Kennisbank Biobased Bouwen

THEMA KENNISMODULE | STRO ISOLATIE - INBLAASSTRO

Samenvatting

Stro-isolatie wordt aangeboden als inblaasstro, strobalen of prefab elementen met stro als vulmateriaal, hoewel prefab stro-isolatiepanelen in Nederland niet standaard leverbaar zijn. Inblaasstro wordt gebruikt door holle constructies (bijvoorbeeld in houtskeletbouw) te vullen met verhakseld stro, wat doorgaans afkomstig is van tarwe- en gerststro.

Stro is een regionaal beschikbaar biobased materiaal, maar het is vaak behandeld met pesticiden, wat invloed heeft op de duurzaamheid. De certificering van Nederlands inblaasstro is in ontwikkeling, hoewel stro geïmporteerd uit bijvoorbeeld Zwitserland al wordt gebruikt om te voldoen aan de kwaliteitseisen.

Bij gebruik wordt het verhakselde stro met goedgekeurde machines in holle ruimtes geblazen, die afgesloten en dampopen moeten zijn om vochtproblemen te voorkomen. Het materiaal isoleert goed en vereist weinig onderhoud wanneer correct toegepast. Demontage en hergebruik zijn mogelijk; het stro kan worden opgezogen, gereinigd, en opnieuw worden toegepast of als biobrandstof worden gebruikt.

Inhoud van deze module

1 KENNISBANK MODULE | INBLAASSTRO 3
1.1 PRODUCTGROEP 3
1.2 MATERIAALOMSCHRIJVING 3
1.3 GRONDSTOFFEN 3
2 HERKOMST 4
3 PRODUCTIE 4
4 TOEPASSING EN VERWERKING 4
5 EIGENSCHAPPEN 5
6 GEBRUIK EN ONDERHOUD 5
7 DEMONTAGE EN HERGEBRUIK 6
8 LEVERANCIERS 6
9 BRONNEN 6
10 AFBEELDINGEN 6
11 RELATIE MET RELEVANTE KENNISMODULES IN DEZE KENNISBANK BIOBASED BOUWEN 7
12 VERSIEBEHEER 12

1 Kennisbank module | Inblaasstro

1.1 Productgroep

Gevelisolatie, dakisolatie, vloerisolatie

1.2 Materiaalomschrijving

Stro isolatie is beschikbaar in verschillende vormen: inblaasstro, strobalen en (prefab) elementen met stro als vulmateriaal (infill-methode). Daarnaast zijn in verschillende Europese landen stro isolatiepanelen beschikbaar, in Nederland zijn deze momenteel niet standaard leverbaar. Deze worden daarom niet verder behandeld. Voor de beschrijving van de 'infill-methode' en de strobalen bouwmethode zijn aparte materiaalkaarten beschikbaar.

Inblaasstro kan worden toegepast door holle constructies te bouwen (bijvoorbeeld houtskeletbouw) en deze in te blazen met verhakseld stro.

1.3 Grondstoffen

Stro voor isolatiedoeleinden in onze omgeving is voornamelijk graanstro en afkomstig van de oogst van tarwe en gerst en in beperktere mate haver en rogge. Stro is het restmateriaal na het oogsten van de granen. Na het oogsten wordt het stro gedroogd, ontstoft en gehakseld. Inblaasstro bestaat uit kleine stro-deeltjes van 10 – 30 mm en kan zonder toeslagstoffen worden toegepast.

Veel graan wordt in Nederland behandeld met pesticiden, deze pesticiden bevinden zich ook in het stro. Bij toepassing van stro moet je ervan bewust zijn dat het product weliswaar biobased is, maar waarschijnlijk niet biologisch geteeld. Bij mogelijk toekomstig gebruik als biologische voeding voor nieuwe gewassen zullen de pesticiden nog aanwezig zijn.

Inblaasstro kan ook van andere gewassen worden gewonnen, zoals hennep, vlas, sorghum en miscanthus.



3.1.2.17 Figuur 1 | Gehakseld stro

2 Herkomst

Stro is regionaal beschikbaar en geschikt om te worden toegepast als bouwmateriaal, maar om de prestaties te kunnen garanderen, zoals de technische prestaties, het verwerkingsproces en de milieubelasting, zijn certificeringen nodig. Stro is regionaal beschikbaar en geschikt om te worden toegepast als bouwmateriaal, maar om garanties te kunnen verlenen, zoals de technische prestaties, het verwerkingsproces en de milieubelasting, zijn certificeringen nodig.

Op kleine schaal wordt al inblaasstro toegepast in Nederland. Om te voldoen aan kwaliteitseisen wordt daarvoor bijvoorbeeld stro uit Zwitserland gebruikt (Iso-stroh). Inmiddels zijn in Nederland ook de eerste certificeringen beschikbaar. In landen als Duitsland en Oostenrijk wordt inblaasstro op grotere schaal toegepast.

3 Productie

De stro die van het land komt moet droog zijn en droog worden opgeslagen voor bewerking, stro is namelijk gevoelig voor schimmelvorming. Na volledige droging wordt de ruwe stro schoon geblazen en verhakseld tot kleine strodeeltjes, deze zijn zonder toevoegingen geschikt om te worden ingeblazen in holle constructies.

Building Balance werkt op dit moment aan kwaliteitsverklaringen voor het inblaasstro en voor het systeem waarin het product wordt verwerkt. De certificering lijkt een kwestie van tijd aangezien andere Europese landen waaronder Duitsland inblaasstro al op grote schaal toepassen.

4 Toepassing en verwerking

Het verhakselde stro wordt in holle ruimtes van bouwkundige constructies geblazen. De constructies dienen dus afgesloten holle ruimtes te vormen, met een opening om te kunnen inblazen. Het meest optimale resultaat wordt behaald als de elementen in horizontale positie worden gevuld. Het inblazen moet met goedgekeurde inblaasmachines plaatsvinden.

Inblazen kan ook op een industriële manier in de fabriek worden uitgevoerd, waarbij holle vakken met een groot inblaaspaneel in één keer worden gevuld. De constructie wordt naderhand met een plaat of folie afgesloten.

Om vochtophoping in de constructie te voorkomen moet de constructie naar buiten toe dampopen zijn, eventueel vocht in de constructie kan dan uitademen.



3.1.2.17 Figuur 2 | Inblaasnozzel

5 Eigenschappen

Warmtegeleidingscoëfficiënt	0,043	W/mK
Warmteopslagcapaciteit		
Thermische faseverschuiving		uur
Dichtheid/volumieke massa (droog)	90 – 105	kg/m3
Dampdiffusieweerstand		
Vocht absorberend vermogen		
Vochtbestendigheid		
Opgeslagen koolstof		
Global warming potential (GWP)		
Geluidisolatie		
Geluidabsorptie		
Drukweerstand		
Brandklasse		
Milieuclassificatie		
Biologische afbreekbaarheid		

Opmerking bij bovenstaande waarden
Het is belangrijk om bij de leverancier de productwaarden op te vragen. Als je de data opvraagt, let er dan op dat het gevalideerde en gecertificeerde waarden betreft. Meer informatie vindt je op de site van de rijksoverheid[1]

6 Gebruik en onderhoud

Inblaasstro zit opgesloten in de constructie en heeft bij juiste toepassing geen onderhoud nodig. De gesloten constructie zorgt er ook voor dat ongedierte niet bij de stro kan komen. Bij verkeerde uitvoering kan ingeblazen stro inzakken, waardoor bovenin de constructie de isolatiewaarde vermindert. Dit is te achterhalen door een thermografisch en/of endoscopisch onderzoek.

[1] https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bouwproducten/vraag-en-antwoord/wat-is-een-prestatieverklaring-voor-bouwproducten

Eventueel inzakken kan goed opgelost worden door de holle ruimte opnieuw in te blazen. Bij juiste verwerking zal inzakken in de praktijk in principe niet voorkomen, omdat het inblazen onder druk gebeurt.

7 Demontage en hergebruik

Bij demontage van de constructie kan het verhakselde stro worden opgezogen. Na reinigen kan dit stro opnieuw worden toegepast, maar het kan ook worden gecomposteerd of worden gebruikt als biobrandstof.

Hergebruik is mogelijk als het materiaal onder droge omstandigheden kan worden teruggewonnen. Na terugwinning moet het materiaal worden schoon geblazen en kan het opnieuw worden toegepast.

8 Leveranciers

- Iso-Stroh – https://www.iso-stroh.ch/
- Istraw - https://istraw.tech/einblasdaemmung/
- Bioblow - *https://bioblow.com/*

9 Bronnen

- Stro Kenmerken alle cijfers op een rij - Vereniging Strobouw Nederland 2019
- https://istraw.tech/ - Duitse site met informatie over strobouw en certificaten van hun stro producten, bezocht 11-06-2024
- https://buildingbalance.eu/actueel/certificering-van-biobased-inblaasisolatie/ - Non-profit organisatie die de nationale aanpak biobased bouwen uitvoert, bezocht 18-06-2024
- https://strobouwer.nl/technieken/ - strobouwbedrijf in Haaren (NB), bezocht 18-06-2024
- Datenblatt und Leistungserklarung – Iso-Stroh

10 Afbeeldingen

- Gehakseld stro - https://istraw.tech/einblasdaemmung/
- Inblaasnozzel - https://strobouwer.nl/technieken/

11 Relatie met relevante kennismodules in deze Kennisbank Biobased Bouwen

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

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

1.2. Definities

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

1.3. Modellen en (reken)tools

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

1.4. Strategieën

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

2. Biobased Bouwen

2.1. Doelstellingen

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

3. LCA Fase - PRODUCTIE

3.1. Winning van grondstoffen

3.1.1. Secundaire grondstoffen

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

3.1.2. Plantaardig - Natuurlijke cyclus]

3.1.2.1. Hout
3.1.2.1.1. Massief Hout
3.1.2.1.2. Bewerkt Hout
3.1.2.1.2.1 CLT
3.1.2.1.2.2 LVL
3.1.2.1.2.3 Glulam
3.1.2.1.3. Houtvezel Isolatieplaten (thermische isolatie)
3.1.2.1.4. Houtvezelplaat
3.1.2.1.4.1 Hardboard
3.1.2.1.4.2 Zachtboard
3.1.2.1.4.3 MDF en HDF
3.1.2.1.5. Houtspaanderplaat
3.1.2.1.5.1 Spaanplaat
3.1.2.1.5.2 OSB
3.1.2.1.6. Triplex
3.1.2.2. Hennepvezel isolatie
3.1.2.3. Lisdodde
3.1.2.4. Vlaswolisolatie
3.1.2.5. Zeewier
3.1.2.6. Bamboe Interieur
3.1.2.7. Strobalen bouwmethode
3.1.2.8. Miscanthus
3.1.2.9. Kalkhennepbeton
3.1.2.10. Geëxpandeerde Kurkisolatie
3.1.2.12. Grasisolatieplaten
3.1.2.13. Riet
3.1.2.16. Vlasspaanplaat
3.1.2.17. Inblaasstro
3.1.2.18. Stro isolatie infill methode
3.1.2.19. Bamboe exterieurafwerking
3.1.2.20. Kalkhennep blokken
3.1.3. Dierlijke cyclus
3.1.3.1. Wol
3.1.4. Overige grondstoffen
3.1.4.1. Mycelium isolatiepanelen
3.1.4.2. StampLeem en LeemSteen
3.1.5. (Bio)Composieten
3.1.5.1. Biocomposieten met plantaardige vezels en minerale grondstoffen
3.1.5.2. Biocomposieten met plantaardige vezels
3.1.5.3. BioFoam isolatie

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

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

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

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

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

4.2.7. Uitvoeringsgereed ontwerp
4.2.7.1. Uitvoeringslogistiek
4.2.7.2. Montage en demontage voorschriften (materialenpaspoorten)
4.2.7.3. WKB Circulair bouwen met Biobased Bouwmaterialen
4.2.7.4. Voorbereiding

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

5. B – GEBRUIK

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

5.2. Onderhoud

5.2.1. MJOB maken en bewaken
5.2.2. Nazorg/MJOP
5.3. Reparaties
5.3.1. Klachten en nazorg
5.3.2. Nazorg/MJOP
5.4. Vervangingen
5.4.1. Onderhoud
5.4.2. Losmaakbaarheid
5.4.3. Hergebruik bij vervanging
5.5. Hernieuwing
5.5.1. Verbeteringstrajecten en innoveren
5.6. Operationeel energiegebruik / Passief huis
5.7. Operationeel watergebruik
6. SLOOP
6.1. Sloop
6.1.1. Sloop vs Demontage
6.1.2. Methoden sloop
6.2. **Demontage**
6.2.1. Waardemodel sloop
6.2.2. Elementen - Producten - Materialen - Grondstoffen Bronnen
6.3. **Transport**
6.3.1. Keten sloop-verwerking
6.3.2. Afvalscheiding bron vs locatie verwerking
6.4. **Afvalbewerking**
6.4.1. Principes
6.4.1.1. Keten hergebruik hout
6.4.1.2. Cascadering
6.4.2. Verwerking tot grondstoffen
6.4.2.1. Duurzaamheidsklassen
6.4.2.2. Onbehandeld vs Behandeld hout
6.4.2.3. Natuurlijke cyclus – composteren
6.4.3. Verwerking materialen en producten
6.4.3.1. Kwaliteitsbeoordeling
6.4.4. Stort – Verbranding
6.4.4.1. Hergebruik energie
6.4.4.2. Biochar
6.5. Finale afvalbewerking, producten op basis van secundaire grondstoffen
6.5.1. Producten op basis van secundaire grondstoffen
7. **HERGEBRUIK**
7.1. Materiaal paspoort i.c.m. 3-D model

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

12 Versiebeheer

Nr	Datum	Auteur	Organisatie	Opm.	Status
01	18-10-2024	Dirk Vroegindeweij	Windesheim		Startdocument
01	1-11-2024	Pieter Omlo	Hanze Hogeschool		Aanvulling
02	05-12-2024	Kor Visser	NHL Stenden		Aanvulling
02	05-12-2024	Frank Huijben	Avans		Aanvullingen
02	05-12-2024	Melanie Kwaks en Stephan van Berkel	HHS		Opmerkingen en tip
03	16-01-2025	Dirk Vroegindeweij	Windesheim		Reviews verwerkt