een goed geventileerde kruipruimte kan bij lage buitentemperaturen door de koude ventilatielucht kouder worden dan wanneer deze isolatielaag niet is geplaatst. Gecombineerd met een balansventilatie die een klein beetje op overdruk staat draagt deze maatregel wel bij aan een hoog energetisch rendement.



REFERENTIE	BIOBASED OPTIE 1	BIOBASED OPTIE 2
<b>Chips en EPS polystyreen</b>	<b>PLA Melkzuur</b>	<b>Vezel fracties inblazen</b>
<p>Styreen, schuimpenet of chip wordt vakkend toegepast bij de na-isolatie van de kruipruimte.</p> <p>Er zijn diverse producenten die hiervoor oplossingen aanbieden.</p> <p>Het is ook toe te passen wanneer er maar een beperkte bereikbaarheid van de kruipruimte is.</p> <p>Het is relatief vochtgevoelig en voldoet aan brandklasse E.</p>	<p>Een alternatieve toepassing is die van PLA Melkzuur. Dit zijn gedepandeerde schuimpenet van organisch materiaal.</p> <p>Dit wordt momenteel gedemonstreerd in een testomgeving.</p> <p>Het is ook toe te passen wanneer er maar een beperkte bereikbaarheid van de kruipruimte is.</p> <p>Het voldoet aan brandklasse E en de impact van vocht wordt momenteel onderzocht.</p>	<p>Deze optie is momenteel nog niet redelijk verkrijgbaar maar zodanig interessant dat we hem toch hier in de lijst opnemen.</p> <p>Er worden hierbij vezels van bijvoorbeeld stro of miscanthus ingeblazen in zakken onder de vloer.</p> <p>Het duurt nog even voordat dit product klaar is voor de markt. Op dit moment lopen er de nodige onderzoeken.</p>

### KWALITEIT

	Chips en EPS polystyreen	PLA Melkzuur	Vezel fracties inblazen
<b>BESCHIKBAARHEID</b>	■■■■■	■■■■■	-
<b>GEZONDHEID</b> <small>Gevoelenswaarde voor bewoner</small>	■■■■■	■■■■■	-
<b>IMPACT BEWONER</b>	■■■■■	■■■■■	-
<b>PERCENTAGE BIOBASED</b>	0%	100%	100%
<b>HERKOMST</b> <small>Herkomst van grondstoffen</small>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>CIRCULARITEIT</b> <small>De mate van circulariteit</small>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>LOSMAAKBAARHEID</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>OPNAME NMD</b> <small>Opname in NMD</small>	✓	✓	✓

### KOSTEN

	Chips en EPS polystyreen	PLA Melkzuur	Vezel fracties inblazen
<b>INITIËLE KOSTEN</b>	■■■■■	onbekend	-
<b>ONDERHOUDSKOSTEN</b>	■■■■■	■■■■■	-

### MILIEU-IMPACT

	Chips en EPS polystyreen	PLA Melkzuur	Vezel fracties inblazen
<b>CO<sub>2</sub> SALDO</b> <small>kg CO<sub>2</sub> eq/m<sup>2</sup></small>	8,93	6,09	4,64
<b>MKI</b> <small>Milieu-impact indicator</small>	0,89 per m <sup>2</sup>	1,20 per m <sup>2</sup>	0,59 per m <sup>2</sup>
<b>CO<sub>2</sub> REDUCTIE</b> <small>ten opzichte van referentie</small>	-	↓ 32%	↓ 48%

Versaat deze milieucijfers?  
Meer informatie op pagina 47

### BIOBASED VOORZETGEVEL ISOLATIE

Bij een grondige renovatie van slecht geïsoleerde woningen, zien we vaker dat de woning wordt voorzien van een compleet nieuwe voorzetgevel. Dat gaat doorgaans om elementen van hout (houtskalen/ouwerl) voorzien van isolatiemateriaal. Deze elementen kunnen naar wens worden afgewerkt, bijvoorbeeld met steenstrips, bijvoorbeeld met steenstrips. Ook zijn er biobased afwerkingen mogelijk.



REFERENTIE

BIOBASED OPTIE 1

BIOBASED OPTIE 2

#### Houten delen met minerale wol

Een traditioneel prefab-voorzetgevel wordt vaak voorzien van minerale wol gemaakt van glas of steen. Ook worden vaak PIR-platea's gebruikt waar bijvoorbeeld direct steenstrips op worden geplakt.

In onderstaande berekeningen zijn we uitgegaan van glaswol als referentie met een lambda-waarde van 0,035 W/mk. Deze heeft minder negatieve milieu-impact dan andere alternatieven als steenwol en EPS.

Tevens is het hele element doorgerekend en niet alleen het isolatiemateriaal.

#### Houten delen met vlaswol

Natuurlijke wullen zijn een alternatief. Onderstaand wordt uitgegaan van vlas met een lambda-waarde van 0,037 W/mk.

Vlas is geen nieuw product. Het vlas bijvoorbeeld bleedt het product al bijna 20 jaar aan op de Nederlandse markt en veel partijen zijn ook bekend met de verwerking.

#### Houten delen met hennepwol

Wij zien ook steeds meer hennepwol. Deze is doorgaans gemaakt van een combinatie van hennep en jutevezels. In onderstaand voorbeeld gaan we uit van Hennepflax (BET) hennepvezels, 22% jutevezels, 6% polymere steunvezels op PET-basis, 43% soda. Er zijn diverse andere leveranciers van hennepwol op de markt en deze markt groeit.

Hennep is een snelgroeiend gewas (90 dagen) en voor toeren een eenvoudige eerste stap naar de toel van bouwmaterialen.

In onderstaand voorbeeld zijn we uitgegaan van hennepwol met een lambda-waarde van 0,038 W/mk.

### KWALITEIT

	Met minerale wol	Met vlaswol	Met hennepwol
<b>BESCHIKBAARHEID</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>GEZONDHEID</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>IMPACT BEWONER</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>PERCENTAGE BIOBASED</b>	0%	95%	95%
<b>HERKOMST</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>CIRCULARITEIT</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>LOSMAAKBAARHEID</b>	60%	60%	60%
<b>OPNAME NMD</b>	✓	✓	✓



### VOORBEELDPROJECT: VLAS-ISOLATIE

Isolas PL bio-wol isolatie vlaswol is een product dat vaak in lichte constructiebouw HSB en na-isolatie wordt gebruikt. In veel projecten wordt gebruikgemaakt van dit product. Een voorbeeld is dit renovatie/groot onderhoud project van Woningstichting Thuis in Eindhoven dat door Leudy Bouw en ontwikkeling is uitgevoerd waarbij de vlasisolatie in HSB elementen werd toegepast.

### KOSTEN

	Met minerale wol	Met vlaswol	Met hennepwol
<b>INITIËLE KOSTEN</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>ONDERHOUDSKOSTEN</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■

### MILIEU-IMPACT

	Met minerale wol	Met vlaswol	Met hennepwol
<b>CO<sub>2</sub> SALDO</b> (kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> )	19,04	21,4	22,13
<b>MKI</b> (Milieueffecten indicator) (kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> )	2,29	2,53	2,57
<b>CO<sub>2</sub> REDUCTIE</b> (Ten opzichte van referentie)	-	-	-

Verwelk deze milieuwijze je? Meer informatie op pagina 47

### TOEKOMST

Steeds meer fabrieken van prefabricaten maken de overstap van isolatiewel naar inblassisolatie. Op dit moment wordt daarbij doorgaans gebruikgemaakt van cellulose of houtvezel, of minder duurzame varianten. Er vindt daarnaast veel onderzoek plaats om als inblassisolatie stro of miscanthus toe te passen. Aangezien die onderzoeken nog lopen is hier gekozen voor de meest toegankelijke alternatieven. De verwachting is echter dat de meeste onderzoeken einde zomer zijn afgerond.

# 7 SPOUW ISOLATIE

Een werkgroep ging enthousiast aan de slag om de biobased alternatieven voor spouwmuurisolatie te onderzoeken. Helaas hebben zij geen alternatief gevonden waar ze echt enthousiast over waren en dat vandaag goed toepasbaar is.

Onbewerkte biobased materialen zijn vaak gevoelig voor vocht, iets waar je in de spouwmuur vaak mee te maken hebt. Bewerkte materialen zijn niet perse beter. Met andere woorden, biobased isolatie voor de spouwmuur is een terrein waar nog doorontwikkeling wenselijk is.

FLA Melkzuur of kurk zouden een optie kunnen zijn. De Alliantie is nu met kurk aan het experimenteren. Maar beide zitten nog te veel in de pilotfase om hier als alternatief te benoemen.

**DEZE MAATREGEL KAN  
NU NOG NIET BIOBASED**



## BIOBASED BINNEN- WANDEN

De overstap naar bio-based binnenwanden is eenvoudig te maken. De afwerking is de grootste uitdaging. Om een dampopen systeem te houden is het beter geen latex als afwerking te gebruiken.



REFERENTIE	BIOBASED OPTIE 1	BIOBASED OPTIE 2
<b>Metal stud, glaswol, gips</b>	<b>Houten stokkenwand. Stijl-/regelwerk. Vezelisolatieplaat.</b>	<b>Prefab wand, Faay HVB4</b>
Binnenwand opgebouwd uit aluminium stijl en regelwerk, opgevuld met isolatiemateriaal (glaswol) lijkend. Bekleding mogelijk in alle soorten plaatmateriaal, afhankelijk van het blad hier Binnenwand of Voorzetwand zetten.	Wand opgebouwd uit houten houten stijl en regelwerk, isolate middels vezelisolatieplaat of ingebouwd weels tussen stijl- en regelwerk.	De HVB4 bestaat uit een paneel met een drager van houtvezelplaat.
Afwerking door besoner kan met latex, verf of behang. In natte ruimtes is legelwerk geen probleem, wel dient dan de juiste detaillering en opbouw keuze plaatmateriaal aangehouden te worden.	Deze wordt afgewerkt met een leemstucplaat, afwerking door kalk- of leemstuc of awerkplaat (zoals Sam-paneel).	In droge condities is dit paneel demontabel en herbruikbaar.
	Het is belangrijk om deze wandopbouw niet 'af te sluiten' met bijvoorbeeld een latex. Een dampopen afwerking heeft de voorkeur.	Het paneel kan in natte en droge ruimte gebruikt worden.
	Voor onderstaande besonering is uitgegaan van intussisolatie en een afwerking van vinylbehang met leemstuc.	In de besoneringen zijn wij uitgegaan van een afwerking met leemstuc.

## KOSTEN

	Metal stud, glaswol, gips	Houten stokkenwand	Prefab wand, Faay HVB4
<b>INITIËLE KOSTEN</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
<b>ONDERHOUDSKOSTEN</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■

## KWALITEIT

	Metal stud, glaswol, gips	Houten stokkenwand	Prefab wand, Faay HVB4
<b>BESCHIKBAARHEID</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
<b>GEZONDHEID</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
<b>IMPACT BEWONER</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
<b>PERCENTAGE BIOBASED</b>	47%	48%	48%
<b>HERKOMST</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
<b>CIRCULARITEIT</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
<b>LOSMAAKBAARHEID</b>	45%	48%	48%
<b>OPNAME NMD</b>	✓	✓	✓

Vermeer deze milieucore! Meer informatie op pagina 47

## MILIEU-IMPACT

	Metal stud, glaswol, gips	Houten stokkenwand	Prefab wand, Faay HVB4
<b>CO<sub>2</sub> SALDO</b>	21,78	13,24	24,95
<b>MKI</b>	3,54	1,47	3,07
<b>CO<sub>2</sub> REDUCTIE</b>	-	↓ 39%	Niet



**VOORBEELDPROJECT:  
9 WONINGEN MEERKERK**

Flan Wonen heeft in Meerkerk 9 woningen levensloopbestendig laten maken. De woningcorporatie formuleerde daarbij hoge ambities op gebied van duurzaamheid. Hogemans Vastgoedonderhoud koos daarom onder meer voor bio-based binnenwanden van Faay, die prefab op maat werden aangeleverd. In dit geval met een gipsafwerking, maar inmiddels zijn ook bio-based afwerkingen mogelijk.

## BIOBASED VOORZETWANDEN

De overstap naar biobased voorzetwanden is eenvoudig te maken. De afwerking is de grootste uitdaging. Om een dampopen systeem te houden is het beter geen latex als afwerking te gebruiken.

REFERENTIE	BIOBASED OPTIE 1	BIOBASED OPTIE 2
<p><b>Metal stud, glaswol, gips</b></p> <p>Voorzetwand opgebouwd uit aluminium stijl en regelwerk, opgevuld met isolatiemateriaal (glaswol) stevend. Beplating mogelijk in alle soorten plaatmateriaal, afhankelijk van de vereiste toepassing, doorgaans met 1 of 2 lagen gipsplaat.</p> <p>Afwerking door bewoner kan met latex, verf of behang. In natte ruimtes is tegelwerk geen probleem, wat dient dan de juiste detaillering en opbouw (keuze plaatmateriaal) aangehouden te worden.</p>	<p><b>Houten stokerswand met vezelisolatieplaat</b></p> <p>Wand opgebouwd uit houten houten stijl en regelwerk, isolatie middels vezelisolatieplaat of ingebouwen vezels tussen stijl- en regelwerk.</p> <p>Deze wordt afgewerkt met een leermutsplaat, afwerking door kalk- of leermutec of afwerkplaat zoals Sam-paneel.</p> <p>Het is belangrijk om deze wandopbouw niet 'af te sluiten' met bijvoorbeeld een latex. Een dampopen afwerking heeft de voorkeur.</p> <p>Voor onderstaande berekening is uitgegaan van inblaasisolatie en een afwerking van vinylbehang met leermutec.</p>	<p><b>Vezelisolatieplaat direct tegen binnengevel</b></p> <p>De isolatieplaten worden direct tegen de binnengevel aan gemonteerd speciaal ontwikkelde schroef. Montage-gaten zijn in de panelen voorgeboord. We zijn hierbij uitgegaan van de houtvezelisolatieplaat Sids-in Recel.</p> <p>De panelen hebben een zogenaamde uitsluitende werking, dus een wat lekkende muur of ledingswerk is geen enkel bezwaar en wanden hoeven doorgaans niet van binnen te worden afgevlakt.</p> <p>De beplating is direct stukbaar met kalk- of leermutec. Ook hierbij geldt dat bij voorkeur geen latex wordt toegepast.</p>

## KOSTEN

	Metal stud, glaswol, gips	Houten stokerswand	Vezelisolatie tegen binnengevel
<b>INITIËLE KOSTEN</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
<b>ONDERHOUDSKOSTEN</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■

## KWALITEIT

	Metal stud, glaswol, gips	Houten stokerswand	Vezelisolatie tegen binnengevel
<b>BESCHIKBAARHEID</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
<b>GEZONDHEID</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
<b>IMPACT BEWONER</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
<b>PERCENTAGE BIOBASED</b>	0%	10%	-
<b>HERKOMST</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
<b>CIRCULARITEIT</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
<b>LOSMAAKBAARHEID</b>	15%	10%	10%
<b>OPNAME NMD</b>	✓	✓	-

Verstelt deze milieuscore je? Meer informatie op pagina 47

## MILIEU-IMPACT

	Metal stud, glaswol, gips	Houten stokerswand	Vezelisolatie tegen binnengevel
<b>CO<sub>2</sub> SALDO</b>	17,45	11,61	10,21
<b>MKI</b>	1,00	3,05	1,14
<b>CO<sub>2</sub> REDUCTIE</b>	-	↓ 33%	↓ 41%



## VOORBEELDPROJECT: VOORZETWANDEN

Voor Ymere ontwikkelde Coen Hagedoorn Bouw een compacte voorzetwand op basis van stijl- en regelwerk. In deze fase nog afgewerkt met gipsplaat maar stapsgewijs wordt toegevoerd naar een hoger gehalte biobased producten in de voorzetwanden. In de samenwerking tussen Ymere en Coen Hagedoorn Bouw zijn reeds 400 woningen in de binnenstad van Amsterdam opgeleverd, waarbij verbeterd op de KPI duurzaamheid een van de sturinginstrumenten is.

### BIOBASED VOORZETGEVELS

Er zijn voor gevelbekleding veel toepassingen mogelijk zoals minerale steenstrips, stucwerk of beplatingen. Er is gekozen voor een focus op de beplatingen omdat voor deze traditionele aanpak de meeste biobased alternatieven aanwezig zijn. Voor minerale steenstrips en stucwerk zijn deze er nu nog niet.

REFERENTIE	BIOBASED OPTIE 1	BIOBASED OPTIE 2
		
<b>Steenvezel paneel</b>	<b>Peppelhout</b>	<b>Henneppaneel</b>
Als gevelafwerking wordt vaak gekozen voor steenvezels. Bijvoorbeeld Rockpanel. In onderstaande bekleding is rekening gehouden met deze oplossing.	Een alternatieve gevelbekleding is de toepassing van hout. We zijn hier uitgegaan van populierenhout uit Nederland van Peppelhout.  Het hout voldoet aan brandklasse B en de levensduur is doorgaans 25 jaar.  Het is volledig herbruikbaar en heeft een positieve CO <sub>2</sub> footprint.	Op dit moment lopen er veel besloten met BioPanel. Een plaatmateriaal gemaakt van hennep met PLA. Dit product is biodegradeerbaar wanneer het is versnipperd.  Op dit moment is het gelinkt met een levensduur van tenminste 10 jaar. De brandtesten lopen nog.  Het is volledig herbruikbaar en heeft een positieve CO <sub>2</sub> footprint.  Er zijn ook andere henneppaneel-leveranciers zoals Plantica. Verschillende leveranciers kennen verschillende samenstellingen van de producten. Onderstaand is uitgegaan van BioPanel.

### KWALITEIT

	Steenvezel paneel	Peppelhout	Henneppaneel
<b>BESCHIKBAARHEID</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>GEZONDHEID</b> <small>Gevoelens en Reacties van Bewoners</small>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>IMPACT BEWONER</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>PERCENTAGE BIOBASED</b>	■ 4%	■ 100%	■ 100%
<b>HERKOMST</b> <small>Herkomst van grondstoffen</small>	■■■■■	■■■■■	-
<b>CIRCULARITEIT</b> <small>Als er niet duurzaam is</small>	■■■■■	■■■■■	-
<b>LOSMAAKBAARHEID</b>	■ 4%	■ 100%	■ 100%
<b>OPNAME NMD</b> <small>Nederlandse Milieunorm</small>	✓	✓	✗



### VOORBEELDPROJECT: PEPELHOUT

Op Landgoed Zoutland staat een boesje met kaprijpe populieren. De eigenaren wilden van die populieren een opslag bouwen voor machines en materiaal. Oftewel, een karkool in het plaatselijke dialect. Peppelhout bekleedde de eigenaren in het insagen, drogen en modificeren van de populieren planken.

### KOSTEN

	Steenvezel paneel	Peppelhout	Henneppaneel
<b>INITIËLE KOSTEN</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>ONDERHOUDSKOSTEN</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■

### MILIEU-IMPACT

	Steenvezel paneel	Peppelhout	Henneppaneel
<b>CO<sub>2</sub> SALDO</b> <small>Van het begin tot nu toe</small>	13,97	6,96	0,00
<b>MKI</b> <small>Milieuimpact indicator (Middelste 10)</small>	1,72	0,81	0,00
<b>CO<sub>2</sub> REDUCTIE</b> <small>Ten opzichte van steenvezel</small>	-	↓ 50%	↓ 0%

Verstuur deze milieustrategie  
Meer informatie op pagina 47

## GEVEL NA-ISOLATIE BUITENZIJDE

### BIOBASED NA-ISOLATE GEVELS BUITENZIJDE

Het is ook mogelijk een gebouw aan de buitenkant te voorzien van isolatiemateriaal en deze af dan niet af te werken. Vooral buiten Nederland is er veel ervaring met bio-based toepassingen hiervoor.



REFERENTIE	BIOBASED OPTIE 1	BIOBASED OPTIE 2
<b>EPS</b>	<b>Kurk</b>	<b>Houtwolvezel</b>
<p>Als na-isolatie aan de buitenzijde worden vaak EPS platen gebruikt. EPS is gemaakt van olie.</p> <p>Als afwerking kunnen er daarna bijvoorbeeld steenrijen op worden aangebracht. Hier is in dit voorbeeld van uitgegaan.</p> <p>Naast de footprint is het nadeel van EPS dat er bij de verwerking bolletjes vanaf komen die in de tuin belanden. Dit is slecht voor het milieu en ook bewoners zijn er vaak niet blij mee.</p>	<p>Kurk komt van een kurkboom. Deze vinden we weliswaar niet op Nederlandse bodem, maar het is wel een natuurproduct dat onder meer door Profuber wordt aangeboden als isolatiemateriaal en afwerking.</p> <p>Kurk wordt als plaat geleverd en je kunt het kurk in het zicht houden of afwerken met stucwerk.</p>	<p>Houtwolplaten zijn een veel gebruikte oplossing in grote delen van Europa. Als afwerking kan gekozen worden voor een minerale steenrij. De verwerking is vergelijkbaar met een standaard EPS isolatie. Dit product is goed verkrijgbaar, onder meer van leveranciers als Steico en Gutex.</p>

### KWALITEIT

	EPS	Kurk	Houtwolvezel
<b>BESCHIKBAARHEID</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>GEZONDHEID</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>IMPACT BEWONER</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>PERCENTAGE BIOBASED</b>	4%	99%	4%
<b>HERKOMST</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>CIRCULARITEIT</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>LOSMAAKBAARHEID</b>	4%	4%	4%
<b>OPNAME NMD</b>	✓	✓	✓



### VOORBEELDPROJECT: HOUTVEZELPLATEN

Voor de renovatie van een gebouw uit 1959 waarvan de dakisolatie en de 240 mm dikke gemetselde muren niet voldeden aan de huidige energie- en levensstandaard, werden Gutex houtvezelplaten aan de buitenkant van de woning toegepast. In dit geval GUTEX Thermowall® ETICS 240 mm. Vervolgens werd daar een witte pleisterlaag op aangebracht.

### KOSTEN

	EPS	Kurk	Houtwolvezel
<b>INITIËLE KOSTEN</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>ONDERHOUDSKOSTEN</b>	★★★★★	★★★★★	★★★★★

### MILIEU-IMPACT

	EPS	Kurk	Houtwolvezel
<b>CO<sub>2</sub> SALDO</b> (kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> )	21,5	8	24
<b>MKI</b> (milieukostenindex)	1,85	0,70	2,28
<b>CO<sub>2</sub> REDUCTIE</b> (ten opzichte van standaard)	-	+63%	-

Werk deze milieucijfers je? Meer informatie op pagina 47

## BIOBASED WANDAFWERKING VOOR NATTE RUIMTES (BKT)

## BIOBASED WANDAFWERKING VOOR NATTE RUIMTES (BKT)

### BIOBASED WANDAFWERKING

Momenteel zijn de beschikbare producten en afwerkingen voor badkamers nog niet geschikt voor het douchegedeelte. Bij de vloerafwerking en de waterdichte wandafwerking in de douchehoek zijn er uitdagingen met dampdichtheid, materiaalprestaties, ventilatie en afdichting van kieren. Deze essentiële aspecten zijn nog niet voldoende ontwikkeld om alternatieve producten voor te stellen die geschikt zijn voor deze toepassingen.



REFERENTIE	BIOBASED OPTIE 1	BIOBASED OPTIE 2
<b>Keramische wandtegels lijmen</b>	<b>Biocomposiet panelen</b>	<b>Houten beplating v.z.v. HPL toplaag</b>
Geglazuurde keramische wandtegels worden getijnd en daarna afgewerkt met voegmortel.  Bij renovatie van legewerk is veel sloep- en stucwerk noodzakelijk. Tegels zijn vrij dun en daarmee beperkt in het ruimtegebruik. Door het glasuur is het uitblekend waterwerend en vechtbetend.  Het mortelvoegwerk en de aaneenliggende klieven gaan snel schimmelen/vervulen.	Er zijn veel panelen op de markt van biocomposiet. Bijv. Habeco gemaakt van lokale biobased reststromen met polyëster bindmiddel (ru-BKT) biobased of bijv. Biopanel en Partics, beide op basis van hergevoerd. De montage van de panelen middels lijnen of een montagesysteem is eenvoudig en eenvoudig om te demonten. De systeemrijde is net als keramische tegels vrij dun. Het materiaal is in de toekomst volledig te componeren of recycleren. Het is verkrijgbaar in verschillende kleuren. Het is toepasbaar als gebruikelijke tegels. Deze oplossing is erg onderhoudsarm.	Houten beplating voorzien van een HPL toplaag (v.v. HPL) van Trepsa of Fibra Trepsa. De gebruikte harsen zijn nog niet volledig biobased, maar er is ontwikkeling naar biobased harsen (Ligniel). Montage van de panelen middels lijnen of montagesysteem, wat het eenvoudig maakt om het te demonten. Het is volledig toepasbaar bij mechanische bevestiging. Een belangrijk aandachtspunt is bij de toepassing en systeembouw rekening te houden met vocht en uitzetting. Het is relatief keurbaar t.o.v. traditionele producten.

### KWALITEIT

	Keramische wandtegels	Biocomposiet panelen	Houten beplating
<b>BESCHIKBAARHEID</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>GEZONDHEID</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>IMPACT BEWONER</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>PERCENTAGE BIOBASED</b>	0%	20%	20%
<b>HERKOMST</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>CIRCULARITEIT</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>LOSMAAKBAARHEID</b>	0%	20%	20%
<b>OPNAME NMD</b>	✓	✗	✓



**VOORBEELDPROJECT: WANDAFWERKING VOOR NATTE RUIMTES**  
In opdracht van corporatie G&O uit Hilversum werden ca. 25 badkamers gereviseerd in de Hilversumse Meer. Het betrof hier de circulaire badkamer van Interwell. Deze badkamer heeft drie dagen bouwtijd en een CO<sub>2</sub> uitstoot inclusief afval van -3500 kg. De badkamer is 64% circulaair en de BCI is 69%. Ze gebruiken voor de badkamer platen van NPSF en Woodis.

### KOSTEN

	Keramische wandtegels	Biocomposiet panelen	Houten beplating
<b>INITIËLE KOSTEN</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>ONDERHOUDSKOSTEN</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■

### MILIEU-IMPACT

	Keramische wandtegels	Biocomposiet panelen	Houten beplating
<b>CO<sub>2</sub> SALDO</b> (kg CO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> )	10,34	-	17,50
<b>MKI</b> (miljoen kg CO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> )	0,87 per m <sup>2</sup>	-	1,87 per m <sup>2</sup>
<b>CO<sub>2</sub> REDUCTIE</b> (%)	-	-	-

### TOEKOMST

De voorgestelde alternatieven voor wandafwerking moeten verder worden ontwikkeld voordat ze geschikt zijn voor gebruik in natte ruimtes van badkamers. Voor de vloerafwerking zijn geen potentiële biobased alternatieven gevonden tot nu toe. Ook Trepsa is bezig met ontwikkeling van beplating met natuurlijke hars (Ligniel) wat wellicht de mogelijkheden qua beplating zal vergroten. Voor sanitair zijn er biobased alternatieven gevonden, zoals houtcomposiet (Woodis) en hars met mineralen (Falper). Deze alternatieven zijn echter nog niet geschikt voor grote schaal in de wettelijke woningbouw vanwege hun hoge kosten. Er is dus aanzienlijke vooruitgang nodig in de ontwikkeling van biobased alternatieven voor sanitair en water- en dampdichte wand- en vloerafwerking.

Verneem deze milieuvragen?  
Meer informatie op pagina 42





### BIOBASED BINNENDEUREN

Er zijn diverse fabrikanten bezig met de (toekomstige) ontwikkeling van meer biobased binnendeuren. De verwachting is dat er binnen nu en twee jaar veel biobased oplossingen voor binnendeuren in de handel gaan komen.

REFERENTIE	BIOBASED OPTIE 1	BIOBASED OPTIE 2
 <p><b>Traditionele opdeur</b></p> <p>Standaard deur met honingraatvulling afgehangen in aluminium of groen kozijn.</p> <p>Leveranciers: Swedes, Albo, Berkvens, Austria, Skanres.</p> <p>De impact voor de bewoner is relatief klein. Het betreft vaak standaardmaten die gemakkelijk worden afgehangen. Het is snel verwerkbaar en arbeidsintensief.</p> <p>Een aandachtspunt is het knippen van de harde toplaag tijdens het verwerken op de hoeken. Eventuele beschadigingen zijn daarbij moeilijk bij te werken zonder dat het zichtbaar is.</p> <p>De deuren voldoen aan het bouwbesluit en extra situaties worden van brandveiligheid zijn mogelijk.</p>	 <p><b>Houten deur</b></p> <p>Volledig houten deur afgehangen in houten kozijn. Deze worden doorgaans gemaakt door timmerfabrieken, meubelmakers en aannemers.</p> <p>Het voordeel van deze deuren is dat het een volledig natuurlijk product is met een positief effect op het binnenklimaat, mits bij eventuele afwerking natuurlijke oliën/lakken worden gebruikt. Uiteraard is het ook loosmaakbaar.</p> <p>Voor de bewoner kan het iets meer overlast betekenen afhankelijk van het kozijn omdat bij het plaatsen de deur pas wordt gemaakt met zaag-/schaafwerk. Eventueel kan de deur ook ter plekke nog afgewerkt worden.</p> <p>Een aandachtspunt is de werking van het hout, waardoor het kan gebeuren dat de deur tussentijds bijgewerkt dient te worden. De schermen dienen zwaarder uitgevoerd te worden vanwege het gewicht van de deur.</p> <p>Voor de verwerker is het zwaarder tijdens het plaatsen.</p>	 <p><b>Biobased opdeur</b></p> <p>Standaard deur voorzien van CDC certificaat en voorzien van SAM panelen in plaats van HDF. Afwerking door middel van HPL.</p> <p>De deur kan op maat worden gemaakt in elke afmeting en worden geplaatst in stalen, aluminium- of houten kozijnen.</p> <p>De deur wordt gemaakt door Van Vuren.</p> <p>De impact voor de bewoner is relatief klein. Het betreft vaak standaardmaten die gemakkelijk worden afgehangen. Het is snel verwerkbaar.</p> <p>Eventuele beschadigingen zijn moeilijk bij te werken zonder dat het zichtbaar is.</p>

### KOSTEN

	Traditionele opdeur	Houten deur	Biobased opdeur
INITIËLE KOSTEN	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
ONDERHOUDSKOSTEN	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

### KWALITEIT

	Traditionele opdeur	Houten deur	Biobased opdeur
BESCHIKBAARHEID	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
GEZONDHEID	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
IMPACT BEWONER	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
PERCENTAGE BIOBASED	80%	90%	-
HERKOMST	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	-
CIRCULARITEIT	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	-
LOSMAAKBAARHEID	20%	20%	-
OPNAME NMD	✓	✗	✗

### MILIEU-IMPACT

	Traditionele opdeur	Houten deur	Biobased opdeur
CO <sub>2</sub> SALDO	29,67	-	-
MKI	4,13	-	-
CO <sub>2</sub> REDUCTIE	-	+	-

Beide biobased alternatieven zijn nog niet opgenomen in de NMD, vandaar dat de milieuprofiel niet berekend kon worden.

### BIOBASED KOZIJNEN EN DEUREN

Als bestaande kozijnen aan vervanging toe zijn is vervangen voor kunststof kozijnen gebruikelijk. Soms is een bestaand kozijn nog prima te handhaven, vandaar de optie 'biobased onderhouden'. Is er geen reden meer aan, dan is vervangen voor lokaal geogit hout natuurlijk wel zo mooi.



REFERENTIE	BIOBASED OPTIE 1	BIOBASED OPTIE 2
<b>Kunststof kozijnen</b>	<b>Kozijnen van lokaal hout</b>	<b>Biobased kozijnherstel</b>
<p>Traditioneel worden bestaande kozijnen wordt vervangen voor een kunststof kozijn met ramen en deuren. Kierdichting en afwerking vindt plaats met pur en ml.</p> <p>Traditioneel onderhoud. Bestaande doppels worden vervangen voor kunststof neuten en doppels.</p>	<p>Een biobased alternatief is bestaande kozijn, raam en deur wordt vervangen voor lokaal geproduceerd (verduursamd) hout.</p> <p>De kweekbare delen zijn gemaakt van biobased biocomposieten.</p> <p>Het glas is geplaatst op biobased steelblokken.</p> <p>De kierdichting vindt plaats met spulkuik en/of met schapevool.</p>	<p>Een biobased alternatief is dat bestaande doppels worden vervangen voor biobased kunststof neuten en doppels. Houten ramen en deuren zijn in geheel al biobased (aanzicht voor herkomst).</p> <p>Het glas is geplaatst op biobased steelblokken.</p> <p>De kierdichting vindt plaats met spulkuik en/of met schapevool.</p>

### KWALITEIT

	Kunststof kozijnen	Kozijnen van lokaal hout	Biobased kozijnherstel
<b>BESCHIKBAARHEID</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>GEZONDHEID</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>IMPACT BEWONER</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>PERCENTAGE BIOBASED</b>	0%	94%	-
<b>HERKOMST</b>	■■■■■	■■■■■	-
<b>CIRCULARITEIT</b>	■■■■■	■■■■■	-
<b>LOSMAAKBAARHEID</b>	77%	77%	-
<b>OPNAME NMD</b>	✓	✓	✗

Verlaat deze milieuscore je? Meer informatie op pagina 47



### VOORBEELDPROJECT: KOZIJNEN EN DEUREN

Houten kozijnen vervangen en repareren is iets dat onderhoudsbedrijven regelmatig doen. Een voorbeeld is het planmatig onderhoud van 180 woningen van Trudo in de Eindhovense Sinterbaan. Voor knaapen was dit meer dan schilderwerk alleen. Deels werden de kozijnen vernieuwd, maar waar mogelijk werden kozijnen hersteld.

### KOSTEN

	Kunststof kozijnen	Kozijnen van lokaal hout	Biobased kozijnherstel
<b>INITIËLE KOSTEN</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■
<b>ONDERHOUDSKOSTEN</b>	■■■■■	■■■■■	■■■■■

### MILIEU-IMPACT

	Kunststof kozijnen	Kozijnen van lokaal hout	Biobased kozijnherstel
<b>CO<sub>2</sub> SALDO</b> <small>Vanaf 1 kg CO<sub>2</sub> per m<sup>2</sup></small>	46,52	19,34	-
<b>MKI</b> <small>Milieukarakteristiek indicator (MKEI) 0-10</small>	3,95 per m <sup>2</sup>	2,71 per m <sup>2</sup>	-
<b>CO<sub>2</sub> REDUCTIE</b> <small>Van 0% tot 100%</small>	-	+58%	-



### TOEKOMST

Een leuke ontwikkeling die mogelijk kan zijn is, zijn de hermap kozijnen. Deze ontwikkeling is nog in de testfase. Volg de ontwikkeling op: [www.houtwereld.nl/suurzaamheid](http://www.houtwereld.nl/suurzaamheid)

Brandveilig biobased bouwen

# Unieke samenwerking zet vaart achter certificering

De vraag naar biobased isolatiematerialen groeit hard en ook het aanbod is steeds breder. Iedereen kent materialen zoals houtvezel, vlas en cellulose. Nieuwer zijn graanstro, miscanthus en vezelkennep. Natuurlijke bouwmaterialen hebben veel voordelen: ze houden CO2 vast, zorgen voor een gezonder binnenklimaat in een betere leefomgeving. Het ontbreken van de juiste certificaten en verklaringen staat grootschalige toepassing echter nog in de weg. Building Balance, Nieman, Effectis en Poutz ontwikkelden samen een nieuwe teststrategie om diepgaand inzicht te krijgen in het gedrag bij brand van deze materialen en de brandveiligheid van houtskel(bouw)HSE-constructies met biobased isolatiematerialen. "Dit gaat een schat aan informatie opleveren voor brandveiligheidsadviseurs."

**S**tel je voor: zeven biobased isolatiematerialen en meer dan honderd verschillende materialen om een HSE-element op te bouwen. Hoeveel mogelijke combinaties van materialen kunnen daar wel niet uit voort? En hoeveel testen zijn er nodig om alle van die combinaties te toetsen op het specifieke gedrag bij brand en brandveiligheid?

Heel veel, dat is zeker. En al die testen kosten tijd en geld. Dat kan zomaar jaren duren. Dus het niet anders kunnen? Jander Rutten zet zich als projectmanager onderzoek en certificering bij Building Balance in om de



Michael Klijn adviseerde om het anders aan te pakken.

toepassing van biobased bouwmaterialen te faciliteren en te stimuleren. Hij kwam in het najaar van 2017 in gesprek met Maritje Wilms van de Nederlandse Branchevereniging voor de Timmerindustrie (NBV), die precies met dit dilemma worstelde.

### Gezamenlijk testen voor breed toepasbare kennis

Rutten: "Normaaltesten fabricanten hun producten of materialen in een specifieke toepassing (DWF). De NBV had besloten het anders te doen en gezamenlijk te gaan testen. Een nieuw testatlas, want ze wordt 'de opgedane kennis uit deze testen breed toepasbaar' in de branche. Voor die toepassing had de NBV al een behoorlijk strenge selectie gemaakt van typen elementen. Dat resulteerde echter nog steeds in ontzettend veel mogelijke testcombinaties. Een voorbeeld voor verdere opschaling van biobased isolatiematerialen in houtskelbouw. Hetmaal als je bedenkt dat er in de toekomst nog wel meer biobased isolatiematerialen bij gaan komen."

In zijn zoektocht naar een oplossing kwam Rutten in gesprek met Michael Klijn van Effectis. "Hij adviseerde ons om het anders aan te pakken."

### Vaart maken met slimme teststrategie

Klijn: "Ik heb zelf voor de veen getuim en als projectleider brandveiligheid heel veel



Jander Rutten is projectmanager onderzoek en certificering bij Building Balance en zet zich in om de toepassing van biobased bouwmaterialen te faciliteren en te stimuleren.

testen gedaan. Daardoor weten we goed waar de markt naar op zoek is. Onze klanten vragen eigenlijk altijd naar uithet-uitvoerbaarheid. Tijdens de test zit er dit in, mogen we dit er ook in vliegen zonder te testen? Daar kun je de hele H&O teststrategie op aanpassen. Een strategie ontwikkelen voor de lange termijn dus, als basis waarop voortgebouwd kan worden."

Klijn adviseerde Rutten om andere brandveiligheidsadviseurs te betrekken om gezamenlijke kennisbouw mogelijk te maken. Zo zat Rutten enige tijd later om de tafel met Sander Meijman en Lancelot van Zijk van Nieman Raadgevende Ingenieurs. Het daar

## Stand toepassing vezels

Veroudering:

- Er zijn van een aantal gerealiseerde projecten in een periode van de afgelopen 10 jaar, monsters genomen en die nu momenteel worden beproefd in samenwerking met de WUR

Brandtesten:

- Teststrategie inzicht in gedrag biobased isolatiemateriaal zonder overmatig testen in vergelijking met minerale wol, zie ook gedeelde artikel in Brandveilig.com;
- Resultaten en vervolgaanpak worden op 1 oktober toegelicht in een webinar MELD JE aan op onze website;

Inblaas:

- Inblaasstro is opgenomen in de NMD: Milieudatabase Building Balance inblaasstro, hellend dakisolatie (27.2) en BCGR
- In september CO2 onderzoek gereed -> koolstofcertificaten verkrijgbaar voor inblaasstro

ONDERHOUD  
**NL**



**HANDLEIDING  
BIOBASED VERDUURZAMEN  
VAN BESTAANDE BOUW**



In samenwerking met:  **Building  
Balance**

## Waar terug te vinden?

Tooling uitputtend terug te vinden op de site van het **Nationaal Kenniscentrum Biobased Bouwen**: [www.NKBB.org](http://www.NKBB.org)

- + Webinar 3 gaat over de Nationale Richtlijn Standaardisatie Toekomstbestendige Woningbouw  
<https://nkbb.org/kennisbank/biobates-bites-webinar-3-mei-2024/>
- + Handleiding biobased verduurzamen van bestaande bouw, zie ook webinar 5
- + Handboek stappenplan na-isoleren daken
- + Biobased verkenner

**TIP** Webinar brandveilig bouwen  
-> 1 oktober, aanmelding via de site van Building balance (agenda)



# Oproep

Wie wil er bij de plenaire afsluiting nog een verzoek doen of een oproep plaatsen?

Melden bij Eric svp.

