



Biobased bouwmaterialen van vezelgewassen

In opdracht van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Referentienummer RVO: EGO2200149

Documentnummer: 164-23

Versie: definitief

Managementsamenvatting

Het kabinet zet in op circulair en biobased bouwen. Het verwerken van vezelgewassen in bouwproducten is een manier om daar invulling aan te geven. Het gebeurt op dit moment in Nederland al op kleine schaal, maar met het streven naar de circulaire economie is het gewenst om dit verder op te schalen. In dit onderzoek brengen we in kaart wat de huidige toepassing is van vezelgewassen in de bouw en geven we een doorkijk naar het marktpotentieel voor de toekomst.

Om zicht te krijgen op de huidige situatie, zijn de productieketens in kaart gebracht van de gewassen vezelhennep, miscanthus, stro (van tarwe, gerst en rogge) en vlas. Het zijn gewassen die al in Nederland worden geteeld en die het goed doen in ons klimaat en op onze bodems. Voor de bouwsector worden ze verwerkt tot bijvoorbeeld bouwblokken, panelen, isolatiematten, spaanplaat, bio-asfalt (waarin lignine uit miscanthus is verwerkt) en bio-beton (waarin cellulose vezels uit miscanthus zijn verwerkt). In onderstaande tabel is weergegeven hoeveel CO₂ ze respectievelijk vastleggen en opbrengen in de drie fases van de keten: teelt, verwerking en toepassing in de bouwproductie.

Tabel: Vezelgewassen		Vezel-hennep	Miscanthus	Stro	Vlas	eenheid
Teelt:	CO ₂ -vastlegging	14,5	26	9,5	10	ton per hectare
	opbrengst droge stof (stro)	8-10	20	4	7	ton per hectare
Verwerking (in fracties*):	Hout (scheven)	55			60	%
	Vezel (lang+kort)	25		100	(23+17)	%
	Stof	15-20			?	%
	Cellulose	?	55			%
	Lignine		20			%
	Hemicellulose		15			%
	Andere stoffen		10			%
Bouwtoelevering:	Vezelisolatie	70-100			(kort) ?	m ³ per hectare
	Kalkhennep (hout)	20-25				m ³ per hectare
	Strobouw (tot 100 cm)	?	?	30-50		m ² per hectare
	Strobouwpanelen (30 cm)	?	?	100		m ² per hectare
	Spaanplaat (scheve)	?	?		?	? per hectare
	Lignine		4			ton per hectare
	Cellulose	?	11			ton per hectare

Bron: Deze tabel is gebaseerd op informatie die in interviews is gedeeld met Buildsight en is geverifieerd met andere bronnen (zie bijlage 3)

* die relevant zijn voor de toepassingen in de bouw

NB: De vraagtekens zijn geplaatst op plekken waar een cijfer wel relevant is, maar onbekend omdat er geen bronnen voor zijn gevonden of omdat ze beschouwd worden als bedrijfsgeheimen en dus niet gedeeld zijn met de onderzoekers van Buildsight.

Uit de tabel blijkt dat vooral de stro-opbrengst en de CO₂-vastlegging van miscanthus heel hoog is vergeleken met die van de andere gewassen. Bij vlas en stro is de stro-opbrengst 65 tot 80 procent lager en wordt er ook 60 procent minder CO₂ vastgelegd dan bij de teelt van miscanthus. Hennep neemt daarbij een middenpositie in. De verschillende

gewassen zijn lastig te vergelijken als het gaat om de verwerking, omdat niet voor alle gewassen alle gegevens bekend zijn en de bouwtoepassingen erg verschillen.

Vervolgens is gekeken naar de marktvolumes en het marktaandeel van bouwmaterialen op basis van vezelgewassen toegepast als isolatie-/wandmateriaal. In de huidige Nederlandse bouwpraktijk blijkt het aandeel nog relatief klein: het volume is circa 2,3 miljoen vierkante meter, wat neerkomt op een marktaandeel van circa 4 procent.

Voor de doorkijk naar de toekomst is het speelveld geanalyseerd waarop de bouwmaterialen op basis van vezelgewassen in Nederland opereren en welke belemmeringen en kansen voor opschaling dat speelveld kenmerken. De inzichten hebben we verkregen via interviews met negen leveranciers van biobased bouwproducten: we hebben gevraagd wat hun verwachting is van de toekomst, welke belemmeringen ze ervaren en welke kansen ze zien.

Uit de interviews komt naar voren dat de bestaande regelgeving en de bestaande belastingheffingen nog te veel zijn toegespitst op meer traditionele bouwmaterialen en nog te weinig ruimte bieden voor nieuwe biobased bouwmaterialen. Daarbij gaat het vooral om de manier waarop normeringen zijn ontworpen (meet- en rekenmethodes om bepaalde prestaties van bouwmaterialen aan te tonen). Daar waarop de bouwmaterialen op basis van vezelgewassen zich positief onderscheiden ten opzichte van andere materialen – de milieuprestatie – is de huidige eis nog niet streng genoeg.

Alle geïnterviewde bedrijven geven aan dat ze erop rekenen dat de vraag naar hun producten op termijn aanzienlijk zal toenemen. Deze overtuiging wordt ingegeven door de toenemende eisen die ze verwachten wat betreft CO₂-uitstoot en de noodzaak de bouw circulair te maken. Met het aanscherpen van de MilieuPrestatie Gebouwen (MPG) kan daar een eerste stap mee worden gezet. Dat zou de kansen van bouwmaterialen op basis van vezelgewassen op de markt vergroten. Tevens zou ook een herziening van regelgeving en normen en van (energie-)belastingheffing (CO₂-belasting) nodig zijn om een gelijk speelveld te creëren. Door de vraag naar isolatiematerialen te vergroten, zal de afzet van natuurlijke vezelisolatiematerialen samen met die van andere isolatiematerialen groeien. Bijvoorbeeld met het Nationaal Isolatieprogramma wordt de vraag naar isolatiematerialen gestimuleerd. Door in het onderwijs en met campagnes meer aandacht te besteden aan bouwproducten op basis van vezelgewassen kan de kennis erover binnen de bouwsector en onder opdrachtgevers worden vergroot, waardoor de kans toeneemt dat ze zullen worden toegepast. Daarnaast zou toepassing van biobased bouwmaterialen als vereiste in aanbestedingen voor overheidsopdrachten een kansrijke manier zijn om opschaling mogelijk te maken.

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting.....	2
Inhoudsopgave.....	4
1. Inleiding.....	5
2. Ketens voor bouwtoepassingen van vezelgewassen	8
2.1. Stro.....	9
2.2. Vezelhennep	10
2.3. Miscanthus.....	12
2.4. Vlas.....	14
3. Marktvolumes.....	18
4. Speelveld en opschaling in de toekomst.....	20
5. Conclusies en aanbevelingen	26
Bijlagen.....	28
Bijlage 1: Interviews.....	29
Bijlage 2: Vragenlijst voor gestructureerde interviews	30
Bijlage 3: Geraadpleegde bronnen.....	31
Bijlage 4: Lijst met bedrijven en organisaties die zich met biobased bouwen profileren	32

1. Inleiding

Nederland staat de komende jaren voor een grote verduurzamingsopgave en een grote bouwopgave, zowel voor nieuwbouw als voor onderhoud van de bestaande infrastructuur en gebouwenvoorraad. Het kabinet zet in op circulair en biobased bouwen. Minister De Jonge verwoordde het in een nieuwsbericht van 23 december 2022 op Rijksoverheid.nl als volgt: “De bouwopgave is groot, de verduurzamingsopgave ook. Om die twee hand in hand te laten lopen moeten we de CO₂-uitstoot in de hele bouw terugdringen. Biobased bouwen en verbouwen is daarom heel kansrijk, voor de bouw maar ook voor de boer.”

Als de bouwsector op grotere schaal biobased materialen van vezelgewassen gaat toepassen, wordt het interessanter voor boeren om vezelgewassen te gaan telen. De teelt van vezelgewassen is extensief en past in het kringlooplandbouwconcept¹ dat voormalig minister Schouten van LNV in 2018 introduceerde. Zo kunnen de bouwsector en de agrarische sector elkaar helpen te verduurzamen.

De toepassing van biobased bouwmaterialen van vezelgewassen uit regionale productieketens betekent een lagere milieubelasting en levert op meerdere fronten CO₂-winst op:

1. Er wordt langdurig koolstof vastgelegd in bouwmaterialen;
2. Het gebruik van deze materialen leidt tot verdringing van CO₂-intensieve materialen;
3. De teelt van vezelgewassen draagt bij aan de koolstofopslag in landbouwbodems;
4. Beperking van transportbewegingen omdat de vezelgewassen en de bouwmaterialen die ermee gemaakt worden dichterbij de bouwplaats kunnen worden geteeld en geproduceerd.

De opschaling van de productie en de toepassing van biobased bouwmaterialen, en dan met name die op basis van vezelgewassen, lijkt dus een effectieve manier om de klimaatverandering tegen te gaan.

In de huidige bouwpraktijk worden steeds meer biobased bouwmaterialen toegepast. Vooral hout wint aan populariteit en ook isolatie- en plaatmaterialen op basis van vezelgewassen vinden hun weg naar bouwplaatsen. De laatste jaren zien we een toenemende aandacht voor houtbouw en zijn er doelstellingen geformuleerd voor meer houtbouw². Daarmee krijgt ook de toepassing van (andere) biobased bouwproducten meer aandacht en kansen, omdat ze goed zijn te combineren met houtbouw.

Ook de overheid introduceert nieuwe instrumenten om biobased bouwen te stimuleren, zoals de hogere MilieuPrestatie-eis voor Gebouwen (MPG) en subsidies voor milieuvriendelijk isoleren. Via het transitieprogramma Building Balance van het Ministerie van BZK, het Ministerie van LNV, drie provincies en de Rabobank worden regionale

¹ Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2019/06/17/realisatieplan-visie-lnv-op-weg-met-nieuw-perspectief>

² Bijvoorbeeld: <https://www.metropoolregioamsterdam.nl/houtbouw/>

productieketens voor biobased bouwmaterialen opgezet. Het beleid om meer biobased te bouwen en verbouwen is tevens onderdeel van het aanvullende klimaatpakket dat klimaat- en energieminister Jetten eind april 2023 heeft gepresenteerd³. Met dit pakket is een budget van 200 miljoen euro vrijgemaakt voor het normeren en stimuleren van biobased bouwen.

Doelstelling van het project

Tijdens de opstartfase van dit project heeft Buildsight verkend welke biobased bouwmaterialen de beste kansen bieden voor grootschalige toepassing. Die kansen blijken te liggen bij vezelgewassen als vezelhennepe, miscanthus, stro (van tarwe, gerst en rogge) en vlas. Deze gewassen worden al in Nederland geteeld en doen het goed in ons klimaat en op onze bodems. Ook bestaan er al ketens van de teelt van deze gewassen naar de verwerking in bouwproducten als isolatie- en plaatmaterialen en in asfalt (vervanging van bitumen).

Doelstelling van het huidige project is om voor de genoemde vezelgewassen de gehele keten van teelt tot toepassing in bouwproducten in kaart te brengen, inzicht te geven in het huidige marktvolume en inzicht te geven in het toekomstige marktpotentieel. Dit doen we aan de hand van de volgende onderzoeksvragen:

1. Hoe zien de ketens eruit voor de toepassingen van de vezelgewassen vezelhennepe, miscanthus, stro (van tarwe, gerst en rogge) en vlas in de bouw?
2. Wat zijn de marktvolumes van biobased bouwmaterialen op basis van vezelgewassen?
3. Hoe ziet de toekomst eruit voor biobased bouwmaterialen op basis van vezelgewassen?

Methode

Voor dit onderzoek zijn verschillende methodes gebruikt: er is deskresearch gedaan, het marktinformatiesysteem Buildsight® is geraadpleegd en er zijn diepte-interviews gehouden met negen vertegenwoordigers van bedrijven die biobased bouwmaterialen aanbieden in Nederland.

Bij de start van het onderzoek is via deskresearch een lijst aangelegd met bedrijven en organisaties die zich profileren op het gebied van biobased bouwen. Het gaat om circa veertig bedrijven (zie bijlage 4). De negen bedrijven die hebben meegewerkt aan de diepte-interviews zijn afkomstig uit deze lijst. De bedrijven, inclusief het gewas dat zij verwerken en de bouwproducten die zij leveren, zijn te vinden in bijlage 1. De vragenlijst die is gebruikt voor de interviews is opgenomen in bijlage 2.

³ <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-economische-zaken-en-klimaat/nieuws/2023/04/26/extra-pakket-maatregelen-dicht-gat-tot-klimaatdoel-2030>

Voor het beschrijven van de ketens in hoofdstuk 2 is gebruik gemaakt van de informatie uit deskresearch, waarbij websites van fabrikanten van biobased bouwmaterialen en relevante onderzoeken zijn geraadpleegd (zie 'Geraadpleegde bronnen' in bijlage 3). Deze informatie is aangevuld met informatie uit de diepte-interviews.

De marktvolumes voor de bouwtoepassingen, weergegeven in hoofdstuk 3, komen voort uit het marktinformatiesysteem Buildsight®.

De doorkijk naar de toekomst in hoofdstuk 4, met daarbij aandacht voor zowel de kansen als de belemmeringen voor schaalvergroting van de toepassing van biobased bouwmaterialen, is gebaseerd op de diepte-interviews.

In het volgende hoofdstuk van dit rapport geven we dus een beschrijving van de vezelgewassen en de toepassingen ervan in de bouwsector (teelt, keten en toepassing).

2. Ketens voor bouwtoepassingen van vezelgewassen

Voor de gewassen vezelhennepe, miscanthus, tarwe (in stro), gerst (in stro), rogge (in stro) en vlas bestaan op dit moment al productieketens die leiden tot de toepassing ervan binnen de bouwsector. In dit hoofdstuk brengen we deze ketens in kaart, waarbij we ook de CO₂-balans meenemen, ofwel het verschil tussen CO₂-opslag tijdens de teelt en de CO₂-uitstoot tijdens de verwerking en het transport.

Hieronder gaan we gedetailleerd in op elk van deze ketens in, te beginnen met de strobouwketen. Daar beginnen we mee omdat de andere vezelgewassen ook in strobouw worden toegepast. Dit is een minder hoogwaardige toepassing die weinig verwerking vergt en dus goedkoop is. De vezels van hennepe, miscanthus en vlas; lenen zich voor hoogwaardigere toepassingen als bijvoorbeeld isolatiematten waarvoor meer verwerking nodig is. Voordat deze ketens beschrijven staan we eerst kort stil bij de huidige stand van de teelt van vezelgewassen in Nederland. Ook geven we aan waarmee rekening moet worden gehouden bij de toepassing ervan in de bouw.

Extensieve teelt

Vezelgewassen staan bekend als zogenaamde rust- en vanggewassen⁴ die akkerbouwers minstens één keer in de vier jaar een seizoen moeten telen om de bodem (van zand- of lössgrond) rust te geven na de intensieve (dus met gebruikmaking van kunstmest en bestrijdingsmiddelen) teelt van voedselgewassen. De voedselgewassen zijn voor akkerbouwers meestal de hoofdteelt, die het rendement op moeten leveren. Vezelgewassen kunnen ook als hoofdteelt worden verbouwd, maar dat gebeurt slechts op beperkte schaal.

Binnen dit verdienmodel is uitbreiding van de teelt van vezelgewassen alleen mogelijk als er op het huidige akkerbouwareaal minder andere rust- en vanggewassen worden geteeld en meer vezelgewassen. Als een akkerbouwer (meer) zou verdienen aan de teelt van vezelgewassen dan aan de teelt van voedselgewassen, zal hij eerder geneigd zijn om er een hoofdteelt van te maken en daarmee zijn akkerbouw extensiveren. Door toename van de toepassing van de vezelgewassen in de bouwsector zou dit nieuwe verdienvermogen kunnen worden bevorderd.

⁴ De extensieve (of in ieder geval veel minder intensieve) teelt van rustgewassen is een maatregel uit het 7e Actieprogramma Nitraatrichtlijn. Rustgewassen zijn goed voor de kwaliteit van water en bodem. De kans op uitspoeling van stikstof en fosfaat is kleiner. Dat komt doordat de wortels van deze gewassen dieper de grond in gaan. Daardoor kunnen ze deze stoffen dieper uit de bodem halen. Rustgewassen zorgen ook voor veel organische stof in de bodem. En ze helpen ziekten en plagen in de bodem onder controle te houden. Een betere bodemkwaliteit zorgt ervoor dat de grond meer water kan opnemen. En dat dit sneller gebeurt. Tarwe, gerst en rogge zijn ook toegestaan als een zogenaamd vanggewas dat na de teelt van mais op zand- of lössgrond moet worden geteeld. Zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/mest/rustgewassen>.

Bouwtoepassingen

Behalve een lage milieubelasting [die tot uitdrukking komt in een lagere MPG] en een gunstige CO₂-balans hebben bouwmaterialen op basis van vezelgewassen nog een voordeel: ze zijn verwerkingsvriendelijk. Ze veroorzaken geen jeuk en een product als vlaspaanplaat bevat geen formaldehyde, een stof die klachten kan veroorzaken aan de luchtwegen.

Belangrijk aandachtspunt bij de verwerking van vezelgewassen in bouwproducten is dat ze voldoende worden gedroogd, anders gaan ze rotten. Daarom is het bijvoorbeeld belangrijk om strobouw prefab uit te voeren.

De toepassing van vezelgewassen in gebouwen vereist een damp-open bouwschil om tot de beste bouwfysische prestaties te komen. De bouwmaterialen op basis van vezelgewassen hebben niet alleen goede warmte- en geluidsisolerende eigenschappen, maar reguleren in een damp-open bouwschil ook de luchtvochtigheid en temperatuur tussen binnen en buiten beter dan een dampdichte opbouw van de schil. Dit zorgt met minder installatietechniek [balansventilatie is niet nodig] voor een aangenamer binnenklimaat ten opzichte van de dampdichte bouwschil, die nu nog meer gangbaar is.

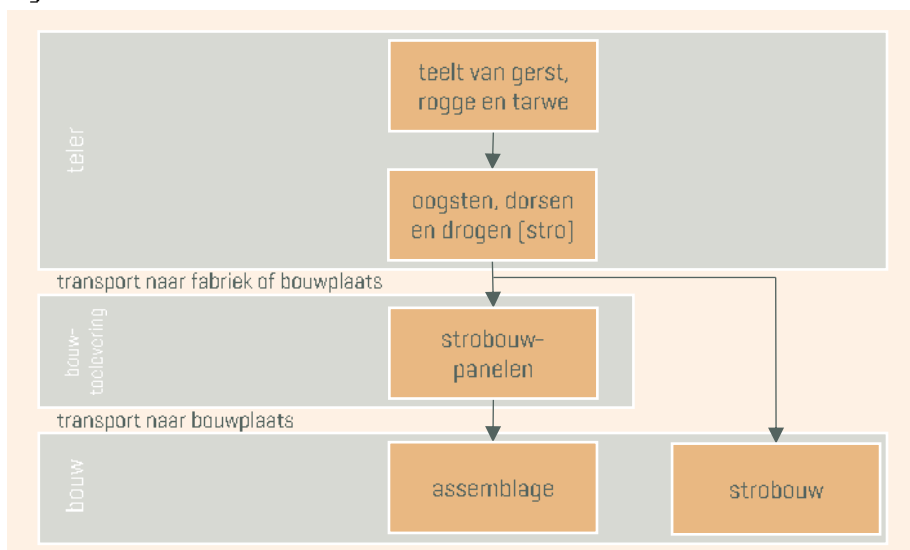
2.1. Stro

Tarwe, gerst en rogge, het zijn allemaal granen, zijn snelgroeiende eenjarige gewassen die extensief (zonder het gebruik van kunstmest en bestrijdingsmiddelen) geteeld kunnen worden. De are van deze gewassen is de basis voor meel. De stengels worden gedroogd en in balen geperst. Veehouders gebruiken stro van tarwe, gerst en rogge in hun stallen. Het stro is in feite een bijproduct van de productie van graan. De opbrengst van de teelt van een hectare van deze vezelgewassen is na het dorsen [het scheiden van de are] ongeveer 4 ton droge stof [de gedroogde planten: stro]. Per hectare zorgt de groei van deze gewassen voor de opname van 9,5 ton CO₂. Het stro kan direct in frames worden geperst/geblazen ten behoeve van strobouw. Dat hoeft geen stro van granen te zijn; het geldt ook voor het stro van andere vezelgewassen die in de volgende paragrafen worden belicht. Er kan ook gebouwd worden met strobalen.

Strobouw is in Nederland nog niet op industriële schaal ontwikkeld. Er zijn wel initiatieven, maar die staan nog in de kinderschoenen. Op kleine schaal wordt er wel geëxperimenteerd met strobouw. Deze experimenten leveren wisselende resultaten op. De beste resultaten ontstaan bij de juiste mate van persing van het stro en de droge verwerking ervan. Als het stro onvoldoende is aangedrukt blijven de warmte- en geluidsisolerende prestaties onder de maat en bestaat er risico op ongedierte.

Tabel 3: Stro			
Teelt:	CO ₂ -vastlegging	9,5	ton per hectare
	opbrengst droge stof (na dorsen; stro)	4	ton per hectare
Bouw[-toelevering]:	Strobouw (tot circa 100 cm dik)	30-50	m ² per hectare
	Strobouwpanelen (30 cm dik)	100	m ² per hectare

Figuur 3: Keten van de teelt naar de bouwsector voor stro



2.2. Vezelhennep

Vezelhennep is een snelgroeiend eenjarig gewas dat extensief [zonder het gebruik van kunstmest en bestrijdingsmiddelen] geteeld kan worden. De opbrengst van de teelt van een hectare vezelhennep is ongeveer 8-10 ton droge stof [de zoveel mogelijk op de akker gedroogde planten: hennepstro]. Per hectare zorgt de groei van vezelhennep voor de opname van 13,5-15 ton CO₂.

Het droge materiaal van hennepstro kan direct worden toegepast ten behoeve van strobouw. Het kan ook verder worden verwerkt. Het bestaat voor 25 procent uit vezels en 55 procent uit houtachtig materiaal die van elkaar worden gescheiden. Bij de verwerking van het hennepstro/de droge stof – het zogenaamde breken – worden de vezels gescheiden van het hout [scheven en lemen]. Daarbij komt circa 15-20 procent stof vrij, wat bijvoorbeeld gebruikt kan worden als brandstof of in substraat ten behoeve van de tuinbouw. Verdere verwerking [hekelen] maakt hennepvezels tot een geschikt product voor het vervaardigen van isolatiematten voor de bouw. Het houtachtig materiaal wordt vooral gebruikt als stalstrooisel en kan verwerkt worden tot het bouw materiaal kalkhennep, dat ook wel bekendstaat als hempcrete. In theorie is het ook mogelijk om het hennephout te verwerken tot plaatmateriaal, maar er zijn geen voorbeelden bekend van dergelijke bouwproducten op de Nederlandse markt.

Isolatiematten

Van de gereinigde en gehekelde [verfijnde] vezels wordt isolatiemateriaal gemaakt. Voor de binding van de vezels tot isolatiematten worden jute- en een smeltvezels (PET) toegevoegd. Ten behoeve van de brandwerendheid van het materiaal wordt soda toegevoegd. Om de binding van de verschillende vezels plaats te laten vinden is warmte nodig, maar veel minder dan bij de productie van minerale isolatiematerialen.

De ovens die worden gebruikt voor het verwarmen stoten CO₂ uit, maar door de hoge opname van CO₂ bij de groei van de vezelhennepe is de CO₂-balans van de isolatiematten per saldo ruimschoots negatief. Ook als het transport wordt meegerekend blijft de CO₂-balans negatief.

De isolatiematten van hennepvezel zijn geschikt voor het isoleren van gevels, daken en vloeren. Op de Nederlandse markt bestaat aanbod van gecertificeerde isolatiematerialen van hennepvezel. De belangrijkste leverancier van hennepvezelisolatie is HempFlax [onder het merk THERMO HANF®]. De productie ervan vindt in Tsjechië en Zuid-Duitsland plaats.

Kalkhennepe

Kalkhennepe ontstaat door hennephout te mengen met een kalkmortel en in een mal te persen. Door de uitharding van de kalkmortel ontstaat een stevig, zelfdragend bouwblok dat geschikt is voor binnen- en buitenwanden. De kalkhennepeblokken kunnen niet constructief gebruikt worden. Door de kalkhennepe toe te passen in een [houten] frame kunnen ook grotere wandelementen/-panelen en geluidsschermen voor snelwegen worden gemaakt.

Bij de productie van kalkmortel uit kalksteen komt CO₂ vrij. Bij de uitharding van kalkmortel komt waterdamp vrij en wordt CO₂ opgenomen. Hierdoor blijft de CO₂-balans van kalkhennepe per saldo negatief. Ook als het transport wordt meegenomen blijft het negatief.

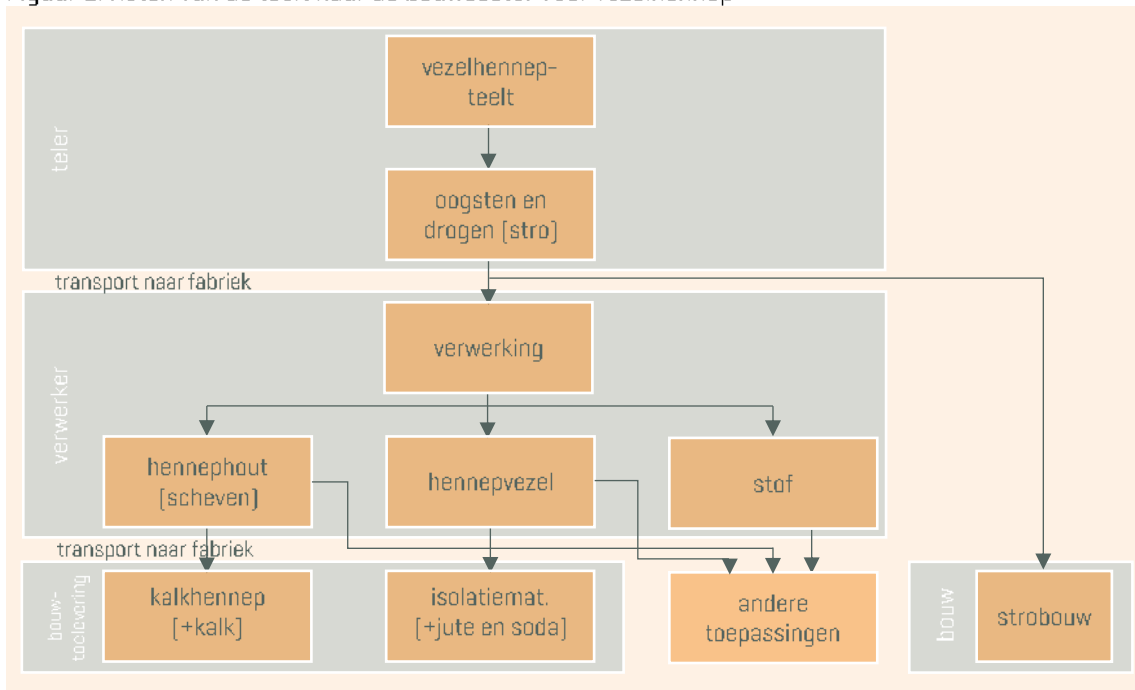
Gecertificeerde kalkhennepeblokken zijn in Nederland verkrijgbaar. De meest dichtstbijzijnde productie ervan vindt plaats in België [Isomemp SA-NV]. Daarnaast is er een aantal partijen actief op de Nederlandse markt die vanuit een [kleinschalige] regionale keten kalkhennepe produceren en deze zelf toepassen voor de bouw van [vrijstaande] huizen [GreenInclusive en Dun Agro Hemp Group]. Daarvoor steunen ze vooral op een lokaal netwerk van boeren en kleine aannemers. In tegenstelling tot de fabrikanten van gecertificeerde bouwmaterialen op basis van vezelhennepe zullen deze partijen meer moeite hebben om hun aanpak binnen afzienbare tijd op te schalen. Het is ook mogelijk om kalkhennepeblokken of elementen te persen op de bouwplaats en deze direct te verwerken. Daar zijn op dit moment in Nederland echter geen voorbeelden van bekend.

Tabel 1: Vezelhennepe

Teelt:	CO ₂ -vastlegging	14,5	ton per hectare
		8-10	ton per hectare

opbrengst droge stof (stro)			
Verwerking (in fracties):	Hennephout (scheven)	55	%
	Hennepvezel	25	%
	Stof	15-20	%
Bouwtoelevering:	Hennepvezelisolatiematten	70-100	m ³ per hectare
	Kalkhennep (hennephout)	20-25	m ³ per hectare

Figuur 1: Keten van de teelt naar de bouwsector voor vezelhennep



2.3. Miscanthus

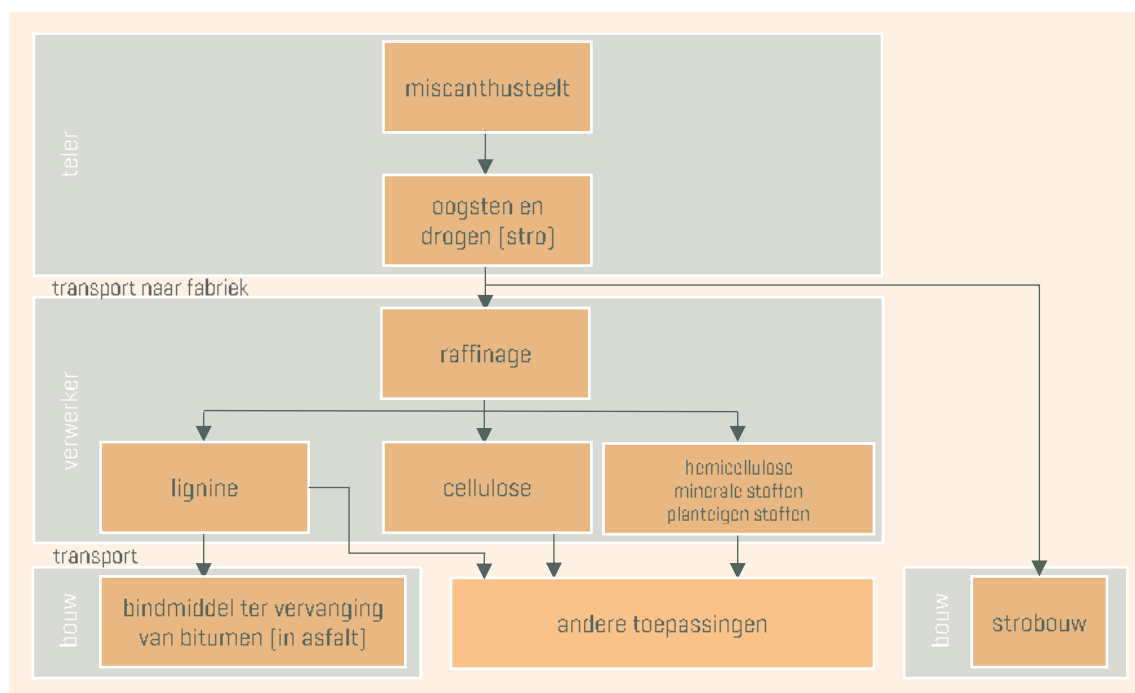
Miscanthus of olifantsgras is een snelgroeiend meerjarig gewas dat extensief [zonder het gebruik van kunstmest en bestrijdingsmiddelen] geteeld kan worden en daarbij veel CO₂ opslaat in vergelijking met andere (vezel-)gewassen: per hectare zorgt de groei van miscanthus voor de opname van maximaal 26,4 ton CO₂. Dit is te danken aan de bijzondere vorm van fotosynthese die miscanthus toepast. Daarom is het te karakteriseren als een C4-gewas.

De opbrengst van de teelt van een hectare miscanthus loopt bij een meerjarige teelt op tot maximaal 20 ton droge stof [de zoveel mogelijk op de akker gedroogde planten: miscanthusstro]. Het miscanthusstro kan net als het hennepstro verwerkt worden tot isolatiemateriaal, tot toeslagstof voor beton en gebruikt worden voor strobouw. Met dat laatste houdt Bouwgroep Dijkstra Draaisma zich bezig⁵. Miscanthus leent zich daarnaast goed om er door raffinage meerdere meer hoogwaardige grondstoffen uit vrij te maken. Het droge materiaal bestaat namelijk voor 55 procent uit cellulosevezels, 20 procent lignine, 15 procent hemicellulose, 9 procent minder bruikbare minerale

⁵ Zie: [Isoleren met miscanthus - Bouwgroep Dijkstra Draaisma \(bgdd.nl\)](https://www.bgd.nl/onderzoek/miscanthus)

stoffen en <1 procent planteiĝen stoffen die eruit gewonnen kunnen worden. In een chemisch raffinageproces worden deze stoffen van elkaar gescheiden. De Nederlandse bedrijven Miscancell en Vibers zijn hierin gespecialiseerd. Voor de productie van cellulose uit miscanthus vindt minder CO₂-uitstoot plaats dan bij de productie ervan uit hout. Bovendien levert miscanthus per hectare 10 keer zoveel cellulose als hout. De cellulose is de grondstof voor de papierindustrie en kan in theorie als isolatiemateriaal worden toegepast, al bestaan daarvan nog geen voorbeelden. De lignine is te gebruiken in de bouw als alternatief voor bitumen. Er wordt asfalt gemaakt met de lignine uit miscanthus als bindmiddel, dat bekendstaat als bio-asfalt of Grasfalt (van Miscancell e.a.). De cellulose vezels uit miscanthus van Vibers kunnen worden toegepast in beton: bio-beton.

Tabel 2: Miscanthus			
Teelt:	CO ₂ -vastlegging	26	ton per hectare
	opbrengst droge stof (stro)	20	ton per hectare
Verwerking (raffinage in fracties):	Cellulose	55	%
	Lignine	20	%
	Hemicellulose	15	%
	Minerale stoffen	9	%
	Planteiĝen stoffen	<1	%
Bouwtoelevering:	Lignine als bindmiddel ter vervanging van bitumen (in asfalt)	4	ton per hectare
	Cellulose (optioneel)	11	ton per hectare



Figuur 2: Keten van de teelt naar de bouwsector voor miscanthus

2.4. Vlas

Vlas is een snelgroeiend eenjarig gewas dat extensief (zonder het gebruik van kunstmest en bestrijdingsmiddelen) geteeld kan worden. De opbrengst van de teelt van een hectare vlas is ongeveer 7 ton droge stof (de op het veld gerote en gedroogde planten: vlasstro). Per hectare zorgt de groei van vlas voor de opname van circa 10 ton CO₂. Vlas is de grondstof voor de linnenindustrie.

Het droge materiaal/stro van vlas kan direct worden toegepast ten behoeve van strobouw. Het kan ook verder worden verwerkt. Het bestaat voor 40 procent uit lange, hoogwaardige vezels (23 procent) en korte vezels (17 procent) en voor 60 procent uit houtachtig materiaal. Bij de verwerking van de droge stof – het zogenaamde zwingelen – worden de vezels gescheiden van het hout. Het zwingelen wordt gedaan door gespecialiseerde bedrijven die bekend staan als vlassers of zwingelaars en het vlas direct afnemen van de vlasboeren. Op hun beurt zijn de vlassers de leveranciers van de linnenindustrie en van de verwerkers van de korte vezels en het vlashout. De lange vezels zijn de grondstof voor linnen. De korte vezels kunnen verwerkt worden tot isolatiematten voor de bouw.

Bij het zwingelen en de verdere verwerking voor de verfijning van de korte en lange vezels (het hekelen) komt stof vrij, dat bijvoorbeeld gebruikt kan worden als brandstof, substraat of stalstrooisel. Het houtachtig materiaal kan verwerkt worden tot spaanplaat voor de bouw en de meubelindustrie.

Isolatiematten

Voor de verwerking van de korte vlasvezels tot isolatiematerialen worden er textiele bindvezels aan toegevoegd. Ten behoeve van de brandwerendheid wordt er een milieuvriendelijke brandvertrager toegevoegd aan het isolatiemateriaal. Meer details over de productie van isolatiematerialen van vlas zijn niet bekend, omdat ze beschouwd worden als een bedrijfsgeheim.

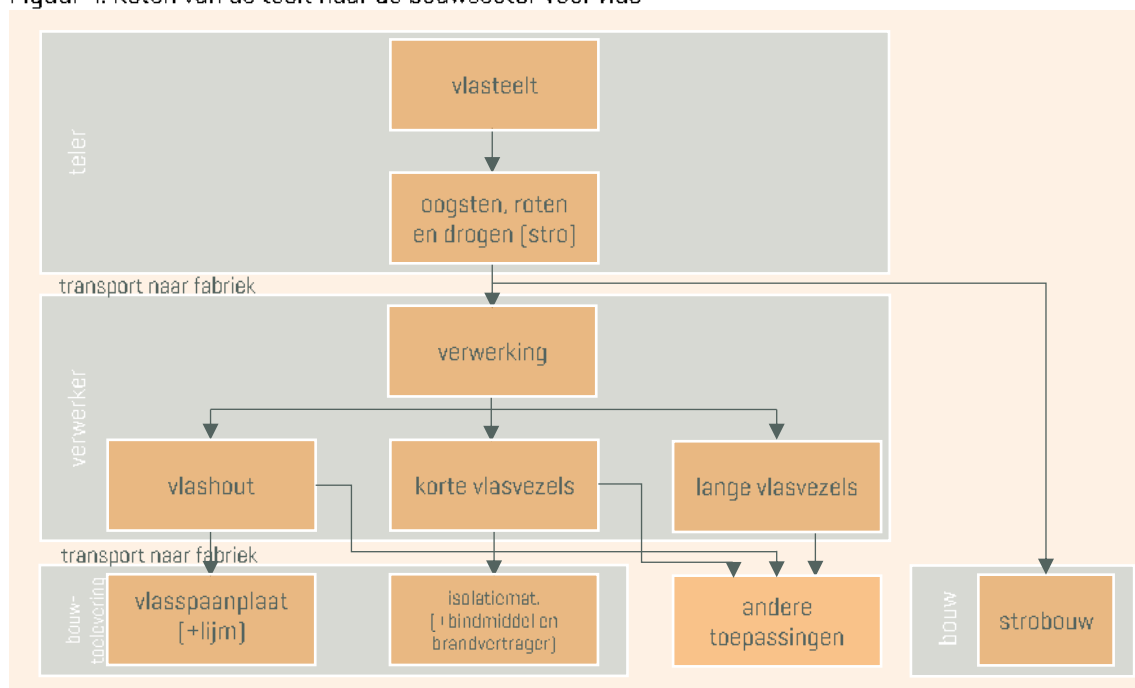
Het bedrijf Isovlas is de belangrijkste leverancier en fabrikant van gecertificeerde isolatiematten in Nederland op basis van vlas. Naast verschillende type isolatiematten voor verschillende toepassingen in de nieuwbouw en renovatie en in verschillende bouwdelen, produceert Isovlas ook prefab dakelementen zoals die in Nederland veel gebruikt worden bij de bouw van eengezinswoningen met hellende daken. Deze dakelementen zijn ook geschikt voor de renovatiesector. Isovlas is al sinds het begin van het millennium actief op de Nederlandse markt en heeft zich daar een bescheiden, maar groeiende positie verworven.

Spaanplaat

Van het hout uit het binnenste van de vlasplant, de zogenaamde scheven, kan spaanplaat worden geperst. Dit gebeurt door de scheven te verlijmen en te persen. De vlasspaanplaat heeft hij een lage persing (350 kg per kuub) al betere brandwerende eigenschappen dan hout. Ook isoleert vlasspaanplaat geluid en warmte beter dan hout. Daarom is het zeer geschikt voor de verwerking in (brand-)deuren, scheidingswanden en meubilair (keukens). Faay Vianen is de belangrijkste leverancier van vlasspaanplaat voor de bouw in Nederland. Het bedrijf verwerkt jaarlijks ongeveer 300.000 vierkante meter vlasspaanplaat in binnenwand- en afbouwsystemen, maar perst niet zelf de spaanplaten. Het persen is een aparte bedrijfstak waarvan Linux Pro Grass uit Zeeuws-Vlaanderen een belangrijke vertegenwoordiger is in Nederland.

Tabel 4: Vlas			
Teelt:	CO ₂ -vastlegging	10	ton per hectare
	opbrengst droge stof (stro)	7	ton per hectare
Verwerking (in fracties, "zingelen"):	Lange vezels	23	%
	Korte vezels	17	%
	Vlashout (scheven)	60	%
	Stof	?	%
Bouwtoelevering:		Vlasvezelisolatiematten en -panelen Vlasspaanplaten	

Figuur 4: Keten van de teelt naar de bouwsector voor vlas



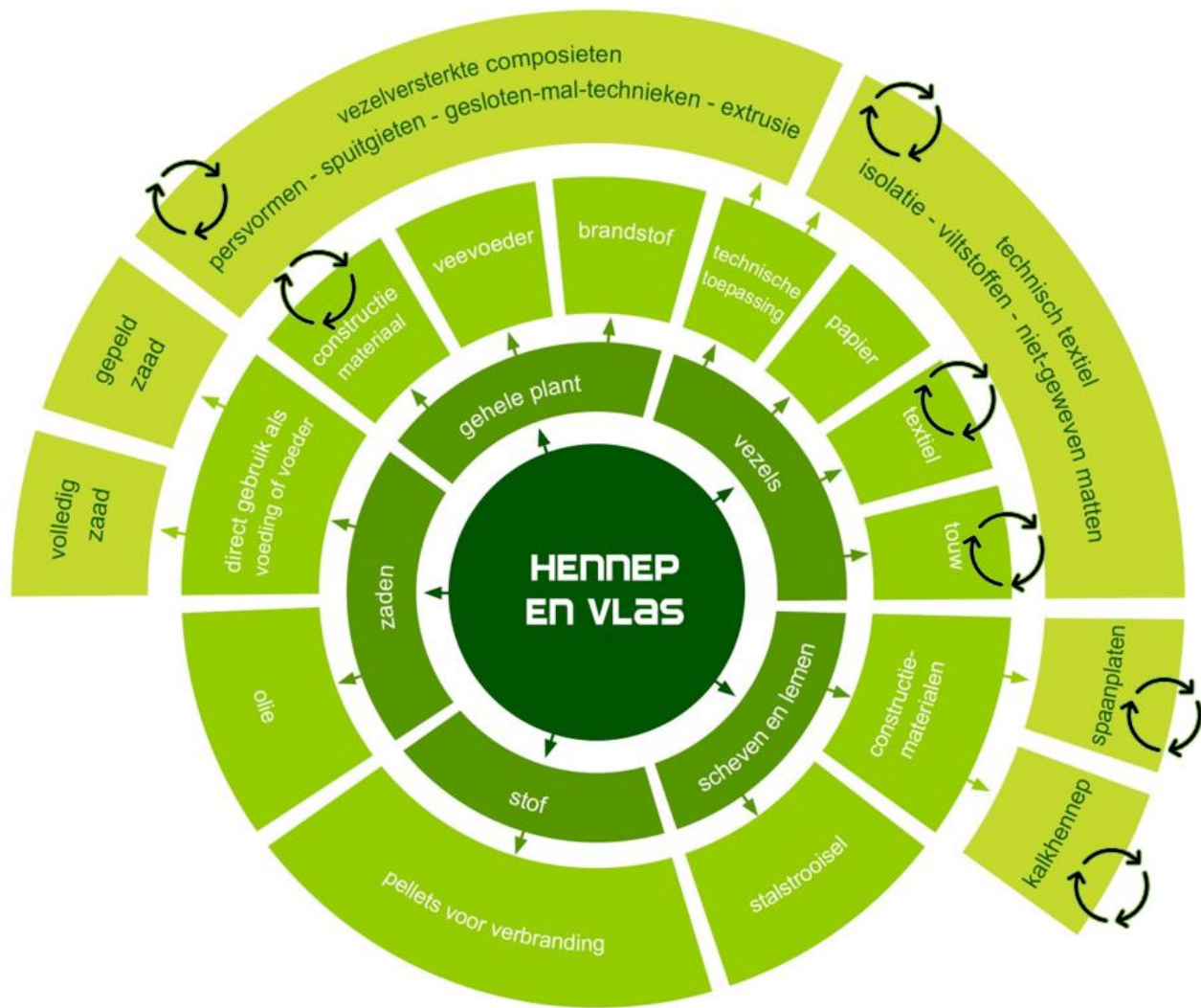
Toepassing in andere sectoren

De vezelgewassen vinden niet alleen toepassing in de bouw, maar ook in andere sectoren zoals de textielindustrie en de auto-industrie. Onderstaande figuur laat voor vezelhennepe en vlas de volle breedte aan toepassingsmogelijkheden zien. Met de drie pijltjes in een cirkel wordt aangeduid dat de toepassingen zorgen voor een langdurige opslag van CO₂.

Uit deze figuur blijkt ook dat de verschillende gewassen en het stro en de fracties van de gewassen (vezels, hout, stof) tot op zekere hoogte uitwisselbaar en mengbaar zijn. Fabrikanten van isolatiematten en spaanplaten kunnen op dezelfde productielijn met de voor hun geschikte fracties van verschillende/meerdere gewassen uit de voeten. Lisdodde [natte teelt] is een voorbeeld van een ander gewas dat voor bouwtoepassingen ingezet kan worden, zoals wordt gedaan door Bouwgroep Dijkstra Draisma⁶.

Figuur 5: Toepassingsmogelijkheden van vezelhennepe en vlas

⁶ Zie: [Lisdodde – Bouwgroep Dijkstra Draisma \(bgdd.nl\)](https://www.bgdd.nl/)



Bron: [lnagro](https://lnagro.nl)

3. Marktvolumes

Om inzicht te krijgen in de huidige marktvolumes binnen de burgerlijke en utiliteitsbouw in Nederland, kijken we naar de toepassing van isolatiematerialen in de gebouwschil en in binnenwanden. De meest recente data hebben betrekking op 2021 en geven dus een beeld van een kleine twee jaar geleden.

We maken onderscheid tussen de verschillende isolatiematerialen: minerale wollen (glaswol en steenwol), PS (polystyreen; geëxtrudeerd en geëxpandeerd), PPR (PUR, PIR en Resol), reflecterend isolatiefolie en andere isolatiematerialen op basis van vezelgewassen en op basis van hout of cellulose. Ook maken we een splitsing naar nieuwbouw- en renovatietoepassingen. De nieuwbouwcijfers omvatten het isolatiemateriaal dat voor nieuwbouw is ingekocht, inclusief het materiaal dat bij de verwerking als afval verloren gaat. Het isolatiemateriaal in binnenwanden is bij renovatie vaak hergebruikt isolatiemateriaal (tot wel 40 procent) dat is vrijgekomen bij het afbreken en verplaatsen van bestaande binnenwand(system)en. Het volume voor het isolatiemateriaal in binnenwanden is ook een goede indicatie voor het volume aan plaatmateriaal (waaronder spaanplaten) dat in Nederlandse gebouwen is toegepast.

Marktvolumes biobased isolatiematerialen

De volumes in de tabel op de volgende pagina komen voort uit het marktinformatiesysteem Buildsight® en de gegevensverzameling die Buildsight voor RVO in het kader van de Monitor Verduurzaming Gebouwde Omgeving jaarlijks organiseert onder de leveranciers van isolatiematerialen in Nederland⁷. De volumes worden geteld in duizenden vierkante meters.

Uit de tabel blijkt dat bouwmaterialen op basis van vezelgewassen nog relatief weinig toepassing vinden in de Nederlandse bouwpraktijk. Het marktaandeel ervan bedroeg volgens Buildsight – kijkend naar de toepassing als isolatie-/wandmateriaal – in 2021 circa 4 procent. Dit komt overeen met een volume van circa 2,3 miljoen vierkante meter [zie de laatste kolom van de tabel voor de regel “Anders”].

Groeiende markt

De analyse waarop de gegevens in de tabel zijn gebaseerd, wordt door Buildsight jaarlijks gemaakt sinds 2012 en omvat data vanaf 2010. Als de gegevens van 2010 tot en met 2021 achter elkaar worden gezet, blijkt dat de markt is gegroeid en dat er een verschuiving heeft plaatsgebonden van de minerale naar de kunststof (fossiele) isolatiematerialen. Deze verschuiving is het gevolg van het opvoeren van de thermische isolatie-eisen. De

⁷ Zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/technieken-beheer-en-innovatie-gebouwen/energiecijfers>

kunststoffen hebben namelijk betere thermische isolatie-eigenschappen dan de minerale isolatiematerialen en de andere isolatiematerialen. Desondanks kon het bescheiden marktaandeel van de andere isolatiematerialen de laatste tien jaar toch ook iets groeien door de groeiende aandacht voor duurzaamheid.

Tabel 5: Marktvolumes isolatiematerialen NL 2021 burgerlijke en utiliteitsbouw (x 1.000 m²)

	Binnenwanden			Gebouwschil			Totaal		
	Nieuwbouw	Renovatie	Totaal	Nieuwbouw	Renovatie	Totaal	Nieuwbouw	Renovatie	Totaal
Mineraal	1.522	5.439	6.961	8.751	11.391	20.142	10.273	16.830	27.103
Kunststof	7	58	65	17.198	16.133	33.331	17.205	16.191	33.396
Anders	33	212	245	?	?	2.022	?	?	2.267
Vezels	?	?	?	?	?	1.090	?	?	?
Hout/cellulose	?	?	?	?	?	932	?	?	?
Totaal	1.562	5.708	7.271	25.949	27.524	55.496	27.478	33.021	62.767

Vraagtekens staan daar waar de volledige uitsplitsing voor de andere isolatiematerialen niet met voldoende betrouwbaarheid te maken is; bijvoorbeeld als gevolg van beperkte marktaandelen.

4. Speelveld en opschaling in de toekomst

Opschaling van de toepassing van vezelgewassen in de bouw zou een dubbelslag betekenen voor de circulaire economie: het biedt de agrarische sector perspectief op een nieuw verdienmodel voor extensieve landbouw en het brengt de bouwsector een stap verder op de weg naar duurzaam bouwen. In dit hoofdstuk analyseren we het speelveld waarop de bouwmaterialen op basis van vezelgewassen in Nederland opereren, waarbij we zowel de belemmeringen als de kansen voor verdere opschaling belichten. Tot slot geven we weer wat de uitbreidingsplannen zijn van de negen leveranciers die we hebben geïnterviewd en welke afhankelijkheden daarbij een rol spelen.

Speelveld

Het speelveld voor bouwmaterialen in Nederland wordt in hoge mate bepaald door de bouwregelgeving zoals die is vastgelegd in onder andere het Bouwbesluit. Zo zijn er regels en wetten voor constructieve veiligheid, brandveiligheid, energieprestaties, et cetera. Voor een belangrijk deel worden deze regels bepaald door de richtlijnen die de Europese Unie daarvoor heeft opgesteld. De navolging van deze regels wordt doorgaans geborgd met behulp van certificering. Daarnaast wordt het speelveld beïnvloed door subsidies en bepaalde belastingvoordelen. Ook de bouwcultuur die heerst onder en tussen opdrachtgevers, aannemers, architecten en financiers/investeerdere heeft grote invloed op het speelveld.

Regelgeving

Het is een staande praktijk dat de aanpassing van bestaande bouwregelgeving en de invoering van nieuwe bouwregelgeving op landelijk en Europees niveau tot stand komen in samenspraak met de bouwsector en de leveranciers van bouwmaterialen. De bouwbedrijven en de leveranciers van bouwmaterialen laten zich vertegenwoordigen door brancheverenigingen. Daarmee hebben aannemers en grote bouwtoeleveranciers relatief veel invloed op de totstandkoming en aanpassing van bouwregelgeving. De aanbieders van bouwmaterialen op basis van vezelgewassen hebben die invloed niet, omdat hun branchevereniging [nog] niet aan tafel zit bij wetgevers, regelgevers en handhavers. Dit blijkt uit de gesprekken die met deze aanbieders zijn gevoerd. De branche is nog te klein om daar voldoende gewicht in de schaal te kunnen leggen.

Op de bouwmaterialenmarkt is mede door de invloed van de lobby van gevestigde bouwgerelateerde brancheverenigingen sprake van een vrij rigide systeem van normen, erkende kwaliteitsverklaringen en richtlijnen die in Nederland voor het grootste deel samenkomen in het Bouwbesluit. Voor nieuwkomers op de markt voor bouwmaterialen is het lastig om te opereren tussen overheden en lobbyende brancheverenigingen van de gevestigde partijen. Dat geldt ook voor de leveranciers van bouwmaterialen op basis van vezelgewassen. Uit de interviews die zijn gehouden onder deze leveranciers blijkt dat ze vaak last hebben van de rigiditeit in met name het Bouwbesluit.

Bovendien hebben ze moeite om inspraak uit te oefenen bij de invoering en aanpassing van regels uit het Bouwbesluit. Ze constateren dat de bestaande regelgeving waar het Bouwbesluit gebruik van maakt vooral is toegespitst op meer traditionele bouwmaterialen en weinig ruimte biedt voor nieuwe biobased bouwmaterialen.

Toekomstige regelgeving

Waar de huidige regels uit het Bouwbesluit vaak nog in het voordeel zijn van leveranciers van traditionele (minerale en fossiele) bouwmaterialen, is het de verwachting dat toekomstige regelgeving juist steeds meer kansen gaat bieden voor leveranciers van biobased materialen. Zonder uitzondering zeggen de geïnterviewden dat het onvermijdelijk is dat bouwmaterialen op basis van vezelgewassen meer toegepast zullen gaan worden. Ze verwachten marktaandeel te gaan winnen ten opzichte van minerale en fossiele bouwmaterialen. Deze overtuiging wordt ingegeven door de toenemende eisen die ze verwachten wat betreft CO₂-uitstoot en de noodzaak de bouw circulair te maken.

Daarbij denken ze op de eerste plaats aan de voorgenomen aanscherping, uitbreiding en verbetering van de al bestaande MilieuPrestatie Gebouwen (MPG). In de MPG komen de milieukosten van een gebouw tot uitdrukking aan de hand van levenscyclusanalyses van de in het gebouw toegepaste bouwmaterialen en -producten. Daarbij geldt dat naarmate de MPG lager is, wordt het milieu minder belast. De MPG-eis staat nu op 0,8 voor nieuwe woningen en moet voor 2030 naar 0,5. Op dit moment loopt er een verkenning of deze aanscherping versneld kan worden en de verwachting is dat de eis voor 2025 naar 0,5 gaat⁸.

Verder hopen en verwachten de geïnterviewde biobased leveranciers dat het systeem van CO₂-emissierechten zal worden uitgebreid met een verwaardiging van de langdurige opslag van CO₂ in onder andere bouwmaterialen. Al dan niet in combinatie met het verder aan banden van de uitstoot van CO₂ met bijvoorbeeld de invoering van een CO₂-belasting. De conclusie van de geïnterviewden is dat minerale en fossiele bouwmaterialen dan al snel te duur zullen zijn.

Conservatieve houding

De rigiditeit van het Bouwbesluit draagt bij aan de conservatieve houding die veel opdrachtgevers en potentiële klanten hebben ten aanzien van het bouwen in Nederland. Leveranciers van bouwmaterialen op basis van vezelgewassen ervaren nog veel terughoudendheid bij opdrachtgevers, aannemers, architecten en financiers/investeerders. Ze ervaren dat als een drempel. De keuze voor biobased bouwmaterialen wordt door veel opdrachtgevers en potentiële klanten beschouwd als een sprong in het diepe waardoor ze meestal terugvallen op de vertrouwde, traditionele bouwmethodes en materialen. Vaak wordt biobased gezien als een radicale nieuwe manier

^B Zie: [Waarom een categorie 1 of 2 milieuverklaring in de NMD? \[milieudatabase.nl\]](http://milieudatabase.nl)

van bouwen. De geïnterviewden hebben de indruk dat de bouwwereld zich nog moeilijk kan voorstellen dat biobased bouwmethodes op grote(re) schaal toegepast zullen gaan worden in Nederland.

De nog relatief jonge biobased prefab bouwmethodes hebben zich mede hierdoor dus nog geen goed passende plek verworven in de huidige Nederlandse bouwcultuur. Volgens meerdere geïnterviewden zou de terughoudendheid die nu nog heerst binnen de bouwkolom moeten worden bestreden door op alle niveaus binnen het bouwkunde-onderwijs [nog] meer aandacht te besteden aan het biobased bouwen.

Europese regelgeving

Het nieuwe gemeenschappelijke landbouwbeleid (GLB) van de Europese Unie laat minder ruimte voor de teelt van sommige vezelgewassen waardoor het lastig is om het areaal uit te breiden. Een aantal partijen loopt daardoor aan tegen een beperkte beschikbaarheid van vezelhennep en het bedrijf Miscancell wordt geremd in het uitbreiden van de teelt van olifantsgras. Waar tekorten dreigen aan vezelhennep en olifantsgras, is de beschikbaarheid van stro voor strobouw en vlas als reststroom van respectievelijk de graanteelt en de linnenketen geen probleem.

Certificering

Aanbieders van bouwmaterialen op basis van vezelgewassen zien het nut [in de praktijk wordt het eigenlijk ervaren als een noodzaak] in van certificering, maar ervaren het ook als een drempel voor de Nederlandse markt. Veel opdrachtgevers eisen dat de bouwmaterialen voorzien zijn van een certificaat dat aantoont dat het aan de gestelde eisen voldoet. Deze eisen vloeien voor het overgrote deel voort uit het Bouwbesluit en hebben betrekking op brandwerendheid en bouwfysische prestaties. De certificaten zijn duur en kunnen meestal niet in meerdere landen gebruikt worden. Daarom maken kleine leveranciers keuzes in welke certificaten in welke landen ze investeren. Aanbieders van bouwmaterialen op basis van vezelgewassen missen daardoor soms certificaten, terwijl ze er wel van overtuigd zijn dat ze op het gebied van technische prestaties de concurrentie met traditionele bouwmaterialen prima aan zouden kunnen. De warmte-isolerende eigenschappen van isolatiematten op basis van vezelgewassen doen bijvoorbeeld niet onder voor die van minerale wollen. Op het gebied van brandveiligheid zijn de risico's goed beheersbaar als gekeken wordt naar de volledige opbouw van de scheidingsconstructie. Dit komt echter te weinig tot uitdrukking in de [ook in het Nederlandse Bouwbesluit] gehanteerde normen, waarin vooral wordt gekeken naar materiaaleigenschappen. Bovendien werken de meetmethoden waarmee laboratoria bepalen of bouwmaterialen voldoen aan de normen, in de beleving van de geïnterviewden in het voordeel van minerale en fossiele bouwmaterialen. Net als bij de vertegenwoordiging bij de totstandkoming en aanpassing van regelgeving, speelt ook bij de certificering daarom de kleinschaligheid van de ondernemingen die bouwmaterialen op basis van vezelgewassen aanbieden een rol. Ze kunnen door hun beperkte omvang, net als voor de vertegenwoordiging richting overheden, minder middelen en tijd vrijmaken voor certificering.

Belastingheffing

Als het gaat om belastingheffing maken veel van de geïnterviewden bezwaar tegen de huidige opzet van de energiebelasting. Er is namelijk een verbruiksdrempel waarboven geen energiebelasting wordt geheven. Deze drempel werkt in het voordeel van de leveranciers van bouwmaterialen waarvoor veel energie nodig is om ze te produceren. Dat zijn met name de minerale, keramische en cementgebonden bouwmaterialen. Zonder uitzondering overschrijden de fabrikanten van deze materialen deze drempel, waardoor ze per eenheid product relatief weinig energiebelasting betalen. Ze hebben daardoor een kostenvoordeel ten opzichte van de veel minder energie-intensieve bouwmaterialen op basis van vezelgewassen.

Uitbreidingsplannen

De geïnterviewde bedrijven rekenen erop dat de vraag naar hun producten op termijn aanzienlijk zal toenemen en hebben daarom plannen om hun productie uit te breiden. Dit willen zij doen door de bestaande capaciteit beter te benutten, het opzetten van nieuwe productielijnen of het bouwen van nieuwe fabrieken.

Isohlas en Faay Vianen zijn gevestigde toeleveranciers binnen de Nederlandse bouwwereld. Ze hebben deze positie weten te verwerven door het ontwikkelen van bouwsystemen en-producten op basis van vlas die ook in de presentatie en marketing ervan goed aansluiten bij de bestaande bouwpraktijk in Nederland. Ze beschikken over moderne fabrieken waarvan de productiecapaciteit nog niet volledig wordt benut, omdat er bijvoorbeeld nog niet in ploegendienst wordt gewerkt. Bij een toenemende vraag kan de productie relatief snel worden opgevoerd zonder dat er grote investeringen nodig zijn. Bij Isohlas liggen plannen klaar om een tweede productielijn op te zetten. Op het moment dat de vraag naar de producten voldoende is gegroeid kan deze lijn in een jaar klaar zijn voor productie.

De meeste bedrijven met concretere uitbreidingsplannen hebben een internationale achtergrond. In België beschikt Isohemp over een moderne productielocatie voor kalkhennepblokken die nog niet op volledige capaciteit draait. Isohemp rekent op een stijging van de vraag uit Nederland naar hun blokken en ziet de belangstelling ervoor toenemen, maar constateert ook dat dat nog niet in dezelfde mate geldt voor de concrete vraag. Dit is ook het verhaal van de hennepvezelisolatiematten van HempFlax, dat een fabriek in Zuid-Duitsland heeft met meer dan voldoende capaciteit om meer hennepvezelisolatie in Nederland te gaan leveren op het moment dat de vraag ernaar gaat stijgen. De wens van HempFlax om in Nederland een hennepvezelisolatiefabriek te bouwen, waarmee een investering van 10 miljoen euro en twee jaar gemoeid zijn, kan pas vervuld worden als ze er in Nederland 200.000 kubieke meter per jaar van kunnen afzetten. Op dit moment bedraagt de afzet 2.000 kubieke meter per jaar.

Strotec werkt samen met het Litouwse bedrijf Ecococon, dat een strobouw wandpaneel heeft ontwikkeld en gecertificeerd en daarvoor een moderne fabriek heeft in Litouwen. Daarnaast zijn er vergevorderde plannen om een gerobotiseerde fabriek in Slowakije te bouwen van waaruit ook de Nederlandse markt zou kunnen worden bediend. In

Nederland moet dan wel een pre-assemblagelijijn worden opgesteld waar de panelen voor assemblage op de bouwplaats worden voorbereid. Een voorwaarde voor het opstarten van een dergelijke pre-assemblagelijijn is een afzet van minimaal 10.000 vierkante meter aan strobouwpanelen. Dit komt overeen met een productie van ongeveer 40 eengezinswoningen per jaar (voor de bouw van meergezinswoningen is strobouw minder geschikt). Strotec won in 2022 de natuurhuis-prijsvraag van Ballast Nedam, wat de kans van slagen voor een toekomstige panelenfabriek in Nederland vergroot.

Onder de geïnterviewden zitten ook bedrijven met nog zeer prille uitbreidingsplannen. Het gaat om bedrijven die eigenlijk nog startups zijn, zoals DunAgro, GreenInclusive en Miscancell. DunAgro zit met kalkhennep op een prefab-spoor, maar zit in de ontwikkeling van het bouwconcept nog in een prillere fase dan Ecococon in samenwerking met Strotec. Als regionale partij richt het bedrijf zich ook op andere toepassingen van de hennepplant dan alleen die in de bouw. GreenInclusive wil met vezelhennep een sleutelrol spelen in de koppeling van de agrarische sector aan de bouwsector. De activiteiten richten zich nu nog vooral op het opzetten van een lokale keten in provincie Friesland. Miscancell wil wel uitbreiden, maar is daarbij afhankelijk van de teelt van miscanthus. De teelt loopt echter tegen beperkingen aan als gevolg van het nieuwe gemeenschappelijke landbouwbeleid (GLB) van de Europese Unie, dat minder ruimte laat voor vezelgewassen.

Bouwgroep Dijkstra Draisma doet als bouwbedrijf met lisdodde hetzelfde als DunAgro en GreenInclusive met vezelhennep. Ze beschikken al over een wandpanelenfabriek waar ze al wandpanelen (gevelsluitende elementen) maken met meer gangbare invulling, maar waarvoor ook de lisdodde kan worden toegepast op dezelfde productielijn. De productie van biobased woningen is nog beperkt tot een handjevol woningen per jaar, die vooral als experimenten worden gezien om van te leren en de gekozen methoden en technieken te testen. Op basis daarvan kunnen richtlijnen ontwikkeld worden die gecertificeerd kunnen worden. Dat grotere bouwbedrijven zich de laatste jaren meer interesseren voor en experimenteren met biobased bouwen is winst, maar er zijn nog weinig aanwijzingen dat ze de experimentele fase snel zullen passeren en het op gaan schalen.

Opschaling en milieu-impact

Om bouwproducten op basis van vezelgewassen zo milieuvriendelijk mogelijk te produceren en toe te passen zijn korte (kleinschalige, regionale) ketens tussen akker en bouwplaats gewenst, maar om de kwaliteit van de bouwproducten te kunnen borgen is schaalgrootte nodig. Daar zit een spanningsveld. Er zal een balans moeten worden gevonden tussen de milieu-impact van het transport van de gewassen naar de fabriek, de kwaliteit van de bouwelementen/-panelen die ermee gemaakt moeten worden en de grootte van het afzetgebied voor deze bouwelementen/-panelen. Mobiele installaties voor de verwerking van de gewassen dicht bij de teler kunnen helpen bij het vinden van de juiste balans. Als de gewassen dicht bij de teler kunnen worden verwerkt, wordt het volume van het materiaal dat naar de fabrieken van de bouwtoeleveranciers moet worden getransporteerd aanzienlijk verkleind.

In het transitieprogramma Building Balance van het Ministerie van BZK, het Ministerie van LNV, drie provincies en de Rabobank – dat als doel heeft het opzetten van opschaalbare regionale en landelijke ketens met boeren, industrie en bouwers – is de zoektocht naar deze balans een van de speerpunten. Building Balance heeft gewas-product-combinaties op het oog van dezelfde vier gewassen die in dit rapport centraal zijn gesteld.

5. Conclusies en aanbevelingen

Hier volgen puntsgewijs de conclusies en aanbevelingen, aansluitend op de antwoorden die in de voorgaande hoofdstukken zijn gegeven op de drie onderzoeksvragen.

Ketens voor bouwtoepassingen

- De extensieve teelt van granen (tarwe, gerst en rogge), vlas, miscanthus en vezelhennep gebeurt voor een belangrijk deel als bijteelt, in de vorm van rust- of vanggewas tussen intensievere (hoofd-)teelten in. Als de toepassing van de vezelgewassen in de bouwsector zou toenemen, wordt het voor agrariërs interessanter om de gewassen te gaan verbouwen als hoofdteelt waar rendement uit kan worden gehaald.
- Bouwproducten gemaakt van vezelgewassen onderscheiden zich in een lage milieubelasting (MPG), een gunstige CO₂-balans, verwerkingsvriendelijkheid en goede warmte- en geluidsisolerende eigenschappen. Het is van belang dat ze goed worden gedroogd en ze vereisen een damp-open bouwschil om tot de beste bouw fysieke prestaties te komen. Ze worden vooral verwerkt in bouwblokken, panelen, isolatiematten, spaanplaat, bio-asfalt en bio-beton.
- Al deze bouwproducten zijn aanwezig op de Nederlandse markt. De meer grootschalige productie van gecertificeerde hennepvezelisolatie en kalkhennepblokken vindt plaats in respectievelijk Zuid-Duitsland en Wallonië.

Deze conclusies kunnen worden getrokken uit de gehouden interviews en het deskresearch.

Marktvolumes

- In de huidige Nederlandse bouwpraktijk worden bouwmaterialen op basis van vezelgewassen nog relatief weinig toegepast. Het marktaandeel ervan bedroeg volgens Buildsight – kijkend naar de toepassing als isolatie-/wandmateriaal – in 2021 circa 4 procent. Dit komt overeen met een volume van circa 2,3 miljoen vierkante meter.
- Het verdient aanbeveling het marktaandeel van bouwmaterialen op basis van vezelgewassen te monitoren. Voor isolatiemateriaal wordt dat al gedaan met de Monitor Verduurzaming Gebouwde Omgeving. Deze monitoring kan verder worden uitgebreid.

Speelveld en opschaling

- Volgens de geïnterviewden is de bestaande bouwregelgeving nog vooral toegespitst op meer traditionele bouwmaterialen en biedt nog te weinig ruimte voor nieuwe biobased bouwmaterialen.

- De geïnterviewden wijzen erop dat de Europese regelgeving (het nieuwe gemeenschappelijke landbouwbeleid [GLB] van de Europese Unie) uitbreiding van het areaal voor vezelhennep en miscanthus hindert, waardoor tekorten dreigen. Voor strobouw en vlas als reststroom van respectievelijk de graanteelt en de linnenketen speelt dit probleem niet.
- Uit de interviews blijkt dat de huidige opzet van de energiebelasting zorgt ervoor dat minerale en fossiele bouwmaterialen, als grootverbruikers van energie, naar verhouding minder zwaar worden belast dan materialen waarvoor minder energie nodig is bij de productie ervan. Mede hierdoor zijn bouwproducten op basis van vezelgewassen relatief duur.
- De geïnterviewden vinden herziening van (energie-)belastingheffing (CO₂-belasting), regelgeving en normen nodig om een gelijk speelveld te creëren voor bouwproducten op basis van vezelgewassen.
- Als leveranciers van biobased bouwmaterialen en bouwsystemen beter vertegenwoordigd zouden raken in brancheverenigingen, zouden ze meer inspraak kunnen krijgen bij de aanpassing of vernieuwing van regelgeving. Buildsight concludeert dat dit nodig is om te komen tot evenwichtigere regelgeving en een gelijk speelveld.
- De geïnterviewden merken dat opdrachtgevers zijn vaak nog terughoudend ten aanzien van de concrete toepassing van biobased bouwenmethodes in hun projecten. Daarom verdient het aanbeveling om in het onderwijs en met campagnes de kennis over bouwproducten op basis van vezelgewassen te vergroten om deze terughoudend af te laten nemen.
- De geïnterviewden stellen vaak voor om toepassing van biobased bouwmaterialen als vereiste in aanbestedingen voor overheidsopdrachten op te nemen om de vraag ernaar te stimuleren.
- Als de vraag naar bouwproducten op basis van vezelgewassen aanzienlijk toeneemt, zal de productie ervan en de productiecapaciteit vanzelf volgen volgens de geïnterviewden.

Bijlagen

Bijlage 1: Interviews

Bijlage 2: Vragenlijst voor gestructureerde interviews

Bijlage 3: Geraadpleegde bronnen

Bijlage 1: Interviews

Bedrijf	Gewas	Toepassing
HempFlax Group B.V.	Vezelhennep	Isolatiematten
GreenInclusive	Vezelhennep	Isolatiematten
IsoHemp N.V./S.A.	Vezelhennep	Kalkhennepblokken
Dun Agro BV	Vezelhennep	Kalkhennepblokken, geluidschermen, kalkhennepwanden, isolatiematten, cellulose
Isovlas	Vlas	Isolatiematten en dakelementen
Faay Vianen B.V.	Vlas	Binnenwandpanelen
Strotec bv	Stro	Isolerende wanden [bouwsysteem]
Miscancell	Miscanthus	Lignine en cellulose
Bouwgroep Dijkstra Draaisma	Lisdodde [stro ook mogelijk]	Isolerende wanden [bouwsysteem]

Bijlage 2: Vragenlijst voor gestructureerde interviews

Hier volgen de vragen die tijdens de interviews zijn voorgelegd.

- 1) Welke gewassen verwerkt u ten behoeve van toepassingen binnen de bouw-/vastgoedsector?
- 2) Hoe ziet de keten eruit van teelt naar toepassing in de bouw-/vastgoedsector?
- 3) Betreft het een reststroom uit een andere industrie t.b.v. uw bouw materiaal?
- 4) Welke delen van het gewas [vezels] gebruikt u? Welke delen niet?
- 5) Hoeveel CO₂-uitstoot per eenheid product is er bij de productie van het bouw materiaal?
- 6) Hoeveel CO₂ wordt er vastgelegd bij de groei van het gewas per hectare?
- 7) Hoe presteert uw bouw materiaal ten opzichte van concurrerende traditionele bouw materialen? (Prijs, isolatiewaarde, dichtheid/gewicht, andere eigenschappen)
 - i) Wat zijn de voordelen ervan?
 - ii) Wat zijn de nadelen ervan? (dikte t.o.v. vloeroppervlak, vraat door ongedierte, vochtproblemen, levensduur, degradatie, schimmel, ...)
- 8) Wat is de opbrengst van de teelt per hectare en hoeveel bouw materiaal levert het op?
- 9) Is het mogelijk om uw productie snel op te schalen als daar behoefte aan is? Welke obstakels staan een eventuele opschaling in de weg?
- 10) Hoe ziet u zelf de toekomst voor uw bedrijf en uw biobased bouw materialen? Wat zijn de kansen en bedreigingen voor deze toekomstvisie?
- 11) Hoe kijkt u aan tegen de regelgeving met betrekking tot bouw materialen [normen, certificaten, brandveiligheid, energieprestatie, etc.]?

Bijlage 3: Geraadpleegde bronnen

[De zes cijfers voorafgaand aan de titel verwijzen naar de publicatiedatum volgens het formaat jjmmdd]

- 110627 Trouw.nl vlas-een-zeer-veelzijdig-gewas ([link](#))
- 220119 Nieuweoogst.nl vlas-en-hennep-passen-binnen-eu-doelen ([link](#))
- 220924 Eenvandaag Is-olifantsgras-de-toekomst-voor-nederlandse-boeren-kan-goede-manier-zijn-om-verder-te-gaan-met-het-bedrijf ([link](#))
- 221028 Bouwen met hennep | Van land tot pand #3 | The Fixers; YouTube ([link](#))
- 221213 Circulairebouweconomie.nl de-urgente-belofte-van-biobased-bouwen ([link](#))
- 221220 Bouwwereld.nl alle-lichten-staan-op-groen-voor-wanden-van-faay ([link](#))
- 230119 Nieuweoogst.nl jan-willem-van-de-groep-voor-complete-biobased-keten-is-enige-schaal-nodig ([link](#))
- 230125 Nieuweoogst.nl teelt-biobased-grondstoffen-biedt-volop-kansen-naar-co2-neutrale-bouw ([link](#))
- 230202 Houtbouwbeurs.nl Groei-industriële-houtbouw-in-Nederland ([link](#))
- 230215 Collegevanrijksadviseurs.nl woningcorporaties-nemen-het-voortouw ([link](#))
- 230410 Cobouw.nl biobased-bouwmaterialen-ja-maar-dan-wel-natuurinclusief ([link](#))
- 230428 Cobouw.nl aannemers-zien-belang-circulaire-bouw-maar-opdrachtgevers-vragen-er-nog-niet-altijd-om ([link](#))
- Building Balance – Ketenontwikkeling ([link](#))
- Bureausla.nl project charloisse-lagedijk-743 ([link](#))
- City Deal Circulair en Conceptueel Bouwen ([link](#))
- College van Rijksadviseurs Biobased (ver)bouwen Projecten ([link](#))
- Gramitherm.eu ([link](#))
- Inagro.be hoe-hennep-telen-hennep-langdurig-co2-opslaan ([link](#))
- Isohlas.nl documentatie ([link](#))
- Natuurverdubbelers.nl biobased-verbouwen-rekenen-en-tekenen ([link](#))
- Strobouw.nl bouwen-met-stro-bouwmethodes ([link](#))
- Thermo-hanf.de nl ([link](#))
- TKI BBE ([link](#))
- Van Belzen, Thomas (2014): Duurzaamheidsoorlog, over geld, machtspolitiek en idealen, Vakmedianet Bouwcommunicaties B.V.
- WUR cellulose-duurzaam-alternatief-voor-een-breed-pallet-aan-materialen ([link](#))
- WUR Lignine ([link](#))
- WUR olifantsgras-miscanthus ([link](#))

Bijlage 4: Lijst met bedrijven en organisaties die zich met biobased bouwen profileren

organisatie	hennep	vlas	stro	miscanthus	andere grondstof	isolatie	spaanplaat	bouwblok	andere toepassing
HempFlax Group B.V.	x					x			
GreenInclusive	x					x			
IsoHemp N.V./S.A.	x							x	
REYNICHEMIE nv	x								hennepvezel en kalk t.b.v. kalkhennep van Saint Astier
Dun Agro BV	x					x		x	prefab bouwsysteem: kalkhennep-gevel-/dak-/vloerpanelen
Finnhouse Houtbouw BV	x	x				x			prefab bouwsysteem
BOUWN b.v.	x	x	x			x			prefab bouwsysteem
Noordereng groep	x	x	x			x			prefab bouwsysteem
Woonpioniers	x	x	x			x			prefab bouwsysteem
Hendriks Coppelmans	x	x	x			x			prefab bouwsysteem
Strito development b.v.	x					x			prefab bouwsysteem
Buro Kade	x	x				x			prefab bouwsysteem
JUST in CASE	x	x				x			prefab bouwsysteem
FIX greenbuilding b.v.	x	x				x			prefab bouwsysteem
Oldenboom	x	x				x			wanden
Rabo Smartbuilds	x								prefab bouwsysteem
Isovlas		x				x			dakelementen
Faay Vianen B.V.		x					x		(scheidings-)wanden
Strotec bv (vooral stro)		x	x			x			prefab bouwsysteem
Tala		x				x			prefab bouwsysteem
VKP BV		x				x			prefab bouwsysteem
FLETTS		x				x			prefab bouwsysteem

organisatie	hennep	vlas	stro	miscanthus	andere grondstof	isolatie	spaanplaat	bouwblok	andere toepassing
Finch Buildings		x				x			prefab bouwsysteem
De Groot Vroomshoop		x							prefab bouwsysteem
Straw Blocks Systems			x			x			prefab bouwsysteem
Strobox			x			x			prefab bouwsysteem
Prefab Strobouw			x			x			prefab bouwsysteem
Svarok			x			x			prefab bouwsysteem
Greentogether B.V.			x			x			prefab bouwsysteem
Miscancell				x					raffinage: bio-asfalt (lignine en cellulose voor de industrie)
Bouwgroep Dijkstra Draaisma	x	x		x	lisdodde	x			prefab bouwsysteem: wanden, vloeren, daken
Gramitherm					maaisel (gras)	x			
Isofloc (importeur Warmteplan)					cellulose	x			
EverUse					cellulose	x			
Wageningen Food & Biobased Research									Catalogus biobased bouwmaterialen 20x9, Het groene en circulaire bouwen
Holland Houtland									Gids Biobased Bouwen 2022
Bioca	x								prefab bouwsysteem: hempcrete, geveldelen en wanden
Linex pro-grass		x					x		Leverancier van Faay Vianen
NewFoss					gras en agrarische reststromen	x			raffinage: NFF-Iso (grondstof voor Gramitherm)
Centre of Expertise Biobased Economy									
Vibers				x					raffinage: Bioplastics, bio-beton en duurzaam papier en karton met "Vibers".

Colofon

Adres: Builights, Sint Jansstraat 3-5, 5211 DL 's-Hertogenbosch

Telefoon: 073-2060 130

E-mail: info@builights.nl

Fotografie: Shutterstock, Johannes Ricardo Abbas

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or written permission of the publisher. Op alle publicaties van Builights rust auteursrecht. Auteursrechtelijk beschermde werken mogen niet elders openbaar worden gemaakt of veeleenvoudigd zonder schriftelijke toestemming van Builights. Indien bij gebruik van publicaties of delen van publicaties niet is voldaan aan bovenstaande, is Builights gerechtigd hiervoor schadevergoeding te claimen. Builights is zich volledig bewust van haar taak een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Niettemin kan zij geen aansprakelijkheid aanvaarden voor eventueel in deze uitgave voorkomende onjuistheden.

Copyright ©2023 | Builights, 's-Hertogenbosch | november 2023 | Doc.nr. 164-23