

DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE de PRODUIT

selon les normes /ISO 14025/ et /EN 15804/


Titulaire de la déclaration	Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.
Éditeur	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Titulaire du programme	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Numéro de la déclaration	EPD-SHL-20180036-IBG1-FR
Date de délivrance	18/09/2018
Valable jusqu'au	31/03/2023

Bois massif de construction KVH®
Überwachungsgemeinschaft
Konstruktionsvollholz e.V.

www.ibu-epd.com / <https://epd-online.com>



1. Informations générales

Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.	Bois massif de construction KVH®			
Titulaire du programme IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Allemagne	Titulaire de la déclaration Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V. Heinz-Fangman-Straße 2 42287 Wuppertal			
Numéro de la déclaration EPD-SHL-20180036-IBG1-FR	Produit déclaré/unité déclarée 1m ³ de bois massif de construction KVH®			
Cette déclaration est basée sur les règles relatives aux catégories de produits : Produits de bois massif, 07/2014 (PCR testé et approuvé par le conseil indépendant d'experts (SVR))	Domaine de validité : Le contenu de cette déclaration est basé sur les informations fournies par 69 % des membres de l'association Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V., la technologie représentée ici étant représentative de tous les membres. Le titulaire de la déclaration est responsable des données et des preuves sous-jacentes ; toute responsabilité de l'IBU concernant les informations sur le fabricant, les données de bilan écologique et les justificatifs est exclue.			
Date de délivrance 18/09/2018	Vérification			
Valable jusqu'au 31/03/2023 	<table border="1"> <tr> <td>La norme CEN /EN 15804/ sert de PCR de référence</td> </tr> <tr> <td>Vérification de la DEP par un tiers indépendant conformément à la norme /ISO 14025/</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> interne <input checked="" type="checkbox"/> externe</td> </tr> </table>	La norme CEN /EN 15804/ sert de PCR de référence	Vérification de la DEP par un tiers indépendant conformément à la norme /ISO 14025/	<input type="checkbox"/> interne <input checked="" type="checkbox"/> externe
La norme CEN /EN 15804/ sert de PCR de référence				
Vérification de la DEP par un tiers indépendant conformément à la norme /ISO 14025/				
<input type="checkbox"/> interne <input checked="" type="checkbox"/> externe				
Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Président de l'Institut Bauen und Umwelt e.V.) 				
Hans Peters, ingénieur diplômé (Directeur général IBU)	Matthias Klingler, Vérificateur indépendant nommé par le SVR			

2. Produit

2.1 Description du produit/Définition du produit

Le bois massif de construction KVH® est un produit fabriqué industriellement pour les constructions porteuses. Il se compose de bois équarris de conifères, aboutés ou non dans le sens de la longueur au moyen d'assemblages à entures multiples, pour lesquels les exigences vont au-delà des règles obligatoires en matière de construction.

Le bois massif de construction KVH® est fabriqué à partir de bois d'épicéa, de sapin, de pin, de mélèze ou de douglas. Pour le collage, on utilise des colles selon 2.5. Le bois massif de construction KVH® est fabriqué avec une humidité de bois maximale de 18 %.

Le bois massif de construction KVH® est livré avec des dimensions conformes au point 2.4 et avec des tolérances dimensionnelles conformément à l'accord KVH®/ de la Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. Le bois massif de construction KVH® est très stable, notamment en raison des exigences plus strictes en matière de sciage et d'humidité du bois, et n'a que peu tendance à se fissurer. Le bois massif de construction KVH® peut être fabriqué avec des exigences de surface plus élevées que le bois de sciage abouté ou non abouté habituel.

Outre la surveillance exigée par la surveillance des chantiers, la fabrication est soumise à une surveillance complémentaire de droit privé selon les dispositions de la Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.

La mise en circulation du produit dans l'UE/AELE (à l'exception de la Suisse) est soumise au règlement (UE) N° 305/2011 (CPR). Ce produit nécessite une déclaration de performance conformément à la norme /EN 15497/, Structures en bois - Bois lamellé-croisé - Exigences et marquage CE.

Les dispositions nationales respectives s'appliquent à l'utilisation, en particulier la norme d'application nationale /DIN 20000-7/.

2.2 Application

Le bois massif de construction KVH® est utilisé comme élément porteur dans les constructions de bâtiments et de ponts.

L'utilisation d'une protection chimique préventive du bois selon la norme /DIN 68800-3/, Protection du bois - Partie 3 est inhabituelle et n'est autorisée que si la protection structurelle du bois selon la norme /DIN 68800-2/, Protection du bois - Partie 2 n'est pas suffisante à elle seule. Si, dans des cas exceptionnels, un produit chimique préventif de protection du bois est utilisé, celui-ci doit être réglementé par une autorisation générale de l'autorité de surveillance des chantiers ou une autorisation selon la /directive sur les biocides/.

2.3 Caractéristiques techniques

Les valeurs de performance du produit sont indiquées dans la déclaration de performance sur la base de la norme /EN 15497/, Structures en bois.

Caractéristiques techniques de construction

Les caractéristiques techniques de construction indiquées sont celles du bois massif abouté de résineux ou de peuplier selon la norme /DIN EN 15497/.

Désignation	Valeur	Unité
Essences de bois selon la norme /EN1912/ et codes de lettres, si disponibles, en accord avec la norme /EN 13556/	Diverses essences de bois ¹⁾	-
Humidité du bois selon la norme /DIN EN 13183-1/ ²⁾	≤ 15	%
Utilisation de produits de protection du bois (la mention d'essai selon la norme /DIN 68800-3/ doit être indiquée ³⁾	lv, P et W	-
Résistance caractéristique à la compression parallèle aux fibres selon la norme /DIN EN 338/ ⁴⁾	18-24	N/mm ²
Résistance caractéristique à la compression perpendiculaire aux fibres selon la norme /DIN EN 338/ ⁴⁾	2,2-2,7	N/mm ²
Résistance à la traction caractéristique parallèle à la fibre selon la norme /DIN EN 338/ ⁴⁾	10-19	N/mm ²
Résistance à la traction caractéristique perpendiculaire à la fibre selon la norme /DIN EN 338/ ⁴⁾	0,4	N/mm ²
Valeur moyenne du module d'élasticité parallèle à la fibre selon la norme /DIN EN 338/ ⁴⁾	9 000-12 000	N/mm ²
Résistance caractéristique au cisaillement selon la norme /DIN EN 338/ ⁴⁾	3,4-4,0	N/mm ²
Valeur moyenne du module de cisaillement selon la norme /DIN EN 338/ ⁴⁾	560-750	N/mm ²
Écart de dimensions selon la norme /DIN EN 336/	Classe de tolérance dimensionnelle 2 : largeur et hauteur ≤ 100 mm : +/- 1 mm. Largeur et hauteur > 100 mm : +/- 1,5 mm.	mm ou %
Densité brute moyenne selon la norme /DIN EN 338/ ⁴⁾	320-460	kg/m ³
Qualité de surface selon l'accord sur KVH/	Qualité industrielle, qualité visuelle, qualité de sélection	-
Aptitude aux classes d'utilisation (GK) selon la norme /DIN 68800-1/ ⁵⁾	Toutes les essences de bois : GK 0. Bois de cœur Southern Pine : également GK 1. Bois de cœur de pin : également GK 1	-

	et 2. Bois de cœur Douglas, mélèze, Yellow Cedar : également GK 1, 2 et 3.1	
Conductivité thermique (perpendiculaire aux fibres) selon la norme /DIN EN 12664/ ⁶⁾	0,13	W/(mK)
Capacité thermique spécifique selon la norme /DIN EN 12664/	1600	kJ/kgK
Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau selon la norme /DIN EN ISO 12572/ ⁷⁾	À sec pour une densité brute de 500 kg/m ³ : 50	-

¹⁾ Épicéa commun (*Picea abies*, PCAB), sapin blanc (*Abies alba*, ABAL), pin commun (*Pinus sylvestris*, PNSY), sapin de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*, PSMN), sapin de Hemlock (*Tsuga heterophylla*, TSHT), Pin noir de Corse et Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra*, PNNL), Mélèze d'Europe (*Larix decidua*, LADC), Mélèze de Sibérie (*Larix sibirica*, LASI), Mélèze du Dahur (*Larix gmelinii* (Rupr.) Kuzen.), pin maritime (*Pinus pinaster*, PNPN), peuplier (clones applicables : *Populus x euramericana* cv « Robusta », « Dorskamp », « I214 » et « I4551 », POAL), pin de Monterey (*Pinus radiata*, PNRD), épicéa de Sitka (*Picea sitchensis*, PCST), pin des marais (*Pinus palustris*, PNPL), viorne géante (*Thuja plicata*, THPL), cyprès de Nutka (*Chamaecyparis nootkatensis*, CHNT). L'épicéa commun et le sapin blanc peuvent être traités comme une seule essence.

²⁾ /DIN EN 15497/ autorise d'autres méthodes de mesure équivalentes.

³⁾ Selon la norme /DIN 68800-1/, un traitement de préservation du bois n'est autorisé que si les mesures de construction ont été épuisées et n'est donc pas habituel.

⁴⁾ Selon la norme /DIN EN 15497/ avec /EN 338/, il est possible de déclarer davantage de propriétés élasto-mécaniques, notamment aussi la résistance à la flexion. L'indication des classes de résistance est courante. Les classes de résistance C18, C24 et C30 sont les plus courantes. Les tensions indiquées ici se réfèrent à des valeurs moyennes ou caractéristiques des classes de résistance mentionnées. Il est possible de déclarer des valeurs différentes. Les valeurs de densité brute déclarées peuvent s'écarter de ces valeurs moyennes en raison des différences de densité des essences de bois utilisées.

⁵⁾ Étant donné que la norme /DIN 68800-1/ exige l'épuisement des mesures de construction avant l'utilisation d'une protection chimique préventive du bois, seules les affectations pour le bois lamellé collé non traité sont indiquées ici.

⁶⁾ Les valeurs de calcul de la conductivité thermique doivent être déterminées à partir des valeurs déclarées selon la norme /DIN 4108-4/.

⁷⁾ L'épaisseur de la couche d'air équivalente à la diffusion de vapeur d'eau est déterminée par le produit de l'épaisseur de la couche et du coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau.

2.4 État de livraison

Les produits sont fabriqués dans les dimensions préférentielles suivantes :
Hauteur min. : 100 mm
Hauteur max. : 240 mm



Largeur min. : 60 mm
Largeur max. : 140 mm
Longueurs de stockage : 13 m (pour KVH® abouté,
longueurs supérieures possibles sur demande)

2.5 Matières premières/auxiliaires

Le bois massif de construction abouté KVH® est composé de madriers ou de bois équarris en bois de conifères, collés ensemble en fibres parallèles et séchés techniquement. Pour le collage en principe thermoscurcissable, on utilise essentiellement des colles polyuréthanes (PUR) ou des colles mélamine-urée-formaldéhyde (MUF). Dans de très rares cas, des colles phénol-résorcine-formaldéhyde (PRF) sont utilisées. Les émissions de formaldéhyde sont déclarées conformément à la norme /DIN EN 14080/. Les substances de la liste candidate /ECHA/ pour l'inclusion des substances extrêmement préoccupantes dans l'annexe XIV du règlement /REACH/ (état au 15/01/2018) ne sont pas introduites. Les proportions moyennes de composants par m³ de bois massif de construction KVH® utilisées pour la déclaration environnementale de produit sont les suivantes :

- Résineux, principalement épicéa environ 89,20 %
- Eau env. 10,70 %
- Adhésifs PUR environ 0,06 %
- Adhésifs MUF environ 0,04 %

Le produit a une masse volumique moyenne de 468,62 kg/m³.

2.6 Fabrication

Pour la fabrication du bois massif de construction KVH®, le bois de sciage conventionnel est d'abord séché à moins de 18 % d'humidité, pré-raboté et trié visuellement ou mécaniquement en fonction de sa résistance. Les zones identifiées comme présentant des zones de résistance réduite sont éliminées en fonction de la classe de résistance souhaitée. Dans le cas du bois massif de construction abouté KVH®, les sections de bois de sciage obtenues sont assemblées en lamelles de longueur infinie par aboutage. Après le durcissement ou, dans le cas du bois massif de construction KVH® non abouté, après l'élimination des défauts, les sections transversales sont rabotées, chanfreinées, liées et emballées. Si nécessaire, un traitement avec des produits de protection du bois peut être effectué.

2.7 Environnement et santé pendant la fabrication

L'air évacué qui en résulte est purifié conformément aux dispositions légales. Il n'y a pas de pollution de l'eau et du sol. Les eaux usées qui en résultent sont injectées dans le système d'assainissement local.

2.8 Traitement du produit / installation

Le bois massif de construction KVH® peut être usiné avec les outils habituels adaptés au travail du bois massif.

Les consignes relatives à la protection du travail doivent également être respectées lors de la transformation/du montage.

2.9 Emballage

On utilise du polyéthylène (/AVV/ 15 01 02), des métaux (/AVV/ 15 01 04), du bois massif (/AVV/ 15 01 03), du papier et du carton (/AVV/ 15 01 01) ainsi que,

dans une faible proportion, d'autres matières plastiques (/AVV/ 15 01 02).

2.10 État d'utilisation

La composition pour la période d'utilisation correspond à la composition de base indiquée au point 2.5 « Matériaux de base ».

Pendant son utilisation, le produit contient environ 209 kg de carbone. Cela correspond à environ 766,33 kg de CO₂ en cas d'oxydation complète.

2.11 Environnement et santé pendant l'utilisation

Protection de l'environnement : selon les connaissances actuelles, il n'y a pas de risque pour l'eau, l'air et le sol si les produits sont utilisés conformément à leur destination.

Protection de la santé : en l'état actuel des connaissances, il n'y a pas lieu de s'attendre à des dommages ou à des atteintes à la santé.

En ce qui concerne le formaldéhyde, le bois massif de construction KVH® est pauvre en émissions en raison de sa teneur en colle, de sa structure et de sa forme d'utilisation. Le bois massif de construction KVH® collé avec des colles MUF libère ultérieurement du formaldéhyde. Par rapport à la valeur limite de 0,1 ml/m³ de l'ordonnance sur l'interdiction des produits chimiques, les valeurs selon l'essai /EN 15497/ sont considérées comme très faibles.

Le bois massif de construction KVH® ou le bois massif de construction KVH® collé avec des colles PUR ou des colles EPI sans aboutage présente des valeurs d'émission de formaldéhyde selon la norme /EN 15497/ dans le domaine du bois laissé à l'état naturel (autour de 0,004 ml/m³).

Une émission de MDI n'est pas mesurable dans le cas du bois massif de construction KVH® collé avec des colles PUR ou EPI dans le cadre de la limite de détection de 0,05 µg/m³. En raison de la grande réactivité du MDI par rapport à l'eau (humidité de l'air et du bois), il faut partir du principe que le bois massif de construction KVH® collé de cette manière présente déjà peu de temps après la fabrication une émission de MDI dans le domaine de la valeur zéro.

2.12 Durée de vie de référence

Le bois massif de construction KVH® correspond, dans ses composants et sa fabrication, à des lamelles de bois lamellé collé (BLC). Le BLC est utilisé depuis plus de 100 ans.

Dans le cadre d'une utilisation conforme à l'usage prévu, aucune fin de résistance n'est connue ou attendue.

La durée d'utilisation du bois massif de construction KVH®, lorsqu'il est utilisé conformément à sa destination, est donc égale à la durée d'utilisation du bâtiment.

Influences sur le vieillissement en cas d'application selon les règles de l'art.

2.13 Influences exceptionnelles

Incendie

- Classement de feu D selon la norme /DIN EN 13501-1/
- Classe de fumée s2 - dégagement de fumée normal
- d0 - ne goutte pas
- La toxicité des gaz d'incendie est équivalente



à celle du bois à l'état naturel.

Eau

Aucun ingrédient susceptible de polluer l'eau n'est lessivé.

Destruction mécanique

L'aspect de la rupture du bois massif de construction KVH® présente un aspect typique du bois massif.

2.14 Phase de réutilisation

Le bois massif de construction KVH® peut être réutilisé ou réutilisé sans problème dans le cas d'une déconstruction sélective après la fin de la phase d'utilisation.

Si le bois massif de construction KVH® ne peut pas être recyclé, il est utilisé pour la production de chaleur et d'électricité en raison de son pouvoir calorifique élevé d'environ 19 MJ/kg.

En cas de valorisation énergétique, les exigences de la /Loi fédérale sur la protection contre les émissions (BlmSchG)/ doivent être respectées : Le bois massif de construction KVH® non traité est affecté au code déchet 17 02 01 selon l'annexe III de l'Ordonnance sur le vieux bois (AltholzV)/ du 15/02/2002 (le bois massif de construction KVH® traité est affecté au code déchet 17 02 04 selon le type d'agent de protection du bois).

2.15 Élimination

La mise en décharge du bois usagé n'est pas autorisée par l'art. 9 de l'Ordonnance sur le vieux bois (AltholzV)/.

2.16 Informations complémentaires

Pour toute information complémentaire, consultez le site www.kvh.com

3. LCA : règles de calcul

3.1 Unité déclarée

L'unité déclarée de l'approche écologique est la mise à disposition de 1 m³ de bois massif de construction KVH® d'une masse de 468,62 kg/m³ à 12 % d'humidité du bois ou 10,704 % de part d'eau et 0,098 % de part de colle. Toutes les données relatives aux colles utilisées ont été calculées sur la base de données spécifiques. La moyenne a été calculée en fonction du volume de production.

Spécification de l'unité déclarée

Désignation	Valeur	Unité
Unité déclarée	1	m ³
Densité brute	468,62	kg/m ³
Facteur de conversion pour 1 kg	0,0021339	-
Humidité du bois à la livraison	12	%
Pourcentage de colle par rapport à la masse totale	0,098	%
Part d'eau par rapport à la masse totale	10,704	%

3.2 Limite du système

Le type de déclaration correspond à une DEP « du berceau à la porte de l'usine avec des options. » Les contenus sont le stade de la production, c'est-à-dire de la mise à disposition des matières premières jusqu'à la porte de l'usine de production (*cradle-to-gate*, modules A1 à A3), ainsi que le module A5 et des parties de la fin du cycle de vie (modules C2 et C3). En outre, les avantages et les charges potentiels au-delà du cycle de vie du produit sont examinés (module D).

Plus précisément, le module A1 dresse le bilan de la mise à disposition du bois provenant de la forêt, de la mise à disposition d'autres produits en bois pré-transformés ainsi que de la mise à disposition des colles. Les transports de ces substances sont pris en compte dans le module A2. Le module A3 comprend la mise à disposition des combustibles, des intrants et de l'électricité, ainsi que les processus de fabrication sur site. Il s'agit essentiellement de l'écorçage, du sciage, du séchage, du rabotage et des processus de profilage, du collage et de l'emballage des produits. Le module A5 couvre uniquement l'élimination de

l'emballage du produit, qui inclut la sortie du carbone biogénique contenu ainsi que l'énergie primaire contenue (PERM et PENRM).

Le module C2 prend en compte le transport vers l'entreprise d'élimination et le module C3 la préparation et le tri du bois usagé. En outre, conformément à la norme /EN 16485/, le module C3 comptabilise comme sorties les équivalents CO₂ du carbone durci du bois présent dans le produit, ainsi que l'énergie primaire renouvelable et non renouvelable (PERM et PENRM) contenue dans le produit.

Le module D dresse le bilan de la valorisation thermique du produit en fin de vie, ainsi que des avantages et charges potentiels qui en découlent, sous la forme d'une extension du système.

3.3 Estimations et hypothèses

En principe, tous les flux de matières et d'énergie des processus nécessaires à la production ont été déterminés spécifiquement sur place. Cependant, les émissions de la combustion et d'autres processus qui se produisent sur place n'ont pu être estimées que sur la base de données bibliographiques. Toutes les autres données sont basées sur des moyennes. Des informations détaillées sur toutes les estimations et hypothèses effectuées sont documentées dans /Rüter, S ; Diederichs, S : 2012/.

La base de l'utilisation calculée des ressources en eau douce est la consommation d'eau bleue (blue water consumption).

3.4 Règles de coupe

Aucun flux de matière ou d'énergie connu n'a été négligé, y compris ceux qui sont inférieurs à la limite de 1 %. La somme totale des flux d'intrants négligés est donc certainement inférieure à 5 % de l'énergie et de la masse utilisées. De plus, cela permet de s'assurer qu'aucun flux de matières et d'énergie présentant un potentiel particulier d'influence significative par rapport aux indicateurs environnementaux n'a été négligé.

Des informations détaillées sur les règles de coupure sont documentées dans /Rüter, S ; Diederichs, S : 2012/.

3.5 Données de fond

Toutes les données de base ont été extraites de la base de données /GaBi Professional/ dans sa version 6.115 ainsi que du rapport final « Données de base de l'analyse du cycle de vie pour les produits de construction en bois » /Rüter, S ; Diederichs, S : 2012/.

3.6 Qualité des données

La validation des données demandées a été effectuée sur une base de masse et selon des critères de plausibilité. Les données de base utilisées pour les matières premières ligneuses utilisées à des fins matérielles et énergétiques, à l'exception du bois de forêt, datent des années 2008 à 2012. La mise à disposition de bois de forêt est tirée d'une publication de 2008, qui repose essentiellement sur des données de 1994 à 1997. Toutes les autres informations sont tirées de la base de données /GaBi Professional/ dans sa version 6.115. Grâce à une confirmation écrite de l'actualité des données d'avant-plan utilisées de la part de la Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. ainsi que de la mise à jour de toutes les données d'arrière-plan utilisées, la qualité globale des données peut être qualifiée de bonne.

3.7 Période considérée

La collecte de données pour le système de premier plan a été réalisée sur une période allant de 2009 à 2011, les données étant à chaque fois calculées pour l'année civile clôturée. Les données se basent donc sur les années 2008 à 2010. Chaque information est basée sur la moyenne des données de 12 mois consécutifs. Il existe un document de l'association Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. qui confirme que les données de premier plan utilisées continuent de représenter l'association.

3.8 Allocation

Les allocations effectuées sont conformes aux exigences des normes /EN 15804:2012/ et /EN 16485:2014/ et sont expliquées en détail dans /Rüter, S ; Diederichs, S : 2012/. Les principales extensions de système et allocations suivantes ont été réalisées.

Généralités

Les flux des propriétés intrinsèques des matériaux (carbone biogénique et énergie primaire contenue) ont été attribués en principe selon des causalités physiques. Toutes les autres attributions de coproductions liées ont été effectuées sur une base économique. L'allocation de la chaleur nécessaire dans les centrales de cogénération, qui a été allouée

sur la base de l'exergie des produits électricité et chaleur industrielle, constitue une exception.

Module A1

- Forêt : toutes les dépenses de la chaîne d'approvisionnement forestière ont été allouées aux produits bois d'œuvre et bois d'industrie sur la base de leurs prix, par le biais de facteurs d'allocation économique.
- La mise à disposition de bois usagé ne tient pas compte des dépenses du cycle de vie précédent.

Module A3

- Industrie de transformation du bois : dans le cas de coproductions liées, les dépenses ont été allouées économiquement aux produits principaux et aux résidus sur la base de leurs prix.
- L'élimination des déchets générés par la production, à l'exception des substances à base de bois, se fait sur la base d'une extension du système. La chaleur et l'électricité produites sont créditées au système par des processus de substitution. Les crédits obtenus ici sont nettement inférieurs à 1 % des dépenses totales.
- Toutes les dépenses de la combustion ont été allouées à la production combinée de chaleur et d'électricité en fonction de l'exergie de ces deux produits.
- La mise à disposition de bois usagé ne tient pas compte des dépenses du cycle de vie précédent (analogue au module A1).

Module D

- L'extension du système réalisée dans le module D correspond à un scénario de valorisation énergétique du bois usagé.

3.9 Comparabilité

En principe, une comparaison ou une évaluation des données de la DEP n'est possible que si tous les ensembles de données à comparer ont été préparés conformément à la norme /EN 15804/ et si le contexte du bâtiment ou les caractéristiques de performance spécifiques au produit sont pris en compte. La modélisation de l'ACV a été réalisée à l'aide du logiciel /GaBi ts 2017/. Toutes les données de fond ont été extraites de la base de données /GaBi Professional/ dans sa version 6.115 ou proviennent de données bibliographiques.

4. LCA : Scénarios et informations techniques complémentaires

Les scénarios sur lesquels se base l'ACV sont décrits plus en détail ci-dessous.

Installation dans le bâtiment (A5)

Le module A5 est déclaré, mais il ne contient que des informations sur l'élimination de l'emballage du produit et aucune information sur l'installation proprement dite du produit dans le bâtiment. La quantité de matériaux d'emballage produits dans le module A5 par unité déclarée en tant que déchets destinés au recyclage thermique et l'énergie exportée qui en résulte sont

indiquées ci-dessous en tant qu'informations techniques du scénario.

Désignation	Valeur	Unité
Part de bois massif pour le traitement thermique des déchets	2,121	kg
Carbone biogène contenu dans le bois massif	3,889	kg CO ₂ - éq.
Film PE pour le traitement thermique des déchets	0,568	kg

Autre plastique pour traitement thermique des déchets	0,007	kg
Papier et carton pour le traitement thermique des déchets	0,016	kg
Efficacité globale de l'incinération des matériaux d'emballage	38-44	%
Part de la production d'électricité dans l'énergie exportée	27 - 28	%
Total Énergie électrique exportée	8,265	MJ
Total Énergie thermique exportée	20,263	MJ

que l'énergie thermique soit produite à partir de gaz naturel et que l'électricité substituée corresponde au mix électrique allemand de 2017.

Pour l'élimination de l'emballage du produit, on suppose une distance de transport de 20 km. L'approche conservatrice consiste à éliminer tous les composants de l'emballage en tant que déchets dans une usine d'incinération des déchets, sans trier le bois usagé en tant que matière pour la récupération d'énergie dans une centrale thermique à biomasse. L'efficacité globale de l'incinération des déchets pour les parts respectives d'emballages ainsi que les parts de production d'électricité et de chaleur par cogénération correspondent aux processus d'incinération des déchets attribués dans la base de données /GaBi Professional/.

Fin de la durée de vie (C2-C4)

Désignation	Valeur	Unité
Bois usagé pour la récupération d'énergie	468,62	kg
Distance de transport de redistribution du bois usagé (module C2)	20	km

Pour le scénario de valorisation thermique, on suppose un taux de collecte de 100 % sans pertes dues au broyage des matériaux.

Réutilisation, valorisation et potentiel de recyclage (D), données de scénario pertinentes

Désignation	Valeur	Unité
Électricité produite (par t de bois usagé atro)	968,37	kWh
Chaleur résiduelle utilisée (par t de bois usagé atro)	7 053,19	MJ
Électricité produite (par flux net de l'unité déclarée)	395,54	kWh
Chaleur résiduelle utilisée (par flux net de l'unité déclarée)	2 881,77	MJ

Le produit est valorisé sous forme de bois usagé de même composition que l'unité déclarée décrite en fin de vie. On part d'une valorisation thermique dans une centrale à biomasse avec un rendement total de 54,69 % et un rendement électrique de 18,09 %. La combustion d'1 t de bois atro (la masse est indiquée en atro, mais l'efficacité tient compte de ~ 18 % d'humidité du bois) produit environ 968,37 kWh d'électricité et 7 053,19 MJ de chaleur utile. Converti en flux net de la part de bois atro entrant dans le module D et en tenant compte de la part de colle dans le bois usagé, le module D produit 395,54 kWh d'électricité et 2 881,77 MJ d'énergie thermique par unité déclarée. L'énergie exportée se substitue aux combustibles issus de sources fossiles, en supposant

5. LCA : résultats

SPÉCIFICATION DES LIMITES DU SYSTÈME (X = INCLUS DANS LCA ; MND = MODULE NON DÉCLARÉ)

Stade de production			Stade de construction de la structure		Stade d'utilisation							Stade d'élimination				Crédits et charges en dehors des limites du système
Approvisionnement en matières premières	Transport	Fabrication	Transport du fabricant jusqu'au lieu d'utilisation	Montage	Utilisation / Application	Entretien	Réparation	Remplacement	Renouvellement	Consommation d'énergie pour le fonctionnement du bâtiment	Utilisation de l'eau pour le fonctionnement du bâtiment	Démantèlement / Démolition	Transport	Traitement des déchets	Élimination	Potentiel de réutilisation, de valorisation ou de recyclage
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	X	X	MND	X

RÉSULTATS DU BILAN ÉCOLOGIQUE IMPACT ENVIRONNEMENTAL : 1 m³ de KVH®

Paramètres	Unité	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
GWP	[kg CO ₂ -Éq.]	-7,28E+2	6,48E+0	4,03E+1	5,83E+0	4,70E-1	7,70E+2	-4,25E+2
ODP	[kg CFC11-Éq.]	1,13E-7	6,34E-9	8,31 E-8	5,70E-12	9,40E-10	1,75E-11	-9,01E-10
AP	[kg SO ₂ -Éq.]	2,23E-1	2,75E-2	2,09E-1	5,07E-4	2,02E-3	6,90E-3	-4,21E-1
EP	[kg (PO ₄) ³⁻ -Éq.]	5,15E-2	6,58E-3	4,42E-2	1,08E-4	4,68E-4	1,10E-3	-6,24E-2
POCP	[kg Éthylène-Éq.]	4,58E-2	-4,47E-3	5,10E-2	4,33E-5	1,79E-4	4,78E-4	-4,26E-2
ADPE	[kg Sb-Éq.]	5,47E-4	4,19E-7	1,05E-4	6,73E-8	1,00E-8	2,34E-6	-1,23E-4
ADPF	[MJ]	4,35E+2	8,87E+1	4,68E+2	9,95E-1	6,61E+0	4,52E+1	-5,34E+3

Légende GWP = Potentiel de réchauffement planétaire ; ODP = Potentiel de réduction de la couche d'ozone stratosphérique ; AP = Potentiel d'acidification du sol et de l'eau ; EP = Potentiel d'eutrophisation ; POCP = Potentiel de formation d'ozone troposphérique ; ADPE = Potentiel d'épuisement abiotique des ressources non fossiles ; ADPF = Potentiel d'épuisement pour les ressources abiotiques fossiles

RÉSULTATS DU BILAN ÉCOLOGIQUE UTILISATION DES RESSOURCES : 1 m³ de KVH®

Paramètres	Unité	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
PERE	[MJ]	6,31E+2	3,19E+0	1,14E+3	4,11E+1	8,79E-3	2,54E+1	-1,33E+3
PERM	[MJ]	8,06E+3	0,00E+0	4,09E+1	-4,09E+1	0,00E+0	-8,06E+3	0,00E+0
PERT	[MJ]	8,69E+3	3,19E+0	1,18E+3	1,99E-1	8,79E-3	-8,03E+3	-1,33E+3
PENRE	[MJ]	4,85E+2	8,95E+1	5,75E+2	2,61E+1	6,67E+0	5,88E+1	-6,15E+3
PENRM	[MJ]	4,58E+0	0,00E+0	2,50E+1	-2,50E+1	0,00E+0	-4,58E+0	0,00E+0
PENRT	[MJ]	4,90E+2	8,95E+1	6,00E+2	1,10E+0	6,67E+0	5,43E+1	-6,15E+3
SM	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RSF	[MJ]	6,32E+1	0,00E+0	1,24E+2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,87E+3
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,58E+0
ED	[m ³]	6,20E-1	1,03E-3	3,09E-1	1,22E-4	3,76E-5	1,49E-2	-7,70E-1

Légende PERE = Énergie primaire renouvelable comme source d'énergie ; PERM = Énergie primaire renouvelable pour l'exploitation de la matière ; PERT = Total des énergies renouvelables primaires ; PENRE = Utilisation de ressources d'énergie primaire non renouvelable, PENRM = Énergie primaire non renouvelable pour l'exploitation de la matière ; PENRT = Total des énergies primaires non renouvelables ; SM = Utilisation de matériaux secondaires ; RSF = Combustibles secondaires renouvelables ; NRSF = Combustibles secondaires non renouvelables ; FW = Utilisation de ressources d'eau douce

RÉSULTATS DU BILAN ÉCOLOGIQUE FLUX DE SORTIE ET CATÉGORIES DE DÉCHETS : 1 m³ de KVH®

Paramètres	Unité	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
HWD	[kg]	9,20E-3	0,00E+0	6,00E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
NHWD	[kg]	1,14E-2	0,00E+0	2,58E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RWD	[kg]	2,12E-2	2,32E-4	4,18E-2	4,31E-5	1,17E-5	5,41E-3	-2,80E-1
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,69E+2	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	8,26E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,03E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

Légende HWD = Déchets dangereux éliminés à la décharge ; NHWD = Déchets non dangereux éliminés ; RWD = Déchets radioactifs éliminés ; CRU = Composants pour la réutilisation ; MFR = Matériaux pour le recyclage ; MER = Matériaux pour la récupération de l'énergie ; EEE = Énergie électrique exportée ; EET = Énergie thermique exportée

6. LCA : Interprétation

L'interprétation des résultats se concentre sur la phase de production (modules A1 à A3), car elle repose sur des données concrètes fournies par les entreprises. L'interprétation se fait au moyen d'une analyse de dominance sur les impacts

environnementaux (GWP, ODP, AP, EP, POCP, ADPE, ADPF) et sur les utilisations d'énergie primaire renouvelable / non renouvelable (PERE, PENRE). Les facteurs les plus importants pour chaque catégorie sont donc présentés ci-dessous.

6.1 Potentiel de réchauffement global (GWP)

En ce qui concerne l'examen du GWP, les entrées et les sorties de systèmes de production de CO₂ durci par le bois méritent une attention particulière. Au total, environ 930 kg de CO₂ entrent dans le système sous forme de carbone stocké dans la biomasse. Sur ce total, 59 kg de CO₂ sont émis le long des chaînes en amont et 101 kg de CO₂ sont émis dans le cadre de la production de chaleur sur site. Environ 4 kg de CO₂, qui sont liés sous forme de matériaux d'emballage, sont émis dans le module A5. La quantité de carbone finalement stockée dans le bois massif de construction est retirée du système lors de son recyclage sous forme de bois usagé.

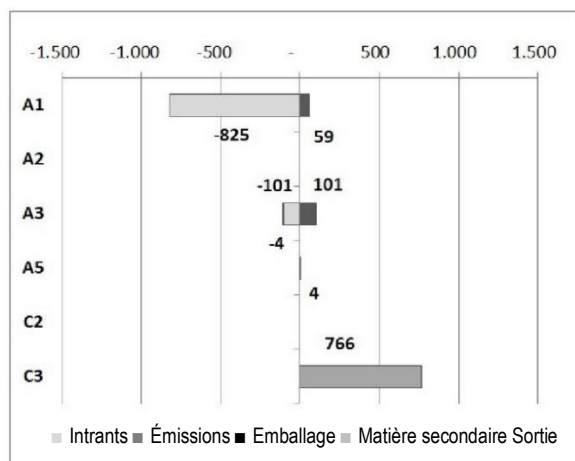


Fig.1 : Entrées et sorties du système de production de CO₂ inhérent au bois. Le signe inverse des entrées et des sorties tient compte de l'analyse du flux de CO₂ du point de vue de l'atmosphère.

Les gaz à effet de serre fossiles comptabilisés se répartissent à raison de 43 % pour la mise à disposition des matières premières (ensemble du module A1), de 7 % pour le transport des matières premières (ensemble du module A2) et de 50 % pour le processus de fabrication du bois massif de construction (ensemble du module A3). Dans le détail, la consommation d'électricité dans l'usine, qui fait partie du module A3, représente 37 % des émissions de gaz à effet de serre d'origine fossile, tandis que la mise à disposition de la matière première bois, qui fait partie du module A1, en représente 41 %.

6.2 Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (ODP)

43 % des émissions ayant un potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone proviennent de la mise à disposition de la matière première bois et 13 % de la mise à disposition des colles (les deux modules A1). Les intrants utilisés ainsi que l'emballage du produit (module A3) contribuent à hauteur de 32 % supplémentaires à l'ODP total.

6.3 Potentiel d'acidification (AP)

La combustion du bois et du diesel sont les principales sources d'émissions contribuant potentiellement au potentiel d'acidification. Le séchage des produits achetés, respectivement la mise à disposition de la chaleur nécessaire à cet effet et l'utilisation de carburants dans la forêt, sont responsables d'environ

48 % des émissions (module A1). Le transport des matières premières représente 6 % supplémentaires (module A2) et la production de chaleur sur place contribue à hauteur de 26 % au total des émissions cradle-to-gate (module A3).

6.4 Potentiel d'eutrophisation (EP)

50 % de l'ensemble des EP générés sont dus aux processus de séchage et de combustion dans les chaînes en amont de la fourniture de la matière première bois (module A1). Dans le processus de fabrication, la production de chaleur contribue à hauteur de 27 % à l'EP, tandis que la consommation d'électricité et les moyens de production ou d'emballage utilisés représentent chacun 8 % (module A3).

6.5 Potentiel de formation d'ozone au sol (POCP)

Les principales contributions au POCP sont dues à la fourniture de la matière première bois pour le produit (module A1), à hauteur de 49 %, et au processus de séchage, qui fait partie de la fabrication du produit (module A3), à hauteur de 36 %. La production de la chaleur nécessaire au processus de fabrication génère 16 % supplémentaires du POCP total (module A3). Les valeurs notées négativement pour le POCP dans le module A2 sont dues au facteur de caractérisation négatif pour les émissions de monoxyde d'azote de la version conforme à la norme CML-IA (2001-avril 2013) en combinaison avec le processus de transport par camion utilisé dans la base de données /GaBi Professional/ pour la modélisation du transport des grumes.

6.6 Potentiel d'extraction abiotique de ressources non fossiles (ADPE)

Les principales contributions à l'ADPE proviennent à 83 % de la fourniture de la matière première bois (module A1) et à 8 % des intrants et des emballages utilisés dans la fabrication (module A3).

6.7 Potentiel de dégradation abiotique des combustibles fossiles (ADPF)

La fourniture de la matière première bois pour le produit représente 41 % de l'ADPF total et la fabrication des adhésifs transformés 3 % (tous deux module A1). Le transport de la matière première bois, avec 9 % (module A2), ainsi que la consommation d'électricité dans le processus de fabrication, avec 32 %, et les moyens d'exploitation et d'emballage qui y sont utilisés, avec 11 % (les deux modules A3), constituent d'autres facteurs d'influence importants.

6.8 Énergie primaire renouvelable utilisée comme source d'énergie (PERE)

26 % de l'utilisation du PERE doit être alloué à la fourniture de bois pour le produit (module A1). La majeure partie de l'utilisation est toutefois due au processus de fabrication (module A3), plus précisément à la consommation d'électricité (64 %) et à la production de chaleur (6 %).

6.9 Énergie primaire non renouvelable utilisée comme source d'énergie (PENRE)

L'utilisation de PENRE dans le module A1 provient en grande partie de la mise à disposition de la matière première bois, avec 40 % de l'utilisation totale cradle-

to-gate. Le transport du bois vers l'usine (module A2) représente 8 % supplémentaires. Dans le module A3, l'utilisation de PENRE se répartit à raison de 36 % pour la consommation d'électricité pour les processus de fabrication, de 6 % pour la production de chaleur et de 10 % pour les moyens de production et d'emballage utilisés.

6.10 Déchets :

Les déchets spéciaux sont principalement générés lors de la préparation des colles (environ 19 %) et de la matière première bois (environ 42 %) dans le module A1, ainsi que par les matériaux d'emballage et d'exploitation utilisés (environ 37 %) dans le module A3.

6.11 Fourchette des résultats

Les résultats individuels des entreprises participantes diffèrent des résultats moyens de la déclaration environnementale de produit. Les écarts maximums calculés pour les impacts environnementaux sont de +47 %/-33 % (GWP), +195 %/-87 % (ODP), +28 %/-23 % (AP), +57 %/-25 % (EP), +27 %/-51 % (POCP), +57 %/-86 % (ADPE) et +47 %/-35 % (ADPF) par rapport aux résultats décrits au chapitre 5. Ces écarts s'expliquent principalement par des différences dans les combustibles utilisés et les consommations d'électricité spécifiques des processus.

7. Justificatifs

7.1 Formaldéhyde

L'émission de formaldéhyde doit être déterminée selon la norme /DIN EN 15497/ et est déterminée en référence à la norme /DIN EN 717-1/. /DIN EN 15497/ prescrit pour le bois massif abouté un essai avec un coefficient de chargement de 0,3 m²/m³. L'émission de formaldéhyde doit être déclarée comme classe E1 ou E2. Pour l'utilisation en Allemagne, selon la norme /DIN 20000-7/, seul le bois massif abouté de la classe de formaldéhyde E1 est autorisé.

Les valeurs d'émission du bois massif de construction KVH® collé avec des colles contenant du formaldéhyde ne sont pas disponibles. Pour le bois lamellé collé, testé avec une proportion plus élevée de colles contenant du formaldéhyde, les valeurs sont d'environ un dixième de la valeur limite selon l'ordonnance sur l'interdiction des produits chimiques (0,1 ml HCHO/m³ d'air ambiant). Pour le bois massif de construction, on peut donc partir d'une valeur nettement inférieure à la valeur limite selon l'ordonnance sur l'interdiction des produits chimiques. Les valeurs d'émission du bois massif de construction KVH® collé avec des colles sans formaldéhyde ou du bois massif de construction KVH® sans aboutage donnent des taux d'émission spécifiques à la surface

dans le domaine du bois non collé.

7.2 MDI

Lors du collage du bois massif de construction KVH®, le MDI contenu dans les colles polyuréthanes à un composant réticulant à l'humidité utilisées réagit complètement. Une émission de MDI à partir du bois massif de construction KVH® durci n'est donc pas possible.

Lors d'essais basés sur la méthode de mesure pour la détermination de l'émission de formaldéhyde de /DIN EN 717-2/, un rejet de MDI n'est pas détectable (limite de détection : 0,05 µg/m).

7.3 Toxicité des gaz d'incendie

La toxicité des gaz de combustion produits par l'incendie du bois massif abouté est identique à celle des gaz produits par l'incendie du bois naturel.

7.4 COV

La preuve de la présence de COV est facultative en cas de validité réduite de la DEP (1 an).

8. Références bibliographiques

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (éd.) : Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPDs) ;

/ISO 14025/

DIN EN /ISO 14025:2011-10/, Marquages et déclarations environnementaux — Déclarations environnementales de type III — Principes et procédures.

/EN 15804/

/ EN 15804:2012-04+A1 2013/, Durabilité des ouvrages de construction – Déclarations environnementales de produits – Règles fondamentales pour la catégorie de produits des produits de construction.

/EN 16485/

EN 16485:2014, Bois rond et bois scié - Déclarations environnementales des produits - Règles de catégorie de produit pour le bois et les produits à base de bois utilisés dans la construction.

/DIN 20000-7/

DIN 20000-7:2005-08, Application de produits de construction dans les bâtiments - Partie 7 : Bois massif abouté à usage structurel selon DIN EN 15497.

/DIN 68800-1/

DIN 68800-1:2011-10, Protection du bois - Partie 1 : Généralités.

/DIN 68800-2/

DIN 68800-2:2012-02, Protection du bois - Partie 2 : Mesures constructives préventives dans le bâtiment.

/DIN 68800-3/

DIN 68800-3:2012-02, Protection du bois - Partie 3 : Protection préventive du bois avec des produits de protection du bois.

/DIN EN 338/

DIN EN 338:2016-07, Bois de construction à usage structurel - Classes de résistance.

/DIN EN 717-1/

DIN EN 717-1:2005-01, Panneaux à base de bois -

détermination du dégagement de formaldéhyde -
partie 1 : dégagement de formaldéhyde selon la
méthode de la chambre d'essai.

/DIN EN 717-2/

DIN EN 717-2:1995-01, Panneaux à base de bois -
Détermination du dégagement de formaldéhyde -
Partie 2 : Dégagement de formaldéhyde par la
méthode d'analyse des gaz.

/DIN EN 13501-1/

DIN EN 13501-1:2010-01; Classement au feu des
produits et éléments de construction - Partie 1 :
Classification avec les résultats des essais de réaction
au feu des produits de construction.

/DIN EN 14080/

DIN EN 14080:2013-09, Constructions en bois - bois
lamellé collé - exigences.

/DIN EN 15497/

DIN EN 15497:2014-07, Structures en bois - bois
massif abouté - exigences.

Autres sources :

/Ordonnance sur le vieux bois (AltholzV)/

Ordonnance sur le vieux bois (AltholzV) : Ordonnance
sur les exigences relatives à la valorisation et à
l'élimination du bois usagé, 2017.

/AVV/

Ordonnance sur la liste des déchets du 10 décembre
2001 (Journal officiel I p. 3379), modifiée en dernier
lieu par l'article 2 de l'ordonnance du 17 juillet 2017
(Journal officiel I p. 2644).

/Directive relative aux biocides/

Règlement (UE) n° 528/2012 du Parlement européen
et du Conseil du 22 mai 2012 concernant la mise sur
le marché et l'utilisation des produits biocides.

**Loi fédérale sur la protection contre les émissions
(BlmSchG)/**

Loi fédérale sur la protection contre les émissions
(BlmSchG) : loi sur la protection contre les effets
nocifs sur l'environnement dus aux pollutions
atmosphériques, aux bruits, aux vibrations et aux
processus similaires, 2013.

/CPR/

Règlement (UE) n° 305/2011 du Parlement européen
et du Conseil du 9 mars 2011 établissant des
conditions harmonisées de commercialisation pour les
produits de construction et abrogeant la directive
89/106/CEE du Conseil.

/Liste des candidats à l'ECHA/

Liste des substances extrêmement préoccupantes
candidates à l'autorisation (situation au 15/01/2018)
conformément à l'article 59, paragraphe 10, du
règlement REACH. Agence européenne des produits
chimiques.

/Base de données professionnelle GaBi/

Base de données professionnelle GaBi version 6.115.
thinkstep AG, 2017.

/GaBi ts 2017/

GaBi ts 2017 version 7.3.3 : Logiciel et base de
données pour l'établissement du bilan global.
thinkstep SA, 2017.

**/Règles relatives aux catégories de produits pour
les produits de construction, partie B/**

PCR produits en bois massif 2017-11. Extrait du
programme de déclarations environnementales de
produits de l'Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU).

/Ordonnance REACH/

Ordonnance (CE) n° 1907/2006 du Parlement
européen et du Conseil du 18 décembre 2006
concernant l'enregistrement, l'évaluation et
l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les
restrictions applicables à ces substances (REACH).
Modifiée en dernier le 25/03/2014.

/Rüter, S ; Diederichs, S:2012/

Rüter, S ; Diederichs, S:2012, Ökobilanz Basisdaten
für Bauprodukte aus Holz, Hambourg, Institut Johann
Heinrich von Thünen, Institut für Holztechnologie und
Holzbiologie, rapport final.

/Accord KVH/

Accord sur le KVH® (bois massif de construction) en
épicéa, sapin, pin, mélèze et douglas entre Holzbau
Deutschland et la Überwachungsgemeinschaft KVH
dans la version actuelle.

**Éditeur**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Allemagne

Tél +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Titulaire du programme**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Allemagne

Tél +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Auteur du bilan écologique**

Thünen-Institut für Holzforschung
Leuschnerstr. 91
21031 Hamburg
Allemagne

Tél +49(0)40 73962 - 619
Fax +49(0)40 73962 - 699
Mail holzundklima@thuenen.de
Web www.thuenen.de

**Titulaire de la déclaration**

Überwachungsgemeinschaft
Konstruktionsvollholz e.V.
Heinz-Fangman-Str. 2
42287 Wuppertal
Allemagne

Tél 0202/7697273-4
Fax 0202/7697273-5
Mail info@kvh.de
Web www.kvh.de