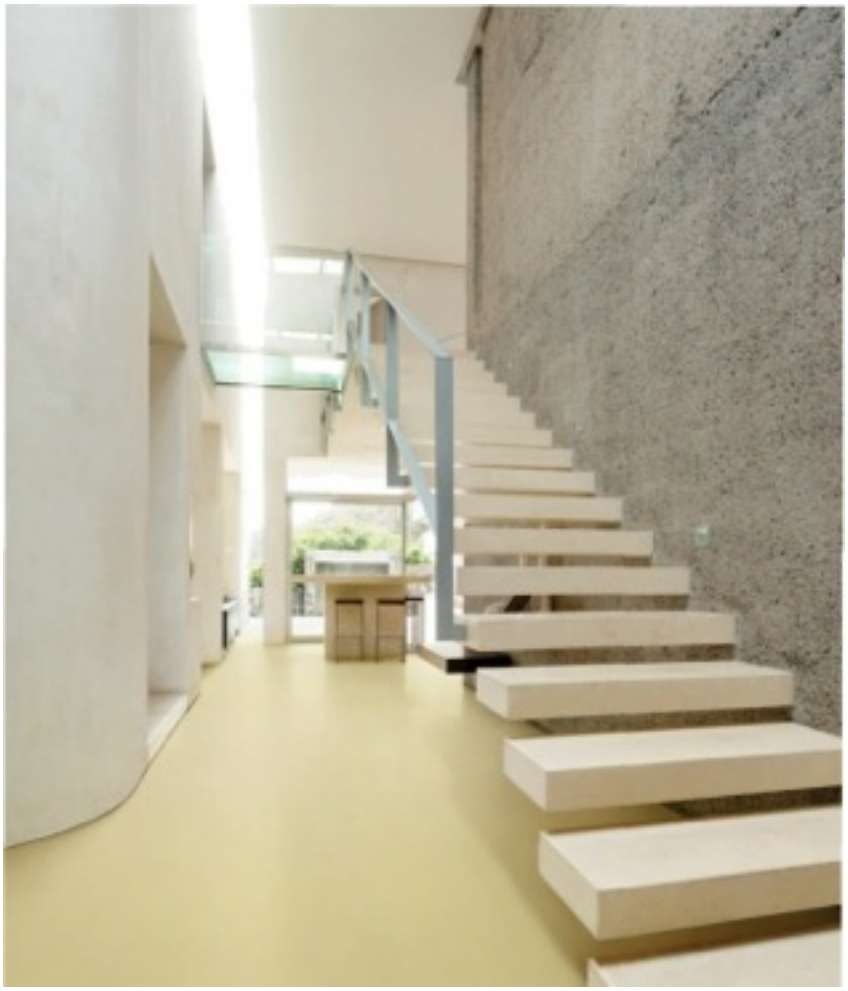
产品环境声明

梦梵丽地板2.0和2.5毫米

福尔波地板 弹性覆地材料



FLOORING SYSTEMS

福尔波是首个发布由CML核实的完整生命周期评估（LCA）报告的地板生产商。此外，现在福尔波发布所有含LCA报告的产品环境声明（EPD）。EPD使用了公认的地板产品种类规则（PCR）还包括附加信息显示对人体健康和生态毒性的影响。通过这样的完整叙述，我们希望我们的利益相关者能够将这份文档作为工具，把梦梵丽地板的环境表现转化为实在的消费者和利益相关者效益价值。

更多信息请访问：
www.forbo-flooring.com

Marmoleum
Color 3566 "Silent Sulphur"

CERTIFIED
ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

此声明为符合ISO 14025和EN 15804的描述上述产品的环境特征的产品环境声明。它促进了可持续产品的发展。该声明已经过认证，所有相关环境信息也进行了披露。若其他声明不符合ISO 14025，EN 15804和参考的PCR，则与此EPD无可比性。

项目执行	UL 环境 333 Pfingsten Road Northbrook, IL 60611
声明持有者	Forbo Flooring B.V. Industrieweg 12 P.O. Box 13 NL-1560 AA Krommenie
声明号	12CA64879.101.1
声明产品	2.0和2.5毫米梦梵丽弹性覆地材料
参考PCR	地面材料: 地毯，性地板，层压板，陶瓷和木材 (NSF 2012)

签发日期	2012.11.12
有效期	5年

声明内容	建筑物理产品定义和信息 基本材料和材料来源信息 产品生产商描述 当前应用情况的信息 生命周期评估结果 检测结果及认证

PCR审核执行是由	NSF International
	Accepted by PCR Review Panel
	ncss@nsf.org
该声明由UL按照ISO 14025和EN 15804进行独立审核 O INTERNAL O EXTERNAL	Loretta Tann, ULE EPD项目经理
生命周期评估按照ISO 14044，EN 15804和参考PCR独立审核：	Trisha Montalbo, PE International

Environment

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

Product Definition 产品定义

Product Classification and description 产品类别与描述

此声明涵盖数种设计和颜色。梦梵丽地板是一种弹性覆地材料，符合EN-ISO 24011：弹性覆地材料,普通和装饰性漆布的规范。梦梵丽地板由天然原材料制成，使其成为色彩丰富装饰性强的优选生态地面材料。主要原材料包括亚麻籽油，松香，回收木粉，石灰石粉和用作背衬的黄麻。由于天然原材料的使用，梦梵丽地板可以被大自然完全降解。

福尔波地板生产漆布有150余年之久，著名的梦梵丽品牌全球销售。此声明是关于2.0和2.5毫米名义厚度的梦梵丽片材。如图1所示，梦梵丽地板由3层构成。这3层通过氧化固化过程形成的交联剂最终形成了均质产品：

1. 面层：提供梦梵丽地板的设计和颜色。在修边完成后，需要对产品进行表面处理来保护面层。
2. 中间层：此层与黄麻联结。
3. 背衬：背衬使用黄麻织物。

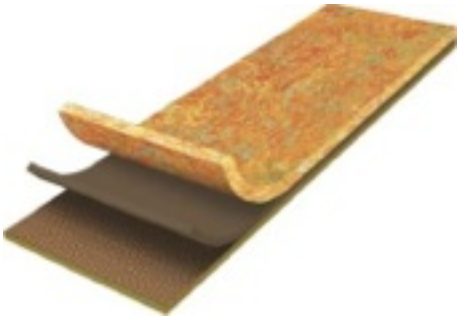


Figure 1.“ Illustration of Marmoleum

Range of application 应用范围

梦梵丽地板分类与EN-ISO 24011一致，可安装于EN-ISO 10874定义的以下使用区域：

应用区域	2.0毫米厚	2.5毫米厚
家用	Class 23	Class 23
商业I	Class 32	Class 34
工业	Class 41	Class 43

Environment

forbo
FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

Product Standard 产品标准

此EPD认为该产品持有以下技术规格书:

- o 达到或超过ASTM F 2034层状铺地板油毡的标准规范的所有技术要求
- o 达到或超过EN-ISO 24011弹性覆地材料,普通和装饰性漆布的规范的所有技术要求

梦梵丽地板符合EN 14041的要求

EN 13501-1	对火反应	Cfl - s1
EN 13893	防滑性能	DS: ≥ 0.30
EN 1815	人体行走电压	< 2 kV
EN 12524	导热系数	0.17 W/mK

耐火测试：

- o 1级，按照 ASTM E 648/NFPA 253临界辐射通量的测定方法标准检测。
- o 符合450以下， 按照ASTM E 662/NFPA 258烟雾密度测定方法标准检测。
- o C级， 按照 ASTM E 84/NFPA 255表面燃烧特性测试方法标准检测。
- o FSC1-150; SD-160 按照CAN/ULC S102.2,火陷扩散度和烟浓度测试方法标准检测。
- o 符合 CHPS 01350 对VOC释放量以及室内空气质量的要求。

Accreditation 认证

- o ISO 9001 质量管理体系
- o ISO 14001 环境管理体系
- o OHSAS 18001 职业健康及安全管理体系
- o SMART可持续产品标准
- o 斯堪的纳维亚北欧天鹅标识
- o 德国Nature Plus
- o 澳大利亚卓越环境选择生态标识

Systems

Environment

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

Delivery Status 运送状态

表 *1:* 运送状态规格

特征	标准值	单位
产品厚度	2.5 2.0	mm mm
产品重量 2.5 mm 2.0 mm	 3000 2400	 g/m^2
Rolls Width Length	200 < 32	米

Material Content 材料成分

Material Content of the Product 产品材料成分

表 *2:* 梦梵丽地板构成

成分	材料	可用性	量 [%]	来源
粘合剂	亚麻籽油 松香 松油	生物作物 生物作物 造纸行业的生物废料	19 2 11	美国/加拿大/欧洲 印度尼西亚/中国 美国
填料	木粉 碳酸钙 梦梵丽地板再利用	木材行业的生物废料 充足物质	22 24 10	德国 德国 内部
颜料	二氧化钛 不同的其他颜料	有限物质 有限物质	2 1	全球 全球
背衬	黄麻	生物作物	8	印度/孟加拉国
表面	漆		1	荷兰

Production of Main Materials 主要材料生产

亚麻籽油：亚麻籽油是经由压榨亚麻种子，过滤后得到澄清的金黄色液体。
松香：松香由松树提取而得。收集原胶并蒸馏出松节油和松香。

松油：松油由造纸工业行业生产后废料回收而得，与菜油和松香一同组成。

木粉：木材工业生产后废软木回收后碾磨成粉。

碳酸钙：作为岩石的主要成分在世界各处丰富的存在（比如大理石和石灰石）可磨成不同颗粒大小作为填充物广泛应用。

梦梵丽地板再利用：梦梵丽地板生产过程中的废料再利用。

二氧化钛：金红石矿产出的白色颜料，天然产生的一种形式。颜料生产是一个大规模的化学过程。

不同的其他颜料：大部分使用的颜料基于铁氧化物。

黄麻：黄麻纤维由黄麻植株的茎部水中提取。通过梳理，拉伸，旋转和整经和浆纱，最后织成纱线。

漆： 工厂应用的漆Topshield 2 为水性固化聚氨酯-丙烯酸酯混合分散剂。

Environment

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

Production of the Floor Covering 地面材料的生产

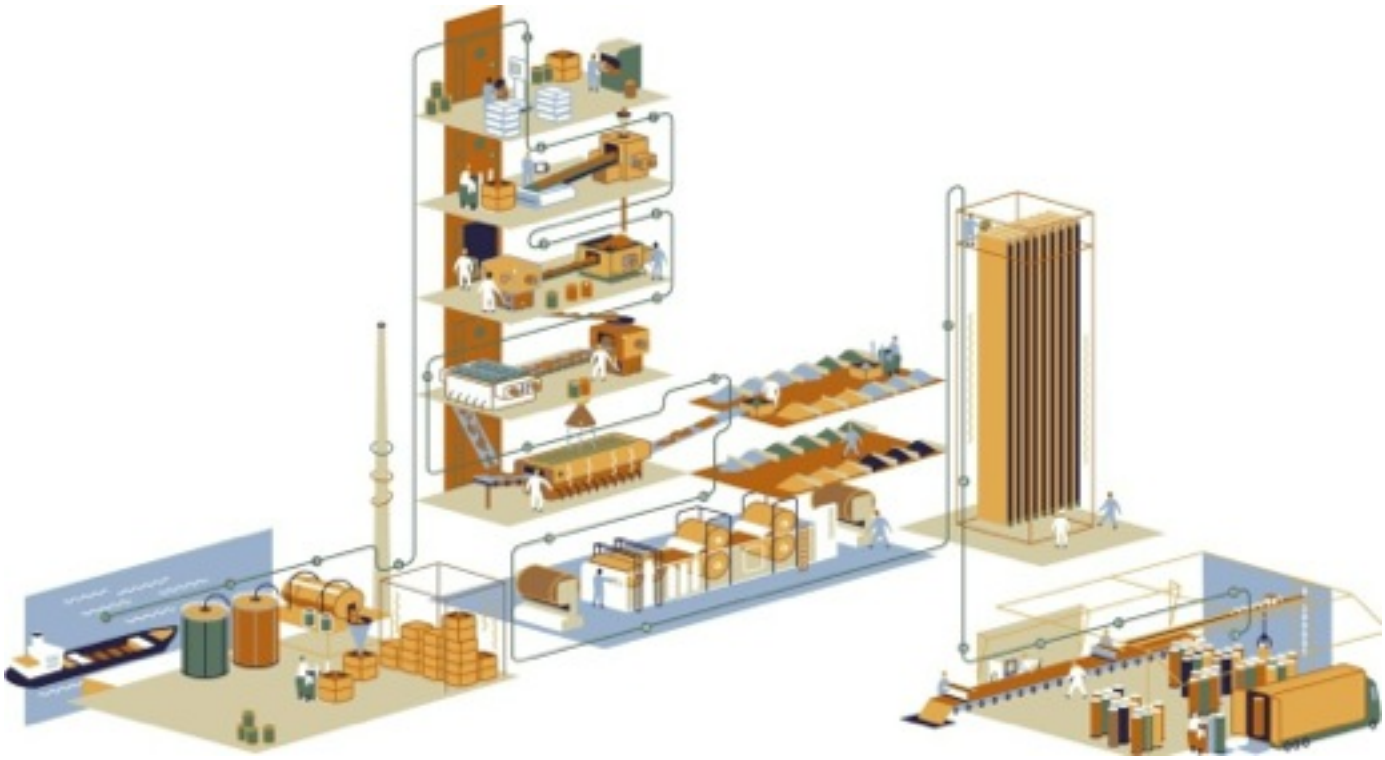


图2：生产过程图解

梦梵丽地板的生产分为几个阶段，首先将与松油和松香混合后的亚麻籽油氧化。大气中的氧气的参与反应生成高粘性材料，即漆布胶黏剂。漆布胶黏剂贮存库中数日等待下一步反应，与木粉，碳酸钙，再利用废料（如果适合），二氧化钛和颜料混合。该混合物与黄麻背衬联结后置于干燥室，直到达到要求的硬度。约14天后，将材料从干燥室取出，进行修边处理，对产品进行表面处理并进行最终检查。最后再次修边，片材切长约32米。毛边和不合格产品将进行再利用。

Health, Safety and Environmental Aspects during Production 生产过程的健康、安全、环境方面

- o ISO 14001 环境管理系统
- o OHSAS 18001 职业健康及安全管理体系

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

Production Waste 生产废料

不合格材料和修边将再利用于生产过程。包装材料将分类收集进行再利用。

Delivery and Installation of the Floor Covering 地材的运输和安装

Delivery 运输

卡车和集装箱船的全球范围运输作为考虑，平均每平米梦梵丽地板运输如下：

- o 40吨卡车运输距离 694千米
- o 7.5吨卡车运输距离（精细运输） 257千米
- o 卡车利用率（包括空跑） 85%
- o 海运距离 4916千米
- o 海运利用率 48%

Installation 安装

由于梦梵丽地板安装时使用的专项技术，6%的材料作为安装废料。梦梵丽地板安装时的最坏情形已经模拟出（要求0.435 kg/m2）。实际使用时量会更低。安装时产生的废料可以回收，焚化为设备提供能量。自从梦梵丽地板的主要部分卖给欧洲之后，焚化产生的能量计算记入到欧洲电网混合能源补偿计划中。

Health, Safety and Environmental Aspects during Installation 安装过程的健康、安全、环境方面

梦梵丽地板安装时建议使用（低）零排放粘合剂。

Waste 废料

安装时产生的废料可以回收，焚化为设备提供能量。自从梦梵丽地板的主要部分卖给欧洲之后，焚化产生的能量计算记入到欧洲电网混合能源补偿计划中。

Packaging 包装

卷筒芯和包装纸可分别收集用于当地回收计划使用。在计算模型中100%焚化将记入得分。

Use stage 使用阶段

对于某种具体应用的地材服务寿命很难给出一个具体数字。此EPD模型中的建议使用寿命为1年。也就是说使用阶段的所有影响均基于清洁与维护1年。根据使用区域，生产商建议使用寿命和消费者估计寿命，可以对产品的服务寿命做出判断。使用阶段的影响应计入预知服务寿命的整个环境影响。

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

Cleaning and Maintenance 清洁与维护

使用层次	清洁过程	清洁频率	能源消耗
商业/住宅/工业	吸尘	一周两次	电
	湿擦	一周一次	热水 中性洗涤剂

参考以下清洁机制进行计算：

- 利用1.5 kW 吸尘器干燥清洁0.21 min/m2一周两次。这相对于 0.55 kWh/m2*年。

- 利用0.062 l/m2 水和0.0008 kg/m2 清洁剂湿式清洁一周一次. 结果使用 3.224 l/m2*年 水和0.04 kg/m2*年 清洁剂。湿式清洁没有动力器械使用。废水处理作为考虑。

实际使用时，所推荐的清洁机制与地材安装场所密切相关。人流量多的区域较人流量少的区域需要更频繁的清洁。入口位置将减少清洁次数。
此计算中的清洁机制适用于人流量多的区域。

Prevention of Structural Damage 结构损坏预防

若有其他建造活动在进行时，所有新铺设地材应覆盖非着色保护层保护。座椅应加上保护性底足防止刮擦。小脚轮更适合弹性地板。

Health Aspects during Usage 使用阶段健康影响

梦梵丽地板符合：

- o 德国建筑产品健康评价委员会（AgBB） 要求
- o 法国 act Grenelle: A+
- o 加州CHPS section 01350

End of Life 生命终止

安装好的梦梵丽地板需要用机械拆卸，所需电能约为0.03 kWh/sqm。该能量计入最终计算。而生命终止阶段的垃圾掩埋不记入计算中，因为大部分梦梵丽地板销售地区并没有掩埋政策。由于梦梵丽地板的高热值，焚化效益更高。

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

Life Cycle Assessment 生命周期评估

按照ISO 14040和ISO 14044进行全生命周期评估。

对以下生命周期阶段进行评估：

- o 生产阶段（原材料获得，从运输到生产以及生产过程）
- o 从大门到用户（运输）
- o 安装阶段
- o 使用阶段
- o 生命终止阶段

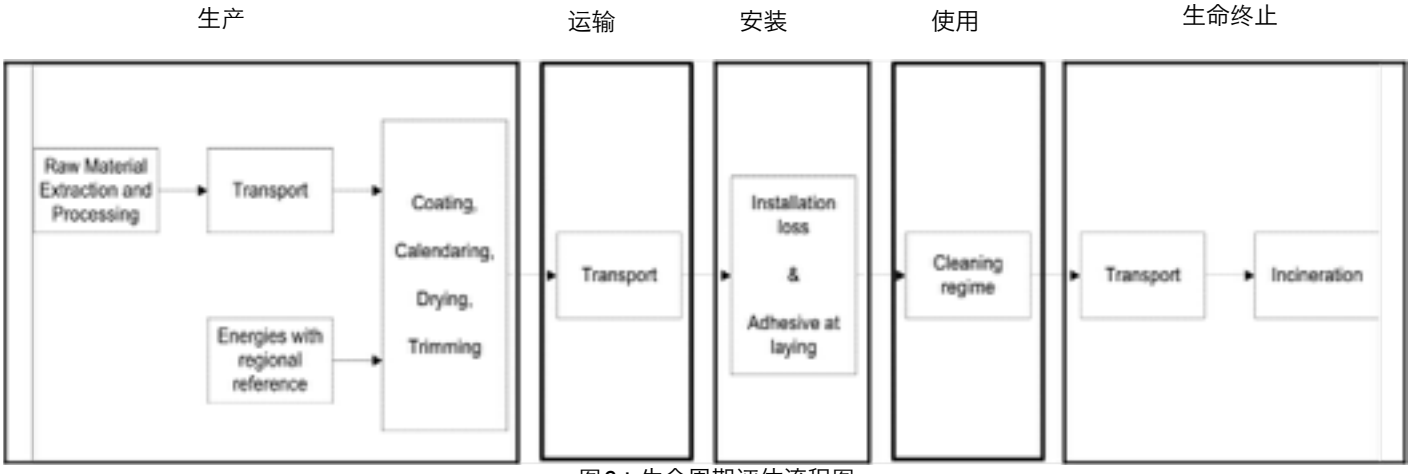


图3：生命周期评估流程图

Description of the Declared Functional Unit 声明单位

本声明以 1平方米安装产品为参考单位。使用阶段认为是一年服务寿命。

Cut off Criteria 取舍原则

1%可再生和不可再生主要能源使用和1%单元过程总量。总的每个模块可忽略输入流最大不可超过能源使用和质量的5%。

实际情况下，此评估中认为所有数据均从生产数据获得，如每个公式使用的所有原材料，使用的水、电和其他燃料，要求的包装材料，以及其他的直接生产废料。直接输入和输出的运输数据也均在考虑范围内。

Allocations 分配

此次研究做出几项分配。详细描述见下章。

Co-product allocation 副产品分配

该产品体系无副产品分配。

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

Allocation of multi-input processes 多项输入过程分配

生产和生命终止阶段包括焚烧。在这些过程中不同产品均在同一过程中。分配过程基于物质流或热能的物理分类。
能源替换的得分分配到生产阶段，因为从能源替换所获得的能源低于该阶段的能源输入。相同质量的能源在考虑范围内。

Allocation procedure of reuse, recycling and recovery 再利用，回收和恢复的分配过程

安装时废料和生命终止阶段废料流入焚化过程。焚化过程包括输出热能和动力的废热发电。假设该能量恢复了欧洲欧洲电网混合能源补偿计划和天然气热能能量抵消。

梦梵丽地板焚化模块使用的LCA数据集基于欧洲弹性地板生产商协会ERFMI 并只针对于漆布地材产品。这表明焚化过程恢复了250 kWh/tonne 电能和9744 MJ/tonne热能。该模块部分属于ERFMI2008关于漆布地材的LCA研究；由Jeroen Guinée博士（环境科学研究所）严格审查。

Description of the allocation processes in the LCA report LCA报告中分配过程描述

此LCA报告对分配规则的描述符合PCR的要求。

LCA Data LCA数据

一般的规则是，特定生产过程得出的特定数据或者特定生产过程的平均数据作为EPD计算的首选。

产品生命周期模块使用的是生命周期工程的GaBi 5软件系统，由PE INTERNATIONAL AG开发。所有相关的LCA数据集均取自GaBi 5的软件数据库。GaBi数据库的数据集均为在线文档。为保证LCA结果的可比较性，GaBi数据库的基础数据将用于能源，运输以及辅助材料。

Data Quality 数据质量

数据质量的要求和LCA数据与PCR的规格一致。

前景数据基于1年的平均数据（2011年）。对LCA数据集的参考年代不同，参见附录。系统记入的输入输出的时间段为从数据集认为有代表性的100年。所收集数据的技术性LCA反应出声明产品的物理现实。数据集完整，符合系统边界和排除输入输出的标准，并且具有福尔波地板供应链的地理代表性。

产品生命周期模块使用的是生命周期工程的GaBi 5软件系统，由PE INTERNATIONAL AG开发。所有相关的LCA数据集均取自GaBi 5的软件数据库。过去10年进行了数据集的最新修订。

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

System Boundaries 系统边界

生产阶段包括所有材料，产品和能量的供给，包装过程和运输，以及产品阶段时的废料处理或最终剩余处理过程。
运输和安装阶段包括所有材料，产品和能量的供给，以及建筑阶段时的废料处理或最终剩余处理过程。这些信息模块还包括建筑阶段时任何损失造成的影响（比如生产，运输废料处理和产品材料废弃）。运输方面考虑全球范围运输。
使用阶段包括所有材料，产品以及相关能量和水的供给和运输，以及使用阶段时的废料处理或最终剩余处理过程。这些信息模块还包括使用阶段时任何损失造成的影响（比如生产，运输废料处理和产品材料废弃）。
生命终止阶段包括材料，产品以及相关能量和水的供给和运输。还包括任何声明效益和负荷，通过网络流离开产品系统，未分配给副产品以及通过潜在的再利用，再恢复和/或回收方式通过了废料阶段。

Power mix 电力结构

发电的LCA数据收集符合PCR要求。

产品产于荷兰阿森德尔夫特。乙醇使用GaBi 5 水电数据集（参考年：2008年）。能源供应商每年为福尔波提供认证。

CO2-Certificates CO2认证

此次研究未考虑CO2认证。

Life Cycle Inventory Analysis 生命周期清单分析

一平米2.0和2.5毫米梦梵丽地材的主要能量如表3，4所示（含能量来源）

表3：2.0毫米梦梵丽地板一年全生命周期的主要能源

非可再生主要能源来源	单位	全生命周期	生产	运输	安装	使用(1年)	生命终止阶段
所有非可再生主要能源	MJ	55,91	53,23	3,95	15,91	6,12	-23,3
原油	MJ	28,7	16,98	3,58	6,88	0,72	0,54
硬煤	MJ	6,43	5,9	0,03	0,33	1,09	-0,91
褐煤	MJ	2,45	1,95	0,01	0,38	0,68	-0,57
天然气	MJ	15,01	25,59	0,29	8,09	1,89	-20,85
铀	MJ	3,3	2,81	0,04	0,24	1,72	-1,5

forbo FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

非可再生主要能源来源	单位	全生命周期	生产	运输	安装	使用 (1年)	生命终止阶段
所有可再生主要能源	MJ	57,61	57,24	0,08	0,2	0,71	-0,62
地热	MJ	0,02	0,02	0	0	0,02	-0,02
水电	MJ	9,69	9,66	0,01	0	0,31	-0,29
太阳能	MJ	47,24	47,02	0,07	0,11	0,18	-0,14
风能	MJ	0,59	0,48	0	0,09	0,2	-0,18

表*4*：*2.5*毫米梦梵丽地板一年全生命周期的主要能源

非可再生主要能源来源	单位	全生命周期	生产	运输	安装	使用 (1年)	生命终止阶段
所有非可再生主要能源	MJ	59,78	62,37	4,91	15,53	6,12	-29,15
原油	MJ	33,85	21,12	4,45	6,89	0,72	0,68
硬煤	MJ	7,62	7,34	0,03	0,31	1,09	-1,15
褐煤	MJ	2,76	2,42	0,02	0,37	0,68	-0,72
天然气	MJ	12	28,02	0,37	7,76	1,89	-26,05
铀	MJ	3,55	3,47	0,05	0,21	1,72	-1,9
所有可再生主要能源	单位	全生命周期	生产	运输	安装	使用 (1年)	生命终止阶段
所有可再生主要能源	MJ	69,39	69,18	0,1	0,19	0,71	-0,78
地热	MJ	0,02	0,02	0	0	0,02	-0,02
水电	MJ	9,74	9,78	0,01	0	0,31	-0,36
太阳能	MJ	58,9	58,7	0,08	0,11	0,18	-0,17
风能	MJ	0,66	0,6	0,01	0,09	0,2	-0,23

可再生主要能源主要由可再生来源的原材料决定（亚麻籽油，黄麻布，松香）。

非可再生主要能源主要由一年的生产阶段决定，生产阶段主要是原材料生产和能源生产。安装由于对粘合剂的使用同样有显著贡献。生命终止阶段的能量替换会在所有非可再生主要能源有所得分。

由于福尔波地板B.V.使用100%的可再生电能进行生产，一年全生命周期的主要能源总量减低越6%。

Waste and non-renewable resource consumption 废料和非可再生资源的消耗

在表5，6列出一年全生命周期各阶段非可再生资源消耗和废料产出。

表*6*：*2.0*毫米梦梵丽地板的废料和非可再生资源（一年）

废料	单位	全生命周期	生产	运输	安装	使用 (1年)	生命周期终止
毒性废料	kg	0	0	0	0	0	0
非毒性废料	kg	5,20	4,47	0,03	0,76	1,11	-1,17
放射性废料	kg	1,31E-03	1,12E-03	1,49E-05	2,46E-04	7,03E-04	-7,73E-04
来源	单位	全生命周期	生产	运输	安装	使用 (1年)	生命周期终止
非可再生来源	[kg]	6,89	6,01	0,03	0,66	1,12	-0,93

forbo FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

表6：2.5毫米梦梵丽地板的废料和非可再生资源（一年）

	单位	全生命周期	生产	运输	安装	使用 (1年)	生命周期终止
毒性废料	kg	0	0	0	0	0	0
非毒性废料	kg	6,01	5,53	0,03	0,76	1,11	-1,43
放射性废料	kg	1,41E-03	1,39E-03	1,85E-05	2,46E-04	7,03E-04	-9,46E-04
来源	单位	全生命周期	生产	运输	安装	使用 (1年)	生命周期终止
非可再生来源	[kg]	8,07	7,45	0,03	0,65	1,12	-1,18

Life Cycle Assessment 生命周期评估

表7反映出2.0 & 2.5毫米梦梵丽地板一个生命周期的环境影响。表8和9反映出所有生命周期阶段的环境影响。

表7：LCA结果-生命周期环境影响（一年）- 2.0 & 2.5毫米梦梵丽地板

影响种类：CML 2001 — Nov. 2010	2.0毫米梦梵丽地板	2.5毫米梦梵丽地板	单位
全球暖化 (CWP 100 years)	5.45	6.16	kg CO2-Equiv.
臭氧消耗 (ODP. steady state)	2.59E-08	2.63E-08	kg R11-Equiv.
酸化效应 (AP)	3.93E-02	4.81 E-02	kg SO2-Equiv.
富营养化 (EP)	9.29E-03	1.15E-02	kg Phosphate-Equiv.
光化学臭氧形成(POCP)	1.82E-03	2.12E-03	kg Ethene-Equiv.
元素资源稀缺度当量因子与指标 (ADPE)	2.87E-06	3.34E-06	kg Sb-Equiv.
化石资源稀缺度当量因子与指标 (ADPF)	52.19	55.74	[MJ]

表8：LCA结果-生命周期环境影响（一年）- 2.5毫米梦梵丽地板

影响种类：CML 2001 — Nov. 2010	单位	生产	运输	安装	使用 (1年)	生命终止阶段
全球暖化	kg CO2-Equiv.	0.022	0.51	1.48	0.36	3.78
臭氧消耗	kg R11-Equiv.	2.75E-08	4.43E-10	-2.16E-09	1.97E-08	-1.92E-08
酸化效应	kg SO2-Equiv.	3.88E-02	7.54E-03	1.90E-03	1.29E-03	-1.44E-03
富营养化	kg PSO4-Equiv.	1.02E-02	8.44E-04	2.53E-04	1.08E-04	6.65E-05
光化学臭氧形成	kg Ethene-Equiv.	1.77E-03	1.87E-04	3.85E-04	9.51E-05	-3.21E-04
元素资源稀缺度当量因子与指标	kg Sb-Equiv.	2.99E-06	1.24E-08	2.66E-07	5.90E-08	6.32E-09
化石资源稀缺度当量因子与指标	MJ	58.70	4.86	15.29	4.35	-27.46

表9：LCA结果-生命周期环境影响（一年）- 2.0毫米梦梵丽地板

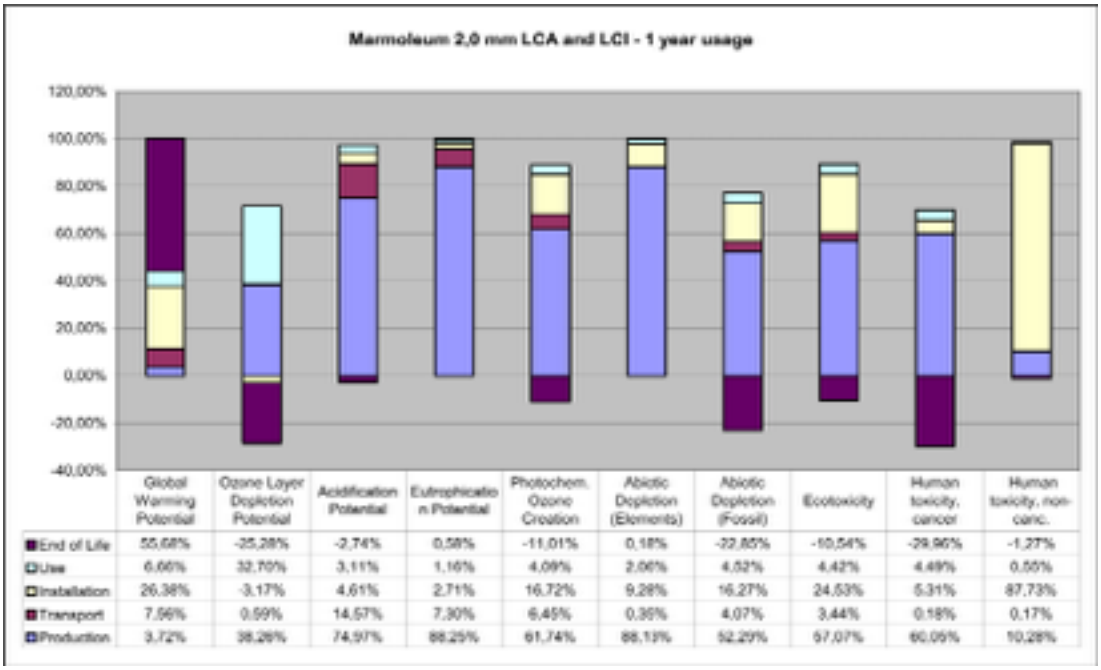
影响种类： CML 2001 — Nov. 2010	单位	生产	运输	安装	使用(1年)	生命终止阶段
全球暖化	kg CO2-Equiv.	0.20	0.41	1.44	0.36	3.03
臭氧消耗	kg R11-Equiv.	2.30E-08	3.56E-10	-1.91 E-09	1.97E-08	-1.52E-08
酸化效应	kg SO2-Equiv.	3.12E-02	6.06E-03	1.92E-03	1.29E-03	-1.14E-03
富营养化	kg PSO4-Equiv.	8.20E-03	6.78E-04	2.52E-04	1.08E-04	5.41 E-05
光化学臭氧形成	kg Ethene-Equiv.	1.44E-03	1.50E-04	3.89E-04	9.51 E-05	-2.56E-04
元素资源稀缺度当量因子与指标	kg Sb-Equiv.	2.53E-06	9.99E-09	2.66E-07	5.90E-08	5.30E-09
化石资源稀缺度当量因子与指标	MJ	50.26	3.91	15.64	4.35	-21.96

2.0 & 2.5毫米梦梵丽地板生命周期各阶段对环境影响的相应贡献， 如图4， 5所示

FLOORING SYSTEMS

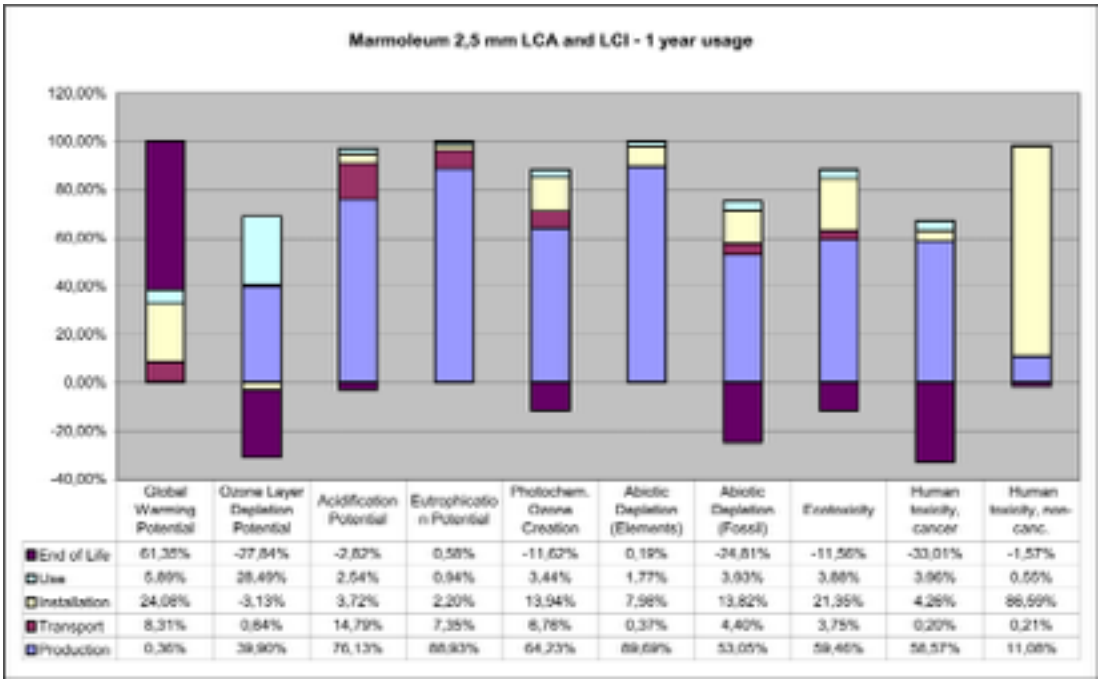
Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

图*4*： *2.0*毫米梦梵丽地板生命周期各阶段对环境影响的相应贡献



	Global Warming Potential	Ozone Layer Depletion Potential	Acidification Potential	Eutrophication Potential	Photochem. Ozone Creation	Abiotic Depletion (Elements)	Abiotic Depletion (Fossil)	Ecotoxicity	Human toxicity, cancer	Human toxicity, non-canc.
End of Life	55,68%	-25,28%	-2,74%	0,58%	-11,01%	0,18%	-22,85%	-10,54%	-29,96%	-1,27%
Use	6,66%	32,70%	3,11%	1,16%	4,09%	2,06%	4,52%	4,42%	4,49%	0,55%
Installation	26,38%	-3,17%	4,61%	2,71%	16,72%	9,28%	16,27%	24,53%	5,31%	87,73%
Transport	7,56%	0,59%	14,57%	7,30%	6,45%	0,35%	4,07%	3,44%	0,18%	0,17%
Production	3,72%	38,26%	74,97%	88,25%	61,74%	88,13%	52,29%	57,07%	60,09%	10,28%

图*5*： *2.5*毫米梦梵丽地板生命周期各阶段对环境影响的相应贡献



	Global Warming Potential	Ozone Layer Depletion Potential	Acidification Potential	Eutrophication Potential	Photochem. Ozone Creation	Abiotic Depletion (Elements)	Abiotic Depletion (Fossil)	Ecotoxicity	Human toxicity, cancer	Human toxicity, non-canc.
End of Life	61,35%	-27,84%	-2,82%	0,58%	-11,62%	0,19%	-24,81%	-11,56%	-33,01%	-1,57%
Use	5,89%	28,49%	2,54%	0,94%	3,44%	1,77%	3,93%	3,88%	3,96%	0,55%
Installation	24,08%	-3,13%	3,72%	2,20%	13,94%	7,98%	13,82%	21,35%	4,26%	86,59%
Transport	8,31%	0,84%	14,79%	7,35%	6,78%	0,37%	4,40%	3,75%	0,20%	0,21%
Production	0,36%	39,90%	76,13%	88,93%	64,23%	89,69%	53,05%	59,46%	58,57%	11,08%

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

Interpretation 解释说明

考虑到EPD的假设以及局限性，从方法论和一年的相关数据两方面对结果进行解释说明。

生产阶段的主要环境影响种类（AP, EP, POCP, ADPE, ADPF）对整个影响有主要贡献。生产阶段对这些环境影响种类的主要贡献为原材料供应，占生产阶段总影响的65-92%。

地板安装时使用的粘合剂对GWP, POCP和ADPF有显著影响。安装阶段的LCA基于对粘合剂435g/m2的保守假设。现实情况，值会更低。

福尔波在EPD中声明利用卡车（951km）和集装箱船（4961km）全球范围运输。对于此场景运输占WP, AP, EP, POCP 和ADPF环境影响的7-16%。

对于ODP结果的LCA属性是不同的。生产阶段（89-105%）之后，使用阶段对ODP做为主要贡献（76%）。对于生产阶段，原材料起到主要的影响作用（78-82%），使用阶段的贡献主要取决于清洁时的电能消耗（欧洲电网混合能源）。ODP的第三该主要影响源自生命终止阶段。

对于GWP的LCA反映在生产梦梵丽地板时可再生原材料的使用（亚麻籽油和黄麻）。二氧化碳，一种温室气体，在植株生长过程中从大气锁入并在使用阶段贮存。这种形式的二氧化碳直到生命终止阶段焚化时转化为能量释放出-该过程为产品生命周期温室气体最大的一次排放。

生命终止阶段的焚化和各自的能量替换恢复的能量对生命终止阶段的所有影响有得分。

Additional Environmental Information 附加环境信息

为了做到信息透明，福尔波地板不止按PCR要求就环境影响进行声明，还披露了对人体健康的影响和生态毒性。通过欧洲标准EN15804的计算结果在本章公布。

Toxicity 毒性

此次计算使用的是USEtoxTM模型，一种全球的LCIA时就人体和环境毒性模型特性建模的模型，由美国环境毒理和化学学会（SETAC）生命周期协会推荐。

通过“ILCD 手册：生命周期影响评估推荐”，推荐的特征模型和相关特征因子按质量分为三个等级：

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

- o Level I （推荐并满意）
- o level II （推荐，但需改进）
- o level III （推荐，应用时需谨慎）

混合分级与不同种类物质的分类方法应用有关。USEtoxTM等级为Level II / III，而非例如CML影响属于Level I

表10：LCA结果-生命周期环境影响（一年）- 2.0 & 2.5毫米梦梵丽地板

影响类别：USEtox	2.0毫米梦梵丽地板	2.5毫米梦梵丽地板	单位
生态毒性	1.SSE-03	1.72E-03	PAF m3.day
人体毒性，致癌	1.21E-10	1.17E-10	Cases
人体毒性，非致癌	1.32E-10	1.32E-10	Cases

以下两个表中，影响细分到生命周期不同阶段。

表*11*：*LCA*结果-生命周期环境影响（一年）- *2.5*毫米梦梵丽地板

影响类别: USEtox	单位	生产	运输	安装	使用 (1年)	生命终止阶段
生态毒性	PAF m3.day	1.33E-03	8.40E-05	4.78E-04	8.69E-05	-2.59E-04
人体毒性，致癌	cases	2.02E-10	6.75E-13	1.47E-11	1.36E-11	-1.14E-10
人体毒性，非致癌	cases	1.52E-11	2.90E-13	1.18E-10	7.45E-13	-2.15E-12

表*12*：*LCA*结果-生命周期环境影响（一年）- *2.0*毫米梦梵丽地板

影响类别：USEtox	单位	生产	运输	安装	使用 (1年)	生命终止阶段
生态毒性	PAF m3.day	1.12E-03	6.75E-05	4.82E-04	8.69E-05	-2.07E-04
人体毒性，致癌	cases	1.82E-10	5.36E-13	1.61E-11	1.36E-11	-9.08E-11
人体毒性，非致癌	cases	1.39E-11	2.31 E-13	1.18E-10	7.45E-13	-1.72E-12

Interpretation 解释说明

考虑到EPD的假设以及局限性，从方法论和一年的相关数据两方面对结果进行解释说明。

环境毒性主要由生产阶段支配，原材料约占影响的78-84%。另外一个主要贡献因素为安装地板时使用的粘合剂。

人体毒性（癌症）方面的一个益处源于梦梵丽地板焚化时的能量恢复（EU27天然气热能）。该影响最大贡献源于生产阶段原材料和生产（热能）。

安装梦梵丽地板时的粘合剂目前为人体毒性（非致癌）最大影响因素，此计算以最坏情况场景下进行，实际情况值更低。

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

EN15804 Results EN15804结果

这一章的计算提供欧洲标准 EN 15804的要求执行并证实。此外，计算遵循文件“Part A： 生命周期评估计算规则和背景报告要求”，但是Part A 不属于认证部分。

表*13*：*LCA*结果-生命周期环境影响（一年）- *2.5*毫米梦梵丽地板

		生产	安装		使用 (1年)	生命终止阶段			计分
Parameter	单位	A1-3	A4	AS	B2	C1	C2	C3	D
GWP	[kg CO -Aq.]	0 0z	0 51	1 26	0 3s	0 01	0 09	6 25	-2 34
ODP	[kg CFC1 1-Aq.]	2 75E-08	4 43E-10	I 96E-09	1 97E-08	9 57E-10	4 69E-12	2 OBE-09	-2 64E-08
	[k S›Oz-Ac|.]	3 88E-02	7 54E-03	2 28E-03	1 29E-03	6 25E-05	3 50E-04	8 28E-04	-3 06E-03
EP	[§g ¿、 Aq.]	1 02E-02	8 44E-04	2 68E-04	1 08E-04	3 35E-06	8 36E-05	2 57E-04	-2 92E-04
POCP	[kg Ethen Aq.]	1 77E-03	1 87E-04	4 40E-04	9 51 E-05	3 80E-06	-1 21 E-04	1 ORE-04	-3 68E-04
ADPE	[kg Sb Aq.]	2 g9a-06	1 24E-08	2 73E-07	5 ROE-08	I 20E-09	3 99E-09	9 86E-08	-1 04E-07
ADPF	[MJ]	58 70	4 86	20 50	4 35	0 17	1 20	2 24	-36 20

GWP = 全球暖化；ODP = 臭氧消耗；AP = 陆地和水的酸化效应； EP = 富营养化；POCP = 光化学臭氧形成；ADPE = 元素资源稀缺度当量因子与指标； ADPF = 化石资源稀缺度当量因子与指标

表*14*：*LCA*结果-生命周期环境影响（一年）- *2.0*毫米梦梵丽地板

		生产	安装		使用 (1年)	生命终止阶段			计分
Parameter	单位	A1-3	A4	AS	B2	C1	C2	C3	D
GWP	[§g CO -Aq.]	0 z0	0 41	1 18	0 3s	0 01	0 07	5 12	-1 92
ODP	[kg CFC1 1-Aq.]	2 30E-08	3 56E-10	1 94E-09	1 97E-08	9 57E-10	3 82E-12	1 71 E-09	-2 17E-08
AP	[kg SO -Aq.]	3 12E-02	6 06E-03	2 26E-03	I 29E-03	6 25E-05	2 85E-04	6 78E-04	-2 51 E-03
EP	[kg PO,'- Aq.]	g 20e-03	6 78E-04	2 64E-04	I 08E-04	3 35E-06	6 82E-05	2 IOE-04	-2 40E-04
POCP	[§g Ethen Aq.]	1 44E-03	1 50e-04	4 40E-04	9 51 E-05	3 80E-06	-9 84E-05	8 95E-05	-3 02E-04
ADPE	[§g Sb Aq.]	2 s3e-0s	9 99e-09	2 72E-07	5 ROE-08	1 20E-09	3 25E-09	8 08E-08	-8 54E-08
ADPF	[MJ]	50 30	3 91	20 40	4 35	0 17	0 98	1 83	-29 70

GWP = 全球暖化；ODP = 臭氧消耗；AP = 陆地和水的酸化效应； EP = 富营养化；POCP = 光化学臭氧形成；ADPE = 元素资源稀缺度当量因子与指标； ADPF = 化石资源稀缺度当量因子与指标

表*15*：*LCA*结果-*2.5*毫米梦梵丽地板的使用来源（一年）

		生产	安装		使用 (1年)	生命终止阶段			计分
Parameter	单位	A1-3	A4	AS	B2	C1	C2	C3	D
PERE	[MJ]	$013							
PERM	[MJ]	3907							
PERT	[MJ]	6920	0 10	0 36	0 71	0 04	0 05	0 01	-1 04
PENRE	[MJ]	4sss							
PENRM	[MJ]	16 75							
PENRT	[MJ]	sz 40	4 91	21 10	6 12	0 26	1 21	2 54	-38 70
SM	[kg]	081							
RSF	[MJ]	2 64E-03	3 39E-05	2 74E-04	340E-04	341E-06	1 02E-05	0 00E+00	-3 78E-04
NRSF	[MJ]	2 68E-02	3 56E-04	2 86E-03	3 56E-03	3 57E-05	1 07E-04	0 00E+00	-3 96E-03
FW	[kg]	4 g3a+01	1 44e-01	3 79E+00	2 29E+00	1 14E-01	6 73E-02	-3 01E-02	-3 60E+00

PERE = 除原材料的可再生主要能源来源使用；PERM = 原材料可再生主要能源来源使用；PERT = 可再生主要能源来源总使用；PENRE = 除原材料的非可再生主要能源来源使用；PENRM = 原材料非可再生主要能源来源使用；PENRT = 非可再生主要能源来源总使用；SM = 次级材料使用；RSF = 可再生次级燃料使用；NRSF = 非可再生次级燃料使用；FW = 网络淡水使用

forbo
FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

表*16*：*LCA*结果*-2.0*毫米梦梵丽地板的使用来源（一年）

		生产	安装		使用 (1年)	生命终止阶段			计分
Parameter	单位	A1-3	A4	AS	B2	C1	C2	C3	D
PERE	[MJ]	25gg							
PERM	[MJ]	313g							
PERT	[MJ]	5720	00775	0 355	0 706	00374	0 0391	0 00759	-0 854
PENRE	[MJ]	3979							
PENRM	[MJ]	1341							
PENRT	[MJ]	532g	3 95	21	6 12	0 256	0 983	2 08	-31 7
SM	[k]	065							
RSF	[MJ]	2 39E-03	2 72E-05	2 74E-04	3 40E-04	3 41E-06	8 31E-06	0 00E+00	-3 10E-04
NRSF	[MJ]	2 43E-02	2 86E-04	2 86E-03	3 56E-03	3 57E-05	8 72E-05	0 00E+00	-3 25E-03
FW	[k]	4 13E+01	1 01E-01	3 79E+00	2 29E+00	1 14E-01	5 49E-02	-2 47E-02	-2 96E+00

PERE = 除原材料的可再生主要能源来源使用；PERM = 原材料可再生主要能源来源使用；PERT = 可再生主要能源来源总使用；PENRE = 除原材料的非可再生主要能源来源使用；PENRM = 原材料非可再生主要能源来源使用；PENRT = 非可再生主要能源来源总使用；SM = 次级材料使用；RSF = 可再生次级燃料使用；NRSF = 非可再生次级燃料使用；FW = 网络淡水使用

表*17*：*LCA*结果*-2.5*毫米梦梵丽地板输出流和废料种类（一年）

		生产	运输	安装	使用 (1年)	生命终止阶段/计分			
Parameter	单位	A1-3	A4	AS	B2	C1	C2	C3	D
HWD	[kg]	0	0	0	0	0	0	0	0
NHWD	[§g]	553	00315	0763	111	00548	000637	00426	-153
RWD	[§g]	0 00139	0 0000185	0 000246	0 000703	0 0000366	0 0000017	0 0000253	-0 00101
CRU	[§g]								0
MFR	[kg]								0
MER	[kg]								0 30
EE POW F	[MJ]			017				297	
EEThermalenerg y	TMJ]	.	-	187	-	-	-	»zz0	

HWD = 有害废料处理；NHWD = 无害废料处理；RWD = 放射性废料处理；CRU = 再利用组分；MFR = 回收材料；MER = 能源回收材料；EE = 每个能量载体的能量输出

表*18*：*LCA*结果*-2.0*毫米梦梵丽地板输出流和废料种类（一年）

		生产	运输	安装	使用 (1年)	生命终止阶段/计分			
Parameter	单位	A1-3	A4	AS	B2	C1	C2	C3	D
HWD	[§g]	0	0	0	0	0	0	0	0
NHWD	[§g]	4 47	0 0253	0 762	1 11	0 0548	0 00519	0 0349	-1 26
RWD	[kg]	0 00112	0 0000149	0 000246	0 000703	0 0000366	0 00000139	0 0000208	-0 000832
CRU	[kg]								0
MFR	[kg]								0
MER	[§g]								2 71
EE POW T	[MJ]			0138				244	
EEThermalenerg y	[MJ]	.	-	15	-	-	-	264	

HWD = 有害废料处理；NHWD = 无害废料处理；RWD = 放射性废料处理；CRU = 再利用组分；MFR = 回收材料；MER = 能源回收材料；EE = 每个能量载体的能量输出

Interpretation 解释说明

环境影响的解释说明与14页的解释说明相同。详细说明见附录。.

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

References 参考

GaBi 5 2012	PE INTERNATIONAL AG; GaBi 5: Software-System and Database for Life Cycle Engineering. Copyright, TM. Stuttgart, Echterdingen, 1992-2012.
GaBi 5 2012D	GaBi 5: Documentation of GaBi 5: Software-System and Database for Life Cycle Engineering. Copyright, TM. Stuttgart, Echterdingen, 1992-2012. http://documentation.gabi-software.cowl
NSF International May 22, 2012	Product Category Rule for Environmental Product Declarations *Flooring." Carpet, Resilient, Laminate, Ceramic, Wood*
UL ENVIRONMENT	UL Environment's Program Operator Rules
ERFMI 2008	Final report: LCA, Environmental Information Sheet and Ecodesign Model of Resilient Flooring by order of ERFMI, PE International, 2008
IBU 2011	PCR - Part A: Calculation rules for the Life Cycle Assessment and Requirements on the Background Report, Institut Bauen und Umwelt e.V.
PE 2012	Description of Selected Impact Categories, PE International AG, 2012
ILCD Handbook: General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance	European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability: International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. First edition March 2010. EUR 24708 EN. Luxembourg. Publications Office of the European Union; 2010
STANDARDS AND LAWS	
DIN EN ISO 14044	Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines (ISO 14044:2006); German and English version EN ISO 14044
ISO 14025 2006	DIN EN ISO 14025: Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures
ISO 14040 2006	Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework (ISO 14040); German and English version EN ISO 14040
CEN/TR 15941	Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Methodology for selection and use of generic data; German version CEN/TR 15941
EN 15804	EN 15804: Sustainability of construction works — Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products
ISO 24011	Resilient floor coverings - Specification for plain and decorative linoleum
CPR	REGULATION (EU) No 305/2011 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC
EN-ISO 10874	Resilient, textile and laminate floor coverings - Classification

Appendix 附录

以下关于福尔波地板公司（一家弹性地板生产商）的生命周期评估研究在PE International支持下由福尔波地板公司执行，符合欧洲标准/EN 15804/的文档“Part A：生命周期评估计算规则和背景报告要求”。LCA报告与12年10月17日核实。

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

产品环境声明的LCA报告 (EPD)

梦梵丽地板2.0和2.5毫米

PE
INTERNATIONAL

FLOORING SYSTEMS

Forbo Flooring

研究题目:

2.0和2.5毫米梦梵丽地板的环境产品声明

项目的一部分：生命周期评估（LCA）

LCA研究由：

福尔波地板

Industrieweg 12
1566 JP Assendelft
荷兰

2012.8

由PE INTERNATIONAL
AG支持

Environment

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

作者:
Floris Zeitler, 福尔波
Supported by Peter Shonfield, Julia Goerke

Forbo Flooring BV

Industrieweg 12
1566 JP Assendelft, The Netherlands
Tel. +31 (0) 75 6477477
Fax +31 (0) 75 6477707
E-mail floris.zeitler@forbo.com
Internet www.forbo-flooring.com

Supported by:

PE INTERNATIONAL AG
HauptstraBe 111 — 115
D — 70771 Leinfelden —
Tel. +49 (0) 711 34 18 17 — 0
Fax +49 (0) 711 34 18 17 — 25
E-mail info@De-international.com
Internet www.De-international.com

Nomenclature 术语

缩写	说明
ADP	Abiotic Depletion Potential 不可再生资源消耗
AP	Acidification Potential 酸化效应
BLBSB	Benefits and Loads Beyond the System Boundary
CRU	Components for re-use 再利用组分
EE	Exported energy per energy carrier 每个能量载体的能量输出
EP	Eutrophication Potential 富营养化
EPD	Environmental Product Declaration 产品环境声明
FW	Use of net fresh water 网络淡水使用
GWP	Global Warming Potential 全球暖化
HWD	Hazardous waste disposed 有害废料处理
LCA	Life Cycle Assessment 生命周期评估
MER	Materials for energy recovery 能源回收材料
MFR	Materials for recycling 回收材料
NRSF	Use of non-renewable secondary fuels 非可再生次级燃料使用
ODP	Ozone Layer Depletion Potential 臭氧消耗
PENRE	Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials 除原材料的非可再生主要能源来源使用
PENRM	Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials 原材料非可再生主要能源来源使用
PENRT	Total use of non-renewable primary energy resources 非可再生主要能源来源总使用
PERE	Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials 除原材料的可再生主要能源来源使用
PERM	Use of renewable primary energy resources used as raw materials 原材料可再生主要能源来源使用
PERT	Total use of renewable primary energy resources 可再生主要能源来源总使用
PCR	Product Category Rules 产品种类规则
POCP	Photochemical Ozone Creation Potential 光化学臭氧形成
RSF	Use of renewable secondary fuels 可再生次级燃料使用
RSL	Reference Service Life
RWD	Radioactive waste disposed
SM	Use of secondary material 二手材料使用

Environment

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

General 综述

以下关于福尔波地板公司（一家弹性地板生产商）的生命周期评估研究在PE International支持下由福尔波地板公司执行，符合欧洲标准/EN 15804/的文档“Part A：生命周期评估计算规则和背景报告要求”。LCA报告于2012年10月17日核实。

Scope 范围

此文件为“2.0&2.5毫米梦梵丽地板”“产品环境声明”的LCA报告。EPD计划执行者（UL Environment）要求每份EPD需有相对应的LCA报告。该文档体现出按照ISO 14040系列标准要求的生命周期评估，计算规则是如何运用并描述附加LCA信息的。

Content, structure and accessibility of the LCA report LCA报告的内容，结构和可行性

LCA报告提供了支持EPD验证的项目文档系统而全面的总结。报告记录了生命周期评估基于哪些信息，以及确定符合ISO14040系列标准要求的EPD所含的附加信息。LCA报告包含EPD中所有数据和信息重要细节。关注说明如何将生命周期评估中的数据信息声明于EPD中。EPD的核实是基于ISO 14025和EN 15804的规则结构。

Goal of the study 研究目标

进行LCA研究的原因是要发布基于EN 15804和ISO 14025的EPD。

此次研究包含地板LCA结果的计算和解释说明，符合EN-ISO 24011的两种不同厚度：

梦梵丽 2.5 mm

梦梵丽 2.0 mm

产自：
福尔波地板 BV
Industrieweg 12
1566JP Assendelft
荷兰

以下生命周期阶段在考虑范围内：

- 生产阶段
- 运输阶段
- 安装阶段
- 使用阶段
- 生命终止阶段
- 产品系统边界外的效益和负载

EPD是主要目的作为企业与企业之间交流使用。因为所有EPD都可在UL Environment的网站可得，所以也可用作企业与终端用户之间的交流使用。

该EPD的预期用途是交流环境信息和LCA结果，支持原料可持续使用和环境影响的评估。

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

Scope of the study 研究范围

Declared / functional unit 声明/功能单位

本声明以1平方米安装地板产品为声明/功能单位。

Declaration of construction products classes 建筑产品等级声明

LCA报告参考了生产商声明 1a）：生产商工厂的具体产品的声明。
这些产品还有以下品牌名:
Marmoleum
Artoleum
Striato
Walton

均产自以下厂址

福尔波地板 BV
Industrieweg 12 1566JP
Assendelft
荷兰

Product Definition 产品定义

Product Classification and description 产品分类和描述

此声明涵盖数种设计和颜色。梦梵丽地板是一种弹性覆地材料，符合EN-ISO 24011：弹性覆地材料,普通和装饰性漆布的规范。梦梵丽地板由天然原材料制成，使其成为色彩丰富装饰性强的优选生态地面材料。主要原材料包括亚麻籽油，松香，回收木粉，石灰石粉和用作背衬的黄麻。由于天然原材料的使用，梦梵丽地板可以被大自然完全降解。

福尔波地板生产漆布有150余年之久，著名的梦梵丽品牌全球销售。此声明是关于2.0和2.5毫米名义厚度的梦梵丽片材。如图1所示，梦梵丽地板由3层构成。这3层通过氧化固化过程形成的交联剂最终形成了均质产品:

- 面层：提供梦梵丽地板的设计和颜色。在修边完成后，需要对产品进行表面处理来保护面层。
- 中间层：此层与黄麻联结。
- 背衬：背衬使用黄麻织物。

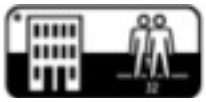
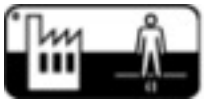
Environment

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

Range of application 应用范围

梦梵丽地板分类与EN-ISO 24011一致， 可安装于EN-ISO 10874定义的以下使用区域：

应用区域	2.0毫米厚	2.5毫米厚
	Class 23	Class 23
家用		
	Class 32	Class 34
商业I		
	Class 41	Class 43
工业		

Product Standard 产品标准

此EPD认为该产品持有以下技术规格书:

- o 达到或超过ASTM F 2034层状铺地板油毡的标准规范的所有技术要求
- o 符合 CHPS 01350 对VOC释放量以及室内空气质量的要求
- o 达到或超过EN-ISO 24011弹性覆地材料,普通和装饰性漆布的规范的所有技术要求

梦梵丽地板符合EN 14041的要求

EN 13501-1	对火反应	Cfl - s1
EN 13893	防滑性能	DS: ≥ 0.30
EN 1815	人体行走电压	< 2 kV
EN 12524	导热系数	0.17 W/mK

耐火测试：

o 1级，按照 ASTM E 648/NFPA 253临界辐射通量的测定方法标准检测。
o 符合450以下， 按照ASTM E 662/NFPA 258烟雾密度测定方法标准检测。
o C级， 按照 ASTM E 84/NFPA 255表面燃烧特性测试方法标准检测。
o FSC1-150; SD-160 按照CAN/ULC S102.2,火陷扩散度和烟浓度测试方法标准检测。

Accreditation 认证

o ISO 9001 质量管理体系
o ISO 14001 环境管理体系
o OHSAS 18001 职业健康及安全管理体系
o SMART一致可持续产品标准
o 斯堪的纳维亚北欧天鹅标识
o 德国Nature Plus
o 澳大利亚卓越环境选择生态标识

Environment

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

Delivery Status 运送状态

特征	标准值	单位
产品厚度	2.5 2.0	mm mm
产品重量 2.5 mm 2.0 mm	 3000 2400	g/m^2
Rolls 宽 长	2.00 < 32	meter

Material Content 材料成分

成分	材料	可用性	Amount [%]	来源
粘合剂	亚麻籽油 松香 松油	Bio based crop Bio based crop Bio based waste product from paper Industry	19 2 11	美国/加拿大/欧洲 印尼/中国 美国
填料	木粉 碳酸钙 梦梵丽地板再利用	Bio based waste product from wood processing Abundant mineral	22 24 10	德国 德国 内部
颜料	二氧化钛 不同的其他颜料	Limited mineral Limited mineral	2 1	全球 全球
背衬	黄麻	Bio based crop	8	印度/孟加拉国
表面	漆	Fossil limited	1	荷兰

- **亚麻籽油**：亚麻籽油是经由压榨亚麻种子，过滤后得到澄清的金黄色液体。
- **松香**：松香由松树提取而得。收集原胶并蒸馏出松节油和松香。
- **松油**：松油由造纸工业行业生产后废料回收而得，与菜油和松香一同组成。
- **木粉**：木材工业生产后废软木回收后碾磨成粉。
- **碳酸钙**：作为岩石的主要成分在世界各处丰富的存在（比如大理石和石灰石）可磨成不同颗粒大小作为填充物广泛应用。
- **梦梵丽地板再利用**：梦梵丽地板生产过程中的废料再利用。
- **二氧化钛**：金红石矿产出的白色颜料，天然产生的一种形式。颜料生产是一个大规模的化学过程。
- **不同的其他颜料**：大部分使用的颜料基于铁氧化物。
- **黄麻**：黄麻纤维由黄麻植株的茎部水中提取。通过梳理，拉伸，旋转和整经和浆纱，最后织成纱线。
- **漆**： 工厂应用的漆Topshield 2 为水性固化聚氨酯-丙烯酸酯混合分散剂。

Environment

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

Production of the Floor Covering 地面材料的生产

图2：生产过程图解

梦梵丽地板的生产分为几个阶段，首先将与松油和松香混合后的亚麻籽油氧化。大气中的氧气的参与反应生成高粘性材料，即漆布胶黏剂。漆布胶黏剂贮存库中数日等待下一步反应，与木粉，碳酸钙，再利用废料（如果适合），二氧化钛和颜料混合。该混合物与黄麻背衬联结后置于干燥室，直到达到要求的硬度。约14天后，将材料从干燥室取出，进行修边处理，对产品进行表面处理并进行最终检查。最后再次修边，片材切长约32米。毛边和不合格产品将进行再利用。

Health, Safety and Environmental Aspects during Production 生产过程的健康、安全、环境方面

- o ISO 14001 环境管理系统
- o OHSAS 18001 职业健康及安全管理体系

Production Waste 生产废料

不合格材料和修边将再利用于生产过程。包装材料将分类收集进行再利用。

Delivery and Installation of the Floor Covering 地材的运输和安装

Delivery 运输

卡车和集装箱船的全球范围运输作为考虑，平均每平米梦梵丽地板运输如下：

o 40吨卡车运输距离	694千米
o 7.5吨卡车运输距离（精细运输）	257千米
o 卡车利用率（包括空跑）	85%
o 海运距离	4916千米
o 海运利用率	48%

Installation

由于梦梵丽地板安装时使用的专项技术，6%的材料作为安装废料。梦梵丽地板安装时的最坏情形已经模拟出（要求0.435 kg/m2）。实际使用时量会更低。安装时产生的废料可以回收，焚化为设备提供能量。自从梦梵丽地板的主要部分卖给欧洲之后，焚化产生的能量计算记入到欧洲电网混合能源补偿计划中。

Health, Safety and Environmental Aspects during Installation 安装过程的健康、安全、环境方面

梦梵丽地板安装时建议使用（低）零排放粘合剂。

Waste 废料

安装时产生的废料可以回收，焚化为设备提供能量。自从梦梵丽地板的主要部分卖给欧洲之后，焚化产生的能量计算记入到欧洲电网混合能源补偿计划中。

Packaging 包装

卷筒芯和包装纸可分别收集用于当地回收计划使用。在计算模型中100%焚化将记入得分。

Use stage 使用阶段

对于某种具体应用的地材服务寿命很难给出一个具体数字。此EPD模型中的建议使用寿命为1年。也就是说使用阶段的所有影响均基于清洁与维护1年。根据使用区域，生产商建议使用寿命和消费者估计寿命，可以对产品的服务寿命做出判断。使用阶段的影响应计入预知服务寿命的整个环境影响。

Cleaning and Maintenance 清洁与维护

使用级别	清洁过程	清洁频率	能源消耗 and resources
Commercial/Residential/Industrial	Vacuuming	Twice a week	Electricity
	Damp mopping	Once a week	Hot water Neutral detergent

参考以下清洁机制进行计算：

- 利用1.5 kW 吸尘器干燥清洁0.21 min/m2一周两次。这相对于 0.55 kWh/m2*年。
- 利用0.062 l/m2 水和0.0008 kg/m2 清洁剂湿式清洁一周一次. 结果使用 3.224 l/m2*年 水和 0.04 kg/m2*年 清洁剂。湿式清洁没有动力器械使用。废水处理作为考虑。

实际使用时，所推荐的清洁机制与地材安装场所密切相关。人流量多的区域较人流量少的区域需要更频繁的清洁。
入口位置将减少清洁次数。

Prevention of Structural Damage 结构损坏预防

若有其他建造活动在进行时，所有新铺设地材应覆盖非着色保护层保护。座椅应加上保护性底足防止刮擦。小脚轮更适合弹性地板。

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

Health Aspects during Usage 使用阶段健康影响

梦梵丽地板符合：
o 德国建筑产品健康评价委员会（AgBB） 要求
o 法国 act Grenelle: A+
o 加州CHPS section 01350

End of Life 生命终止

安装好的梦梵丽地板需要用机械拆卸，所需电能约为0.03 kWh/sqm。该能量计入最终计算。而生命终止阶段的垃圾掩埋不记入计算中，因为大部分梦梵丽地板销售地区并没有掩埋政策。由于梦梵丽地板的高热值，焚化效益更高。

Product Definition 产品定义

按照ISO 14040和ISO 14044进行全生命周期评估。

对以下生命周期阶段进行评估：

o 生产阶段（原材料获得，从运输到生产以及生产过程）
o 从大门到用户（运输）
o 安装阶段
o 使用阶段
o 生命终止阶段

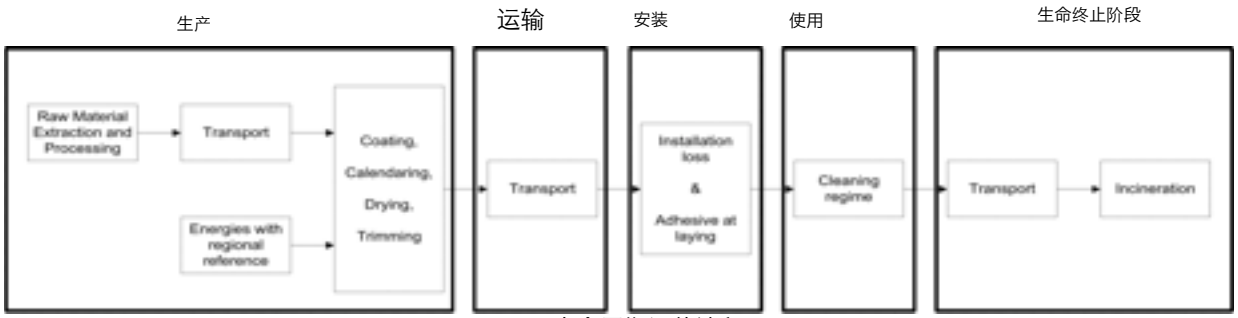


图3：生命周期评估流程图

Description of the Declared Functional Unit 声明单位

本声明以 1平方米安装产品为参考单位。使用阶段认为是一年服务寿命。

Cut off Criteria 取舍原则

1%可再生和不可再生主要能源使用和1%单元过程总量。总的每个模块可忽略输入流最大不可超过能源使用和质量的5%。

实际情况下，此评估中认为所有数据均从生产数据获得，如每个公式使用的所有原材料，使用的水、电和其他燃料，要求的包装材料，以及其他的直接生产废料。直接输入和输出的运输数据也均在考虑范围内。

LCA Data LCA数据

一般的规则是，特定生产过程得出的特定数据或者特定生产过程的平均数据作为EPD计算的首选。
产品生命周期模块使用的是生命周期工程的GaBi 5软件系统，由PE INTERNATIONAL AG开发。所有相关的LCA数据集均取自GaBi 5的软件数据库。GaBi数据库的数据集均为在线文档。为保证LCA结果的可比较性，GaBi数据库的基础数据将用于能源，运输以及辅助材料。

Data Quality 数据质量

数据质量的要求和LCA数据与PCR的规格一致。
前景数据基于1年的平均数据（2011年）。对LCA数据集的参考年代不同，参见附录。系统记入的输入输出的时间段为从数据集认为有代表性的100年。所收集数据的技术性LCA反应出声明产品的物理现实。数据集完整，符合系统边界和排除输入输出的标准，并且具有福尔波地板供应链的地理代表性。
产品生命周期模块使用的是生命周期工程的GaBi 5软件系统，由PE INTERNATIONAL AG开发。所有相关的LCA数据集均取自GaBi 5的软件数据库。过去10年进行了数据集的最新修订。

表3：*LCA*模板使用的*LCA*数据集

数据集	地区	参考年
亚麻籽油	德国	2010
石灰粉	德国	2010
松油	欧洲	2010
氧化铁	德国	2010
颜料	德国	2007
二氧化钛	欧洲	2010
木粉	欧洲	2006
松香	法国	2010
黄麻	印度	2010
尿烷 / acrylic hybrid dispersion	欧洲	2005
水 (去盐; 去离子)	德国	2010
清洁剂 (氨基)	德国	2006
弹性地板粘合剂	德国	2010
漆布废物焚化	欧洲	2006
水电	德国	2008
电网	欧洲	2008
天然气热能	荷兰	2008
天然气热能	欧洲	2008
卡车	全球	2010
Municipal waste water treatment (Sludge incineration).	德国	2010
集装箱船	全球	2010
精炼柴油	欧洲	2008
精炼重燃油(1.0wt.% S)	欧洲	2008
Corrugated board	欧洲	2002
Kraftliner (paper)	欧洲	2000

LCA数据集文件可从GaBi数据文件调出。

System Boundaries 系统边界

生产阶段包括所有材料，产品和能量的供给，包装过程和运输，以及产品阶段时的废料处理或最终剩余处理过程。
运输和安装阶段包括所有材料，产品和能量的供给，以及建筑阶段时的废料处理或最终剩余处理过程。这些信息模块还包括建筑阶段时任何损失造成的影响（比如生产，运输废料处理和产品材料废弃）。运输方面考虑全球范围运输。
使用阶段包括所有材料，产品以及相关能量和水的供给和运输，以及使用阶段时的废料处理或最终剩余处理过程。这些信息模块还包括使用阶段时任何损失造成的影响（比如生产，运输废料处理和产品材料废弃）。
生命终止阶段包括材料，产品以及相关能量和水的供给和运输。还包括任何声明效益和负荷，通过网络流离开产品系统，未分配给副产品以及通过潜在的再利用，再恢复和/或回收方式通过了废料阶段。

Power mix 电力结构

发电的LCA数据收集符合PCR要求。

产品产于荷兰阿森德尔夫特。乙醇使用GaBi 5 水电数据集（参考年：2008年）。能源供应商每年为福尔波提供认证。

CO2-Certificates CO2认证

此次研究未考虑CO2认证。

Allocations 分配

此次研究做出几项分配。详细描述见下章。

Co-product *allocation* 副产品分配

该产品体系无副产品分配。

Allocation of multi-input processes 多项输入过程分配

生产和生命终止阶段包括焚烧。在这些过程中不同产品均在同一过程中。分配过程基于物质流或热能的物理分类。

能源替换的得分分配到生产阶段，因为从能源替换所获得的能源低于该阶段的能源输入。相同质量的能源在考虑范围内。

Allocation procedure of reuse, recycling and recovery 再利用，回收和恢复的分配过程

安装时废料和生命终止阶段废料流入焚化过程。焚化过程包括输出热能和动力的废热发电。假设该能量恢复了欧洲欧洲电网混合能源补偿计划和天然气热能能量抵消。
梦梵丽地板焚化模块使用的LCA数据集基于欧洲弹性地板生产商协会ERFMI 并只针对于漆布地材产品。这表明焚化过程恢复了250 kWh/tonne 电能和9744 MJ/tonne热能。该模块部分属于ERFMI2008关于漆布地材的LCA研究；由Jeroen Guinée博士（环境科学研究所）严格审查。

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

*Description of the allocation processes in the LCA report LCA*报告中分配过程描述

此LCA报告对分配规则的描述符合PCR的要求

*Description of the unit processes in the LCA report LCA*报告中单元过程描述

LCA单元过程的模型以透明方式记录，对LCA报告中的数据私密性进行保护。
以下表格分别列出I平方米地板不同种类和数量的输入输出流；地板安装包括安装过程中的材料损失（6%）：

表*4*：漆布面层组成

过程数据	单位	梦梵丽 (2.0 mm)	梦梵丽 (2.5 mm)
石灰粉	kg/m2	0.3788	0.484
亚麻籽油	kg/m2	0.3213	0.4111
氧化铁	kg/m2	0.010	0.013
颜料	kg/m2	0.0035	0.004
松香	kg/m2	0.047	0.0601
松油 (Bio based waste product from paper Industry)	kg/m2	0.187	0.2397
二氧化钛	kg/m2	0.0432	0.055
木粉(Bio based waste product from wood processing	kg/m2	0.502	0.642

表*5*：漆布中间层组成（两者相同）

过程数据	单位	梦梵丽 (2.0 mm)	梦梵丽 (2.5 mm)
石灰粉	kg/m2	0.2051	0.2625
亚麻籽油	kg/m2	0.1268	0.1623
松油 (Bio based waste product from paper Industry)	kg/m2	0.0577	0.0738
木粉 (Bio based waste product from wood processing)	kg/m2	0.0260	0.033
回收漆布	kg/m2	0.2246	0.287

表*6*：漆布层基层组成（两者相同）

过程数据	单位	梦梵丽
黄麻	kg/m2	0.24

表*7*：漆的组成（两者相同）

过程数据	单位	梦梵丽
尿烷 / acrylic hybrid dispersion	kg/m2	0.012
水 (去盐; 去离子)	kg/m2	0.01

表*8*：生产的输入/输出

过程数据	单位	梦梵丽 2.0 mm	梦梵丽 2.5 mm
输入			
漆布面层	kg	1.4938	1.9117
漆布中间层	kg	0.640	0.8193
漆布基层	kg	0.24	0.24
Lacquer	kg	0.03	0.03
Electricity	MJ	7.165	7.165
天然气热能	MJ	12.975	12.975
输出			

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

过程数据	单位	梦梵丽 2.0 mm	梦梵丽 2.5 mm
Marmoleum	kg	2.404	3.001
Waste	kg	0.351	0.43

表9：包装要求（每平方米产品）

过程数据	单位	梦梵丽 2.0 mm	梦梵丽 2.5 mm
瓦楞纸板箱	kg	0.052	0.0521
牛皮纸 (paper)	kg	0.0217	0.0217

表10：运输距离（两者相同）

过程数据	单位	路程	卡车大小	海运
石灰岩	km	568	14 - 20t gross weight / 11,4t payload capacity	
亚麻籽油	km	212		6330
氧化铁	kr»	263		
颜料	km	379		
松香	km	246		1580
松香	km	100		7060
二氧化钛	km	234		
木粉	km	581		
黄麻	km	272		1480
漆	km	6		
瓦楞纸板箱	km	115		
牛皮纸 (paper)	km	988		
运输到工址： -运输距离 40 t truck -运输距离 7.51 truck (Fine distribution)	km	951 694 257	34 - 40 t gross weight / 27t payload capacity 7,5 t - 12t gross weight / St payload capacity	4916
焚烧废料运输	km	200	7,5 t - 12t gross weight / St	

Environment

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

表*11*：安装时的输入输出

过程数据	单位	梦梵丽 2.0 mm	梦梵丽 2.5 mm
输入			
梦梵丽	kg	2.40	3.001
粘合剂 (30% water content) Water Acrylate co-polymer Styrene Butadiene co-polymer Limestone flour Sand	kg	0.43 5	0.43 5
输出			
梦梵丽安装	kg	2.260	2.821
安装废料	kg	0.14	0.18

表*12*：使用阶段输入（每平方米产品）

过程数据	单位	梦梵丽
清洁剂	kg/year	0.04
电	kWh/year	0.55
水	kg/year	3.224

表*13*：废弃阶段

过程数据	单位	梦梵丽
梦梵丽消费后焚化	%	100

Life Cycle Inventory Analysis 生命周期清单分析

表14中列出2.0和2.5mm梦梵丽 地板一个生命周期的环境影响。表15和16列出全部生命周期阶段的环境影响。

表14：LCA结果-生命周期环境影响（一年）- 2.0 & 2.5毫米梦梵丽地板

影响类别: CML 2001 — Nov. 2010	梦梵丽 2.0 mm	梦梵丽 2.5 mm	单位
全球暖化 (GWP 100 years)	5.45	6.16	kg CO2-Equiv.
臭氧消耗 (ODP. steady state)	2.59E-08	2.63E-08	kg R11-Equiv.
陆地和水的酸化效应 (AP)	3.93E-02	4.81 E-02	kg SO2-Equiv.
富营养化 (EP)	9.29E-03	1.15E-02	kg Phosphate-Equiv.
光化学臭氧形成 (POCP)	1.82E-03	2.12E-03	kg Ethene-Equiv.
元素资源稀缺度当量因子与指标 (ADPE)	2.87E-06	3.34E-06	kg Sb-Equiv.
化石资源稀缺度当量因子与指标 (ADPF)	52.19	55.74	[MJ]

表*15*：*LCA*结果-生命周期环境影响（一年）- *2.5*毫米梦梵丽地板

影响类别: CML 2001 — Nov. 2010	单位	生产	运输	安装	使用 (1年)	生命终止阶段
全球暖化	kg CO2-Equiv.	0.022	0.51	1.48	0.36	3.78
臭氧消耗	kg R11-Equiv.	2.75E-08	4.43E-10	-2.16E-09	1.97E-08	-1.92E-08
陆地和水的酸化效应	kg SO2-Equiv.	3.88E-02	7.54E-03	1.90E-03	1.29E-03	-1.44E-03
富营养化	kg PSO4-Equiv.	1.02E-02	8.44E-04	2.53E-04	1.08E-04	6.65E-05
光化学臭氧形成	kg Ethene-Equiv.	1.77E-03	1.87E-04	3.85E-04	9.51 E-05	-3.21 E-04
元素资源稀缺度当量因子与指标	kg Sb-Equiv.	2.99E-06	1.24E-08	2.66E-07	5.90E-08	6.32E-09
化石资源稀缺度当量因子与指标	MJ	58.70	4.86	15.29	4.35	-27.46

表*16*：*LCA*结果-生命周期环境影响（一年）- *2.0*毫米梦梵丽地板

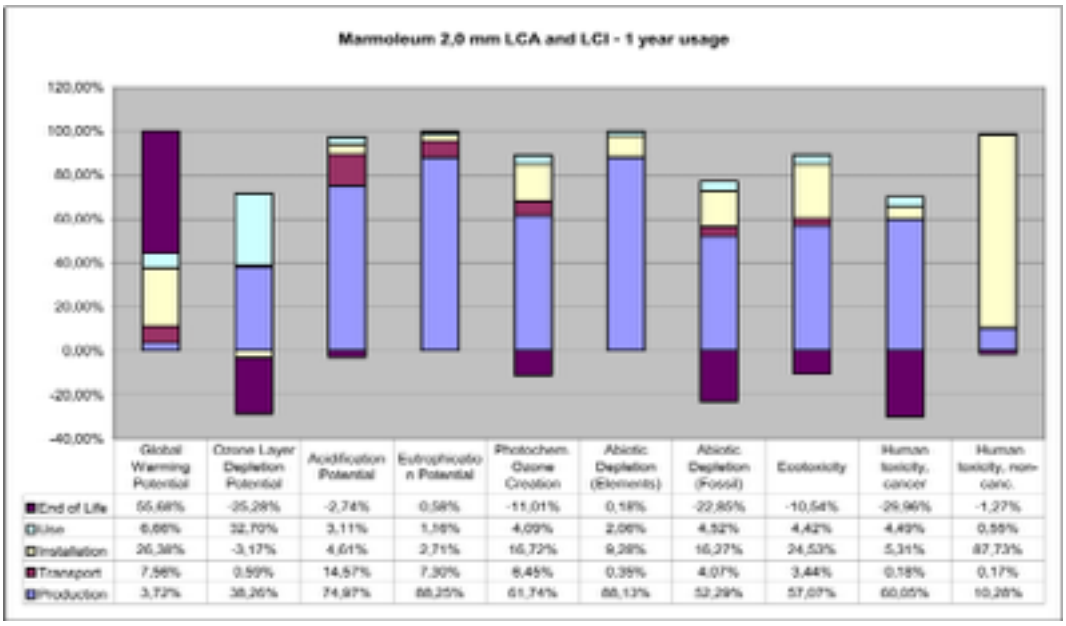
影响类别：CML 2001 — Nov. 2010	单位	生产	运输	安装	使用 (1年)	生命终止阶段
全球暖化	kg CO2-Equiv.	0.20	0.41	1.44	0.36	3.03
臭氧消耗	kg R11-Equiv.	2.30E-08	3.56E-10	-1.91 E-09	1.97E-08	-1.52E-08
陆地和水的酸化效应	kg SO2-Equiv.	3.12E-02	6.06E-03	1.92E-03	1.29E-03	-1.14E-03
富营养化	kg PSO4-Equiv.	8.20E-03	6.78E-04	2.52E-04	1.08E-04	5.41 E-05
光化学臭氧形成	kg Ethene-Equiv.	1.44E-03	1.50E-04	3.89E-04	9.51 E-05	-2.56E-04
元素资源稀缺度当量因子与指标	kg Sb-Equiv.	2.99E-06	1.24E-08	2.66E-07	5.90E-08	6.32E-09
化石资源稀缺度当量因子与指标	MJ	58.70	4.86	15.29	4.35	-27.46

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum Floor Covering

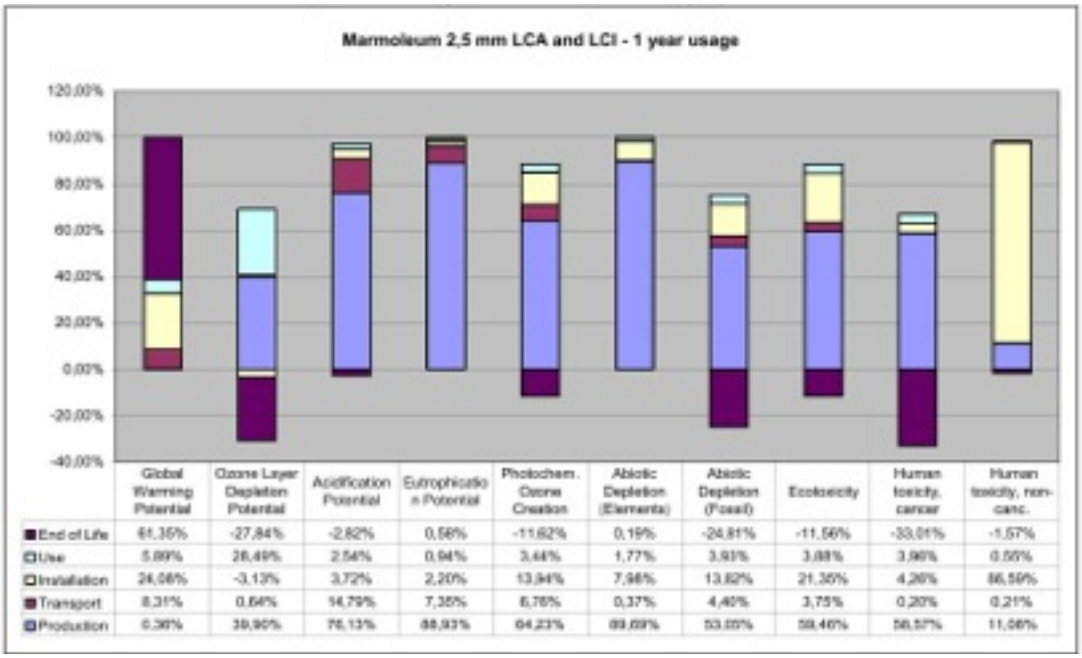
2.0 & 2.5毫米梦梵丽地板生命周期各阶段对环境影响的相应贡献，如图4，5所示

图*4*： *2.0*毫米梦梵丽地板生命周期各阶段对环境影响的相应贡献



	Global Warming Potential	Ozone Layer Depletion Potential	Acidification Potential	Eutrophication Potential	Photochem. Ozone Creation	Abiotic Depletion (Elements)	Abiotic Depletion (Fossil)	Ecotoxicity	Human toxicity, cancer	Human toxicity, non-canc.
End of Life	55,68%	-25,28%	-2,74%	0,58%	-11,01%	0,18%	-22,85%	-10,54%	-29,96%	-1,27%
Use	6,66%	32,70%	3,11%	1,18%	4,09%	2,06%	4,52%	4,42%	4,49%	0,55%
Installation	26,38%	-3,17%	4,61%	2,71%	16,72%	9,28%	16,27%	24,53%	5,31%	87,73%
Transport	7,56%	0,59%	14,57%	7,30%	6,45%	0,35%	4,07%	3,44%	0,18%	0,17%
Production	3,72%	38,26%	74,97%	88,25%	61,74%	88,13%	52,29%	57,07%	60,05%	10,28%

图*5*： *2.5*毫米梦梵丽地板生命周期各阶段对环境影响的相应贡献



	Global Warming Potential	Ozone Layer Depletion Potential	Acidification Potential	Eutrophication Potential	Photochem. Ozone Creation	Abiotic Depletion (Elements)	Abiotic Depletion (Fossil)	Ecotoxicity	Human toxicity, cancer	Human toxicity, non-canc.
End of Life	61,35%	-27,84%	-2,82%	0,58%	-11,62%	0,19%	-24,81%	-11,56%	-33,01%	-1,57%
Use	5,89%	28,49%	2,54%	0,94%	3,44%	1,77%	3,93%	3,88%	3,96%	0,55%
Installation	24,08%	-3,13%	3,72%	2,20%	13,94%	7,98%	13,62%	21,35%	4,26%	86,59%
Transport	8,31%	0,64%	14,79%	7,35%	6,76%	0,37%	4,40%	3,75%	0,20%	0,21%
Production	0,36%	39,90%	76,13%	88,93%	64,23%	89,69%	53,05%	58,46%	56,57%	11,06%

Environment

Interpretation 解释说明

考虑到EPD的假设以及局限性，从方法论和一年的相关数据两方面对结果进行解释说明。
生产阶段的主要环境影响种类（AP, EP, POCP, ADPE, ADPF）对整个影响有主要贡献。生产阶段对这些环境影响种类的主要贡献为原材料供应，占生产阶段总影响的65-92%。
地板安装时使用的粘合剂对GWP, POCP和ADPF有显著影响。安装阶段的LCA基于对粘合剂435g/m2的保守假设。现实情况，值会更低。
福尔波在EPD中声明利用卡车（951km）和集装箱船（4961km）全球范围运输。对于此场景运输占WP, AP, EP, POCP和ADPF环境影响的7-16%。
对于ODP结果的LCA属性是不同的。生产阶段（89-105%）之后，使用阶段对ODP做为主要贡献（76%）。对于生产阶段，原材料起到主要的影响作用（78-82%），使用阶段的贡献主要取决于清洁时的电能消耗（欧洲电网混合能源）。ODP的第三该主要影响源自生命终止阶段。
对于GWP的LCA反应在生产梦梵丽地板时可再生原材料的使用（亚麻籽油和黄麻）。二氧化碳，一种温室气体，在植株生长过程中从大气锁入并在使用阶段贮存。这种形式的二氧化碳直到生命终止阶段焚化时转化为能量释放出-该过程为产品生命周期温室气体最大的一次排放。

生命终止阶段的焚化和各自的能量替换恢复的能量对生命终止阶段的所有影响有得分。

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

Additional Environmental Information 附加环境信息

为了做到信息透明，福尔波地板不止按PCR要求就环境影响进行声明，还披露了对人体健康的影响和生态毒性。通过欧洲标准EN15804的计算结果在本章公布。

Toxicity

此次计算使用的是USEtoxTM模型，一种全球的LCIA时就人体和环境毒性模型特性建模的模型，由美国环境毒理和化学学会（SETAC）生命周期协会推荐。

通过“ILCD 手册：生命周期影响评估推荐”，推荐的特征模型和相关特征因子按质量分为三个等级：

- LeVel I (推荐并满意),
- level II (推荐，但需改进)
- level III (推荐，应用时需谨慎).

混合分级与不同种类物质的分类方法应用有关。USEtoxTM等级为Level II / III，而非例如CML影响属于Level I

表*17*：*LCA*结果-生命周期环境影响（一年）- *2.0 & 2.5*毫米梦梵丽地板

影响类别：USEtox	梦梵丽 2.0 mm	梦梵丽 2.5 mm	单位
生态毒性	1.SEE-03	1.72E-03	PAF m3.day
人体毒性，致癌	1.21E-10	1.17E-10	Cases
人体毒性，非致癌	1.32E-10	1.32E-10	Cases

以下两个表中，影响细分到生命周期不同阶段。

表*18*：*LCA*结果-生命周期环境影响（一年）- *2.5*毫米梦梵丽地板

影响类别：USEtox	单位	生产	运输	安装	使用 (1年)	生命终止阶段
生态毒性	PAF m3.day	1.33E-03	8.40E-05	4.78E-04	8.69E-05	-2.59E-04
人体毒性，致癌	cases	2.02E-10	6.75E-13	1.47E-11	1.36E-11	-1.14E-10
人体毒性，非致癌	cases	1.52E-11	2.90E-13	1.18E-10	7.45E-13	-2.15E-12

表*19*：*LCA*结果-生命周期环境影响（一年）- *2.0*毫米梦梵丽地板

影响类别：USEtox	单位	生产	运输	安装	使用 (1年)	生命终止阶段
生态毒性	PAF m3.day	1.12E-03	6.75E-05	4.82E-04	8.69E-05	-2.07E-04
人体毒性，致癌	cases	1.82E-10	5.36E-13	1.61E-11	1.36E-11	-9.08E-11
人体毒性，非致癌	cases	1.39E-11	2.31 E-13	1.18E-10	7.45E-13	-1.72E-12

Interpretation 解释说明

考虑到EPD的假设以及局限性，从方法论和一年的相关数据两方面对结果进行解释说明。

环境毒性主要由生产阶段支配，原材料约占影响的78-84%。另外一个主要贡献因素为安装地板时使用的粘合剂。

人体毒性（癌症）方面的一个益处源于梦梵丽地板焚化时的能量恢复（EU27天然气热能）。该影响最大贡献源于生产阶段原材料和生产（热能）。安装梦梵丽地板时的粘合剂目前为人体毒性（非致癌）最大影响因素，此计算以最坏情况场景下进行，实际情况值更低。

EN15804 Results EN15804结果

这一章的计算提供欧洲标准 EN 15804的要求执行并证实。此外，计算遵循文件“Part A： 生命周期评估计算规则和背景报告要求”，但是Part A 不属于认证部分。

表*20*：*LCA*结果-生命周期环境影响（一年）- *2.5*毫米梦梵丽地板

		Manufacturing	Installation		Use (1yr)	End of Life			Credits
Parameter	Unit	A1-3	A4	A5	B2	C1	C2	C3	D
GWP	[kg CO_2-Äq.]	0.02	0.51	1.26	0.36	0.01	0.09	6.25	-2.34
ODP	[kg CFC11-Äq.]	2.70E-08	4.43E-10	1.96E-09	1.97E-08	9.57E-10	4.60E-12	2.08E-09	-2.64E-08
AP	[kg SO_2-Äq.]	3.88E-02	7.54E-03	2.28E-03	1.29E-03	6.25E-05	3.50E-04	8.28E-04	-3.08E-03
EP	[kg PO_4^{3-}- Äq.]	1.02E-02	8.44E-04	2.69E-04	1.08E-04	3.35E-06	6.36E-05	2.57E-04	-2.92E-04
POCP	[kg Ethen Äq.]	1.77E-03	1.87E-04	4.40E-04	9.51E-05	3.80E-06	-1.27E-04	1.09E-04	-3.68E-04
ADPE	[kg Sb Äq.]	2.99E-06	1.24E-08	2.73E-07	5.90E-08	1.20E-09	3.99E-09	9.86E-08	-1.04E-07
ADPF	[MJ]	58.70	4.86	20.50	4.35	0.17	1.20	2.24	-36.20

GWP = Global warming potential; ODP = Depletion potential of the stratospheric ozone layer; AP = Acidification potential of land and water; EP = Eutrophication potential; POCP = Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants; ADPE = Abiotic depletion potential for non fossil resources; ADPF = Abiotic depletion potential for fossil resources

表*21*：*LCA*结果-生命周期环境影响（一年）- *2.0*毫米梦梵丽地板

		Manufacturing	Installation		Use (1yr)	End of Life			Credits
Parameter	Unit	A1-3	A4	A5	B2	C1	C2	C3	D
GWP	[kg CO_2-Äq.]	0.20	0.41	1.18	0.36	0.01	0.07	5.12	-1.92
ODP	[kg CFC11-Äq.]	2.30E-08	3.56E-10	1.94E-09	1.97E-08	9.57E-10	3.82E-12	1.71E-09	-2.17E-08
AP	[kg SO_2-Äq.]	3.12E-02	6.06E-03	2.25E-03	1.29E-03	6.25E-05	2.88E-04	6.78E-04	-2.51E-03
EP	[kg PO_4^{3-}- Äq.]	8.20E-03	6.78E-04	2.64E-04	1.08E-04	3.35E-06	5.82E-05	2.10E-04	-2.40E-04
POCP	[kg Ethen Äq.]	1.44E-03	1.50E-04	4.40E-04	9.51E-05	3.80E-06	-9.84E-05	8.95E-05	-3.02E-04
ADPE	[kg Sb Äq.]	2.53E-06	9.99E-09	2.72E-07	5.90E-08	1.20E-09	3.25E-09	8.08E-08	-8.54E-08
ADPF	[MJ]	50.30	3.91	20.40	4.35	0.17	0.98	1.83	-29.70

GWP = Global warming potential; ODP = Depletion potential of the stratospheric ozone layer; AP = Acidification potential of land and water; EP = Eutrophication potential; POCP = Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants; ADPE = Abiotic depletion potential for non fossil resources; ADPF = Abiotic depletion potential for fossil resources

表*22*：*LCA*结果-*2.0*毫米梦梵丽地板的使用来源（一年）

		Manufacturing	Installation		Use (1yr)	End of Life			Credits
Parameter	Unit	A1-3	A4	A5	B2	C1	C2	C3	D
PERE	[MJ]	30.13	-	-	-	-	-	-	-
PERM	[MJ]	39.07	-	-	-	-	-	-	-
PERT	[MJ]	69.20	0.10	0.36	0.71	0.04	0.05	0.01	-1.04
PENRE	[MJ]	45.65	-	-	-	-	-	-	-
PENRM	[MJ]	16.75	-	-	-	-	-	-	-
PENRT	[MJ]	62.40	4.91	21.10	6.12	0.26	1.21	2.54	-36.70
SM	[kg]	0.61	-	-	-	-	-	-	-
RSF	[MJ]	2.64E-03	3.39E-05	2.74E-04	3.40E-04	3.41E-06	1.02E-05	0.00E+00	-3.78E-04
NRSF	[MJ]	2.68E-02	3.56E-04	2.86E-03	3.56E-03	3.57E-05	1.07E-04	0.00E+00	-3.96E-03
FW	[kg]	4.93E+01	1.44E-01	3.79E+00	2.29E+00	1.14E-01	6.73E-02	-3.01E-02	-3.60E+00

PERE = Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials; PERM = Use of renewable primary energy resources used as raw materials; PERT = Total use of renewable primary energy resources; PENRE = Use of non renewable primary energy excluding non renewable primary energy resources used as raw materials; PENRM = Use of non renewable primary e resources used as raw materials; PENRT = Total use of non renewable primary energy resources; SM = Use of secondary material; R renewable secondary fuels; NRSF = Use of non renewable secondary fuels; FW = Use of net fresh water

表23：*LCA*结果-*2.0*毫米梦梵丽地板的使用来源（一年）

		Manufacturing	Installation		Use (1yr)	End of Life			Credits
Parameter	Unit	A1-3	A4	A5	B2	C1	C2	C3	D
PERE	[MJ]	25.90	-	-	-	-	-	-	-
PERM	[MJ]	31.30	-	-	-	-	-	-	-
PERT	[MJ]	57.20	0.0775	0.265	0.706	0.0374	0.0391	0.00759	-0.864
PENRE	[MJ]	39.79	-	-	-	-	-	-	-
PENRM	[MJ]	13.41	-	-	-	-	-	-	-
PENRT	[MJ]	53.20	3.95	21	6.12	0.256	0.983	2.08	-31.7
SM	[kg]	0.65	-	-	-	-	-	-	-
RSF	[MJ]	2.39E-03	2.72E-05	2.74E-04	3.40E-04	3.41E-06	8.31E-06	0.00E+00	-3.10E-04
NRSF	[MJ]	2.43E-02	2.86E-04	2.86E-03	3.56E-03	3.57E-05	8.72E-05	0.00E+00	-3.25E-03
FW	[kg]	4.13E+01	1.01E-01	3.79E+00	2.29E+00	1.14E-01	5.49E-02	-2.47E-02	-2.96E+00

PERE = Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials; PERM = Use of renewable primary energy resources used as raw materials; PERT = Total use of renewable primary energy resources; PENRE = Use of non renewable primary energy excluding non renewable primary energy resources used as raw materials; PENRM = Use of non renewable primary energy resources used as raw materials; PENRT = Total use of non renewable primary energy resources; SM = Use of secondary material; RSF = Use of renewable secondary fuels; NRSF = Use of non renewable secondary fuels; FW = Use of net fresh water

表24：*LCA*结果-*2.5*毫米梦梵丽地板输出流和废料种类（一年）

		Manufacturing	Transport	Installation	Use (1yr)	End of Life/credits			
Parameter	Unit	A1-3	A4	A5	B2	C1	C2	C3	D
HWD	[kg]	0	0	0	0	0	0	0	0
NHWD	[kg]	5.53	0.0318	0.753	1.11	0.0546	0.00537	0.0426	-1.53
RWD	[kg]	0.00139	0.0000185	0.000246	0.000703	0.0000366	0.0000017	0.0000253	-0.00101
CRU	[kg]	-	-	-	-	-	-	-	0
MFR	[kg]	-	-	-	-	-	-	-	0
MER	[kg]	-	-	-	-	-	-	-	3.30
EE Power	[MJ]	-	-	0.17	-	-	-	2.97	-
EE Thermal energy	[MJ]	-	-	1.67	-	-	-	32.20	-

HWD = Hazardous waste disposed; NHWD = Non hazardous waste disposed; RWD = Radioactive waste disposed; CRU = Components for re-use; MFR = Materials for recycling; MER = Materials for energy recovery; EE = Exported energy per energy carrier

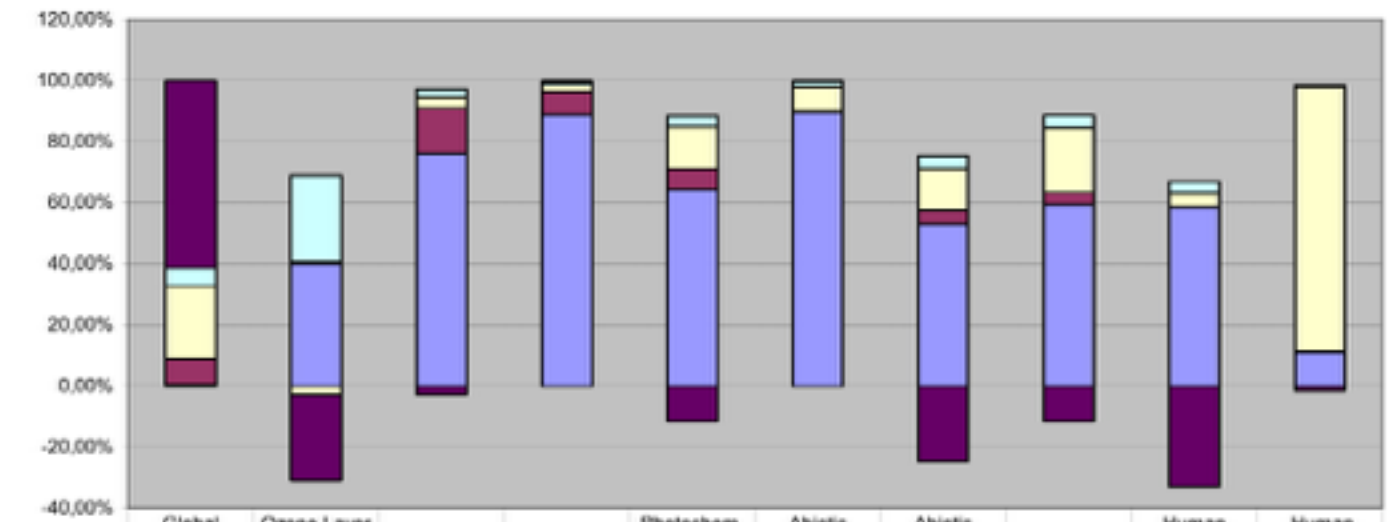
表25：*LCA*结果-*2.0*毫米梦梵丽地板输出流和废料种类（一年）

		Manufacturing	Transport	Installation	Use (1yr)	End of Life/credits			
Parameter	Unit	A1-3	A4	A5	B2	C1	C2	C3	D
HWD	[kg]	0	0	0	0	0	0	0	0
NHWD	[kg]	4.47	0.0253	0.762	1.11	0.0546	0.00519	0.0349	-1.26
RWD	[kg]	0.00112	0.0000149	0.000246	0.000703	0.0000366	0.00000139	0.0000208	-0.000832
CRU	[kg]	-	-	-	-	-	-	-	0
MFR	[kg]	-	-	-	-	-	-	-	0
MER	[kg]	-	-	-	-	-	-	-	2.71
EE Power	[MJ]	-	-	0.138	-	-	-	2.44	-
EE Thermal energy	[MJ]	-	-	1.5	-	-	-	26.4	-

HWD = Hazardous waste disposed; NHWD = Non hazardous waste disposed; RWD = Radioactive waste disposed; CRU = Components for re-use; MFR = Materials for recycling; MER = Materials for energy recovery; EE = Exported energy per energy carrier

通过EN 15804计算而得的环境影响与49/50页的解释说明相似。一年使用期的更详尽说明如下图表所示。

图6： 2.5毫米梦梵丽地板生命周期各阶段对环境影响的相应贡献



	Global Warming Potential	Ozone Layer Depletion Potential	Acidification Potential	Eutrophication Potential	Photochem. Ozone Creation	Abiotic Depletion (Elements)	Abiotic Depletion (Fossil)	Ecotoxicity	Human toxicity, cancer	Human toxicity, non-canc.
End of Life	61,35%	-27,84%	-2,82%	0,58%	-11,62%	0,19%	-24,81%	-11,56%	-33,01%	-1,57%
Use	5,89%	28,49%	2,54%	0,94%	3,44%	1,77%	3,93%	3,88%	3,96%	0,55%
Installation	24,08%	-3,13%	3,72%	2,20%	13,94%	7,98%	13,82%	21,35%	4,26%	86,59%
Transport	8,31%	0,64%	14,79%	7,35%	6,76%	0,37%	4,40%	3,75%	0,20%	0,21%
Production	0,36%	39,90%	76,13%	88,93%	64,23%	89,69%	53,05%	59,46%	58,57%	11,08%

表*26*： *2.5*毫米梦梵丽地板一年使用对每个种类影响的主要模块和流贡献

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

		Extraction		24% Titanium dioxide	Carbon monoxide, NO, , Sulphur dioxide
		Transport of Raw materials	10%	Means of transport (truck, container ship and their fuels	Production : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified)
		Manufacturin	4%	68% Thermal ener	
	Transport	Transport Gate to User		Means of transport (truck, container shi and their fuels	Transport & Installation : Inorganic emissions to air, NO,
	Installation	Installation		100% Adhesive	Transport & Installation : Group NMVOC to air, NMVOC uns ecified
	Use	Use		73% electricity 27% Detergent and waste water treatment	Use : inorganic emissions to air, Sulphur dioxide
	EOL	EOL		Energy substitution from incineration	EOL : inorganic emissions to air, Carbon monoxide , NOx, Sulphur dioxide EOL : Group NMVOC to air, NMVOC unspecified , Methane
	Production	Raw Material Extraction	79%	42% Tall oil 28% Titanium dioxide	Production : Non renewable elements, Chromium, Copper
		Transport of Raw materials	. 0,5%	Means of transport (truck, container shi and their fuels	Production : Non renewable resources, Sodium chloride (Rock
		Manufacturin		93% Electricit	
	Transport	Transport Gate to User		Means of transport (truck, container ship and their fuels	Transport & Installation : Non renewable resources, Lead-zinc ore
ADP	Installation	Installation		97% Adhesive	
	Use	Use		37% Electricity 63% Detergent and waste water treatment	Use : Non renewable resources, Sodium chloride (Rock salt)
	EOL	EOL		incineration of post consumer linoleum flooring Energy substitution from incineration	EOI : Magnesium Chloride leach (40%) EOL : Non renewable elements, Chromium, Copper, Lead
	Production	Raw Material Extraction	69%	40% Linseed oil 19% Jute hessian 16% Tall oil	Production : Crude oil resource, Crude oil (in MJ)
		Transport of Raw materials	6%	Means of transport (truck, container ship and their fuels	Production : Hard coal resource, hard coal (in MJ)
		Manufacturing	25%	96% Thermal energy	
ADPf	Transport	Transport Gate to User		Means of transport	Transport & Installation : Crude oil resource, Transport & Installation : Natural gas (resource),
	Installatio	Installation		(truck, container ship and their fuels	
	Use	Use		99% Adhesive	Use : Hard coal resource, hard coal (in MJ), Natural gas (in MJ)
	EOL	EOL		71% electricity 29% Detergent and waste water treatment	EOL : Natural gas (resource), Natural gas (in MJ
	Production	Raw Material Extraction	78%	Energy substitution from incineration 47% Linseed oil	Production : Hydrocarbons to fresh water, Methanol, Phenol
		Transport of Raw materials	5%	17% Jute hessian 11% Titanium dioxide	Production : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Formaldehyde
		Manufacturin	17%	Means of transport (truck, container shi and their fuels	
Ecotoxicit	T ansport	Transport Gate to User		89% Thermal ener	Transport & installation : Hydrocarbons to fresh water, Phenol, Methanol
	Installation	Installation		Means of transport (truck,	
	Use	Use		57% Detergent	Use : Hydrocarbons to fresh water, Phenol, Methanol Use : Group NMVOC to air, NMVOC unspecified , formaldeh de Methanal
	EOL	EOL		Energy substitution from incineration	EOL : Group NMVOC to air, NMVOC unspecified , Formaldeh de
	Production	Raw Material	51%	18% Linseed oil 38% Jute hessian 18% Tall oil 11% Titanium dioxide	Production : Group NMVOC to air, NMVOC
Human toxicity, cancer		Transport of Raw	< 0.2%	Means of transport (truck, container shi and their	

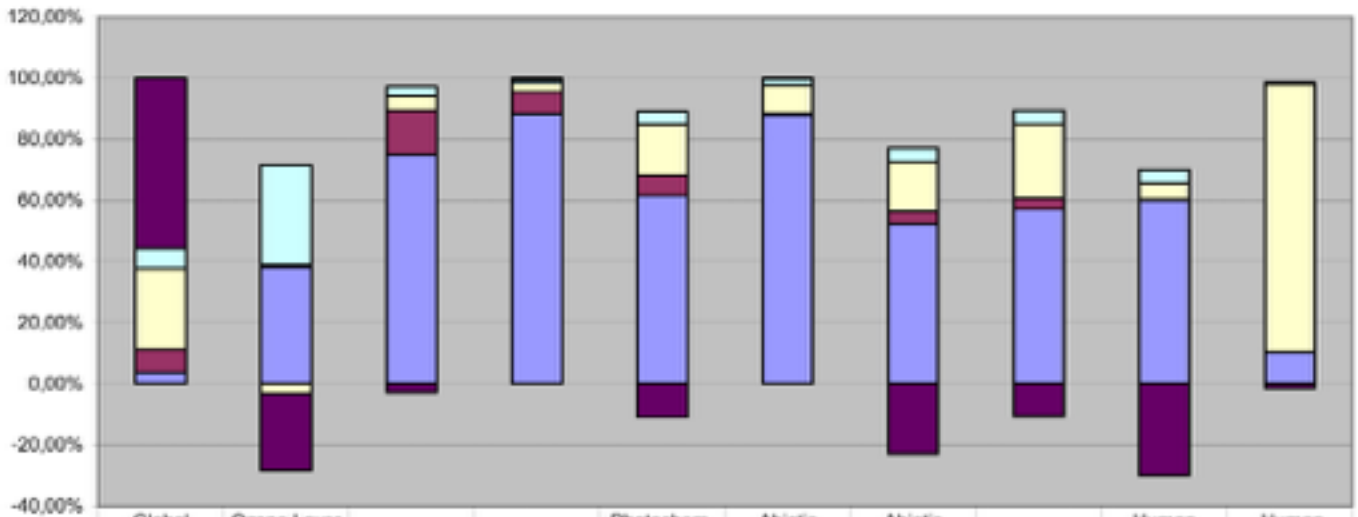
FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

Impact Category	Stage	Module		Main contributor	Main contributing flows
		Manufacturing	49%	98% Thermal energy	
	Transport	Transport Gate to User		Means of transport (truck, container ship) and their fuels	Transport & Installation : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Formaldehyde (Methanal)
	Installation	Installation		97% adhesive	
	Use	Use		82% Electricity	Use : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Formaldehyde (Methanal)
	EOL	EOL		Energy substitution from incineration	EOL : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Formaldehyde (Methanal)
Human toxicity, non canc.	Production	Raw Material Extraction	89%	54% Lacquer (Polymethylmethacrylate)	Production : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Methyl Methacrylate (MMA)
		Transport of Raw materials	1%	Means of transport (truck, container ship) and their fuels	
		Manufacturing	10%	97% Thermal energy	
	Transport	Transport Gate to User		Means of transport (truck, container ship) and their fuels	Transport & Installation : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Hexane, Methyl Methacrylate (MMA)
	Installation	Installation		100% adhesive	
	Use	Use		73% electricity	Use : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Xylene
	EOL	EOL		Energy substitution from incineration	EOL : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Formaldehyde (Methanal)

图7： *2.0*毫米梦梵丽地板生命周期各阶段对环境影响的相应贡献

Marmoleum 2,0 mm LCA and LCI - 1 year usage



	Global Warming Potential	Ozone Layer Depletion Potential	Acidification Potential	Eutrophication Potential	Photochem. Ozone Creation	Abiotic Depletion (Elements)	Abiotic Depletion (Fossil)	Ecotoxicity	Human toxicity, cancer	Human toxicity, non-canc.
End of Life	55,68%	-25,28%	-2,74%	0,58%	-11,01%	0,18%	-22,85%	-10,54%	-29,96%	-1,27%
Use	6,66%	32,70%	3,11%	1,16%	4,09%	2,06%	4,52%	4,42%	4,49%	0,55%
Installation	26,38%	-3,17%	4,61%	2,71%	16,72%	9,28%	16,27%	24,53%	5,31%	87,73%
Transport	7,56%	0,59%	14,57%	7,30%	6,45%	0,35%	4,07%	3,44%	0,18%	0,17%
Production	3,72%	38,26%	74,97%	88,25%	61,74%	88,13%	52,29%	57,07%	60,05%	10,28%

Environment

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

表27： *2.0*毫米梦梵丽地板一年使用对每个种类影响的主要模块和流贡献

Category	Stage				Main contributing flows
GWP	Production	Raw material extraction	-0.99 kg COz-equiv.	Linseed off (-1.48 kg COz eq.) Titanium dioxide (0.22kg COz eq.)	Production : Renewable resources, Carbon dioxide Production : Inorganic emissions to air, Carbon dioxide
		Transport of Raw material	0.22 kg coz-equiv.	Means of transport (truck, container ship) and their fuels	
		Manufacturing	0.97 kg COz-equiv.	86% Thermal energy	
	Transport	Transport Gate to User		Means of transport (truck, container ship) and their	Transport & Installation : inorganic emissions to air, Carbon dioxide
	Installation	Installation		70% adhesive 30% Impact from Incineration of installation waste and packaging	
	Use	Use		74% Electricity 26% detergent and waste water treatment	Use : inorganic emissions to air, Carbon dioxide
	EOL	EOL		Energy substltution from incineration	EOL : Inorganic emlsslons to alr, Carbon dioxide
ODP	Production	Raw Material Extraction	78%	31% Tall oil 17% Titanium dioxide 14% Wood flour 14% Linseed oil	Production : Halogenated organic emissions to air, R114 (Dichlorotetrafluorethane)
		Transport of Raw materials	0,1%	Means of transport (truck, container ship) and their fuels	
		Manufacturing	22%	Paper and card production	
	Transport	Transport Gate to User		Means of transport (truck, container ship) and their fuels	Transport & Installation : Halogenated organic emissions to air, Halon (1301)
	Installation	Installation		94% Adhesive	
	Use	Use		89% Electricity 11% detergent and waste water treatment	Use : Halogenated organic emissions to air, R114 (Dichlorotetrafluorethane)
	EOL	EOL		Energy substitution from incineration	EOL: Halogenated organic emisslons to air, R114 (Dichlorotetrafluorethane)
AP	Production	Raw Material Extraction	83%	48% LInseed off 31% Titanium dioxide	Production : inorganic emissions to air, Ammonia, NO, , Sulphur dioxide Production : inorganic emissions to fresh water, Hydrogen chloride
		Transport of Raw materials	1 %	Means of transport (truck, container ship) and their fuels	
		Manufacturing	2%	69% Thermal energy 26% Paper and card production	
	Transport	Transport Gate to User		Means of transport (truck, container ship) and their fuels	Transport 7 Installation : inorganic emissions to air, Ammonia, NOx , Sulphur dioxide
	Installation	Installation		97% Adhesive	
	Use	Use		88% Electricity 12% detergent and waste water treatment	Use : inorganic emissions to air, Ammonia, NO, , Sulphur dioxide
	EOL	EOL		Inclneration of post consumer linoleum flooring Energy substitution from incineration	EOL : inorganic emissions to air, Ammonia, NOx, Sulphur dioxide
EP	Production	Raw Material Extraction	92%	88% Linseed oil	Production : inorganic emissions to air, Ammonia, NO Production : inorganic emissions to fresh water, Nitrate , Nitrogen organic bounded, Phosphate
		Transport of Raw materials	6%	Means of transport (truck, container ship) and their fuels	
		Manufacturing	2%	67% Thermal energy 27% Paper and card production	
	Transport	Transport Gate to User		Means of transport (truck, container ship) and their fuels	Transport & Installation : I norganic emissions to air, NO,
	Installation	Installation		93% Adhesive	
	Use	Use		57% electricity 43% detergent and waste water	Use : inorganic emissions to air, NO,
	EOL	EOL		Truck and diesel to incineration plant	EOL : I norganic emissions to air, NO,

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

				incineration of post consumer linoleum flooring Energy substitution from incineration	
POCP	Production	Raw Material Extraction	85%	49% Linseed oil 24% Titanium dioxide	Production : inorganic emissions to air, Carbon monoxide, NOx , Sulphur dioxide Production: Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified)
		Transport of Raw materials	10%	Means of transport (truck, container shi and their fuels	
		Manufacturing	5%	69% Thermal energy 24% Pa er and card roduction	
	Transport	Transport Gate to User		Means of transport (truck, container shi and their fuels	Transport & In stallation : Inorganic emissions to air, NO, Transport & Installation : Group NMVOC to air, NMVOC uns ecified
	Installation			100% Adhesive	
	Use	Use		73% electricity	Use : inorganic emissions to air, Sulphur dioxide
	EOL	EOL		Energy substitution from	EOL : Inorganic emissions to air, Carbon monoxide , NO,, Sulphur dioxide
ADP	Production	Raw Material Extraction	76%	42% Tall oil 28% Titanium dioxide	EOL : Group NMVOC to air, NMVOC uns ecified , Methane
		Transport of Raw materials	0.	Means of transport (truck, container ship and their fuels	Production : Non renewable elements, Chromium, Copper
		Manufacturin	24	93% Electricit	
	Transport	Transport Gate to User		Means of transport (truck, container shi and their fuels	Transport & Installation : Non renewable resources, Lead-zinc ore
	Installatio	Installation		98% Adhesive	
	Use	Use		37% Electricity 63% detergent and waste water	Use : Non renewable resources, Sodium chloride (Rock salt)
	EOL	EOL		Energy substitution from incineration	EOL : Non renewable elements, Chromium, Copper, Lead
ADPf	Production	Raw Material Extraction	65%	39% Linseed oil 19% Jute Hessian 16% Tall oil	Production : Crude oil resource, Crude oil (in MJ)
		Transport of Raw materials	6%	Means of transport (truck, container shi and their fuels	Production : Hard coal resource, hard coal (in MJ)
		Manufacturing	29%		
	Transpor	Transport Gate to User		96% Thermal energy	Transport & Installation : Crude oil resource,
	Installation			Means of transport	Transport & Installation: Natural gas resource ,
	Use	Use		(truck, container shi and their fuels	Use : Hard coal resource, hard coal (in MJ , Natural as in MJ
	EOL	EOL		99% Adhesive	EOI : Natural gas (resource), Natural gas in MJ
Ecotoxicit	roduction	Raw Material Extraction	84%	71% electricity 29% deter ent and waste water	Production : Hydrocarbons to fresh water, Methanol, Phenol
		Transport of Raw materials	3'»	Energy substitution from incineration	Production : Group NMVOC to air, NMVOC
		Manufacturin	13%	47% Linseed oil 17% Jute hessian 11% Titanium dioxide	
	ansport			Means of transport (truck, container shi and their fuels	Transport & installation : Hydrocarbons to fresh water, Phenol, Methanol
	nstallatio	Installatio			
	se	Use		57% Detergent	Use : Hydrocarbons to fresh water, Phenol, Methanol Use : Group NMVOC to air, NMVOC unspecified , formaldeh de Methanal
	OL	EOL		Energy substitution from incineration	EOL : Group NMVOC to air, NMVOC unspecified , Formaldeh de
Huma n toxicity	roduction	Raw Material	45%	18% Linseed oil 38% Jute hessian 18% Tall oil	Production : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Formaldehyde

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

Impact Category	Stage	Module		Main contributor	Main contributing flows
		Transport of Raw materials	< 0.2%	Means of transport (truck, container ship) and their fuels	
		Manufacturing	55%	98% Thermal energy	
	Transport	Transport Gate to User		Means of transport (truck, container ship) and their fuels	Transport & Installation : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Formaldehyde (Methanal)
	Installation	Installation		98% adhesive	
	Use	Use		82% Electricity	Use : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Formaldehyde (Methanal)
	EOL	EOL		Energy substitution from incineration	EOL : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Formaldehyde (Methanal)
Human toxicity, non canc.	Production	Raw Material Extraction	88%	59% Lacquer (Polymethylmethacrylate)	Production : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Methyl Methacrylate (MMA)
		Transport of Raw materials	1%	Means of transport (truck, container ship) and their fuels	
		Manufacturing	11%	97% Thermal energy	
	Transport	Transport Gate to User		Means of transport (truck, container ship) and their fuels	Transport & Installation : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Hexane, Methyl Methacrylate (MMA)
	Installation	Installation		100% adhesive	
	Use	Use		73% electricity	Use : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Xylene
	EOL	EOL		Energy substitution from incineration	EOL : Group NMVOC to air, NMVOC (unspecified), Formaldehyde (Methanal)

Description of Selected Impact Categories 影响种类描述

Abiotic Depletion Potential 不可再生资源消耗

不可再生资源消耗涵盖所有自然资源，诸如金属矿石，原油和矿物原料。无生命资源包括所有不可再生的非生物资源。此影响类别描述了全球不可再生原材料的减少。不可再生指至少500年的时间范围。此影响类别涵盖了大体上自然要素和化石能源载体可用性的评估。

ADP（元素）描述了 直接从岩石圈取出非充沛资源的数量。它反映了岩石圈材料的匮乏并以锑当量表示。特征因子由CML于2010年10月发布。

ADP（化石）包括了化石能源载体。化石能源与主要能源消耗使用情况相似；单位使用MJ。与主要化石能源相反的是，ADP（化石）不含铀，因为其不属于化石能源。

Primary energy consumption 主要能源消耗

主要能源需求由于能源种类的不同而比较难界定。主要能源需求是从水圈，大气圈或岩石圈直接获取能量数量或无如何人为变化的能源。对于化石燃料和铀，其获取量表达为其能当量。（比如，原材料的内能）。对于可再生能源，消耗的生物能作以描述。对于水电，其基于潜在水能转化所得能源（比如，高度差）。作为合计价值，认定以下主要能源：

总的“主要能源消耗非可再生”，以MJ计，基本上由天然气，原油，褐煤，煤炭和铀所得。天然气和原油均用作能源生产和材料成分（比如塑料）。煤炭主要用于能量生产。铀仅用于核电站的电能生产。

总的“主要能源消耗可再生”，以MJ计，大致可分类计算为水能，风能，太阳能和生物能。端能源和主要能源互相不可误算极其重要；否则生产效率或端能源供应无法计入。生产商产品的内能将认为是原料内能。产品净热值作为特征，代表内能。

Waste categories 废料种类

废料分为多种不同质量。比如，废料可按德国和欧洲废料指令分级。建模规则由于2006年10月GaBi4数据库升级而改变。现在所有的LCA数据集（发电，原材料等）已包含阶段中止时低废料流出的处理。所以废料量主要是由生产阶段的前台处理造成。这对废料焚烧量来说至关重要。

从平衡的角度来看，可将废料分为三类：超荷/尾渣，市政处理行业废料和危害废物。

超荷/尾渣（kg）：该类别由包含为获取原材料的移除层。还包括尾渣如炉渣，红泥等。

市政处理行业废料（kg）：该类别包含危害废料焚化和危害废料掩埋处理的材料，如涂料废料，电镀废料，滤器废料或其他固液危害废物和核电站和燃料棒生产操作的放射性废料。

Global Warming Potential (GWP) 全球暖化

温室气体效应机制，顾名思义，在温室当中可小规模观察到。这些效益也可全球范围内发生。太阳发出的短波射线接触到地球表面，部分被吸收（导致直接热能）部分作为红外射线反射。反射部分为对流层的温室气体吸收，再次向各个方向辐射，包括回到地面。从而导致了地球表面的温室效应。

除自然机制外，人类活动也加强了温室效应。温室气体主要有二氧化碳，甲烷和CFCs。图A1显示温室效应的主要过程。温室效应分析应考虑可能的长期全球效应。

全球暖化以二氧化碳当量计算（CO2-Eq.）。也就是说温室效应以CO2形式表现。大气中温室气体的存在时间记入计算当中，所以评估时间范围需说明。常用时间段为100年。

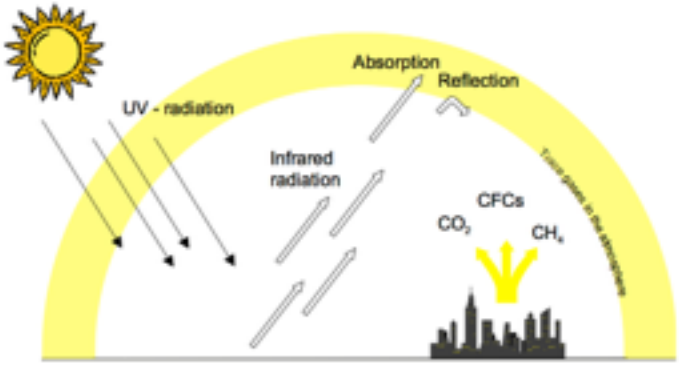


Figure A1: Greenhouse effect (KREISSIG 1999)

Acidification Potential (AP) 酸化效应

土壤和水酸化主要通过空气污染成酸的转换造成。这使得雨水和雾的pH值从5.6降至4甚至更低。二氧化硫，氮氧化物以及它们对应的酸（硫酸和硝酸）做出相应贡献。损害生态环境，森林顶死是最著名的影响之一。

酸化会造成直接和间接的破坏作用（诸如养分从土壤中淘析，土壤中金属溶解度增大）。甚至建筑物和建筑材料遭到损坏。金属和天然石材的腐蚀分解率不断增长。

当分析酸化时，我们应该清楚，虽然它是一个全球性问题，但各个地区的影响不同。图A2显示出酸化主要影响路径。

酸化效应以二氧化硫形式给出（SO2-Eq.），酸化效应指描述某种物质生成和释放氢离子的能力。如果S-, N- 和卤素离子，在分子式释放成比例时，同样认为其具有酸化效应。参考物质为二氧化硫。

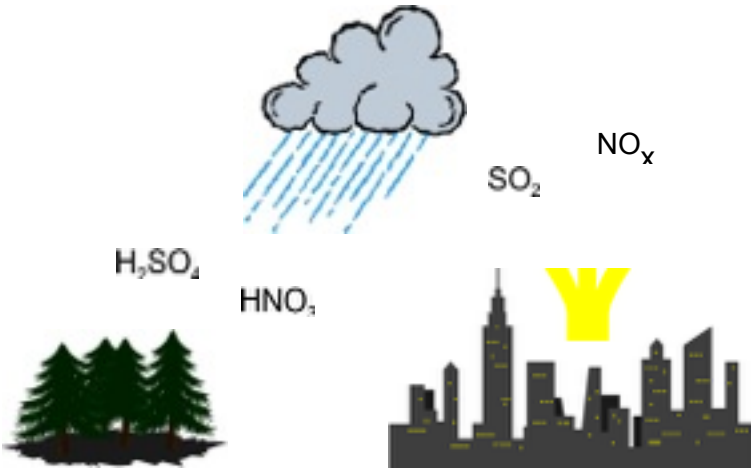


Figure A2. Acidification Potential (KReisSiG 1999)

Eutrophication Potential (EP) 富营养化

富营养化指某一区域营养富集。富营养化可分为水生和陆生两种。空气污染，废水和农肥对富营养化均有贡献。

水中表现为藻类加速生长，阻碍阳光达到更深层水域。这将导致光合作用降低，氧气产量减少。此外，死亡藻类分解也需要氧气。两者造成水中氧气浓度降低，最终会导致鱼类死亡和厌氧分解（分解时无氧气参与），产生硫化氢和甲烷，破坏生态系统。

富营养化的土壤中，作物对疾病虫害的易感性增强，即作为稳定性退化。如果养分水平超过产出所需的最大值时，就会造成硝酸盐富集。通过浸析使地下水的硝酸盐含量增高。硝酸盐会存在饮用水当中。

从毒理学角度来看，低浓度的硝酸盐是有害的。然而，硝酸盐的产物亚硝酸盐对人体有毒性。富营养化的成因如图A3所示。富营养化以磷酸盐形式给出（PO4-Eq）。与酸化效应相同，富营养化具备地区差异性。

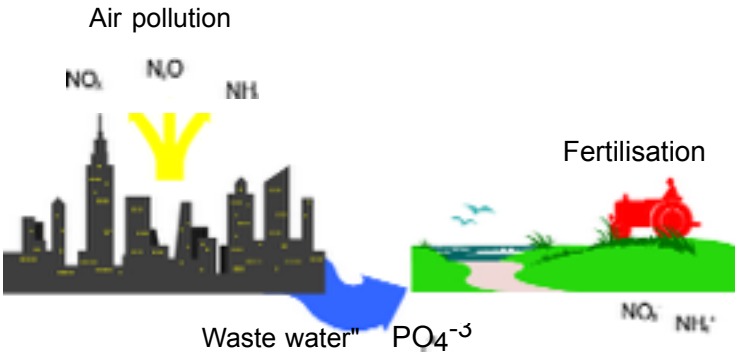


Figure A3. Eutrophication Potential (KReisSiG 1999)

Photochemical Ozone Creation Potential (POCP) 光化学臭氧形成

尽管臭氧在平流层起到保护作用，在地面却作为有害的微量气体。对流层的光化学臭氧形成 由于夏季烟雾而为人所知，它被认为损害植被和材料。高浓度的臭氧对人体有毒。

太阳辐射和氮氧化合物、碳氢化合物的存在发生了复杂的化学反应，生成的产物其中之一即为臭氧。仅氮氧化合物不会造成高浓度臭氧。不完全燃烧产生的碳氢化合物，连同汽油（储备、周转）和溶剂。臭氧浓度随温度升高而增大，湿度低，当空气相对静态而碳氢化合物浓度高时。目前认为NO和CO消耗了累积的臭氧生成了NO2, CO2和O2. 也就是说高浓度的臭氧不会在碳氢化合物释放源发生。高浓度臭氧常在洁净空气区域发生，比如森林，NO和CO含量小（图A4）。

在生命周期评估中，光化学臭氧（POCP）以乙烯当量形式给出（C2H4-Äq.）。分析时，需记实际的臭氧浓度受天气和当地特征影响。

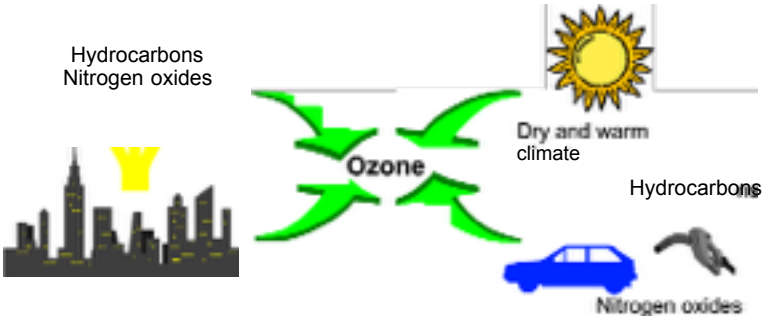


Figure A4: Photochemical Ozone Creation Potential

Ozone Depletion Potential (ODP) 臭氧消耗

臭氧是在平流层中暴露在短波UV的氧原子分解而成。这造就了平流层臭氧层的形成（15-51千米高）。约10%的臭氧通过混合过程到达对流层。尽管其浓度极地，臭氧层对地球上的生命至关重要。臭氧吸收短波UV射线释放为长波。结果，只有小部分的UV射线达到地面。

人类活动的排放消耗了臭氧。臭氧层空洞报告为人所知。目前的空洞限制在南极洲上空，但其他的臭氧消耗在中纬度（比如欧洲）可识别出，虽然程度不同。消耗臭氧的物质本质上可分为两种：氟氯碳化物（CFCs）和氮氧化合物（NOx）。图A5描述了臭氧消耗的过程。

臭氧消耗的影响之一为地球表面温度升高。人类和动植物对UV-B和UV-A的敏感度特别重要。在收割农稼（光合作用降低），肿瘤适应症（皮肤癌和眼疾）的增减，海洋浮游生物降低严重影响食物链。在计算臭氧消耗时，首要记录的是人类活动释放的卤代烃，它会破坏臭氧分子。所谓的臭氧消耗结果源于对不同臭氧相关物质的计算。

计算时首先要对CFC相关（CFC11）排放量场景计算。相同场景认为每个物质研究下CFC11被等量物质替换。导致各个物质的臭氧消耗与CFC11等价对接。对臭氧消耗的评估应考虑长期性，全球性和局部不可逆性。

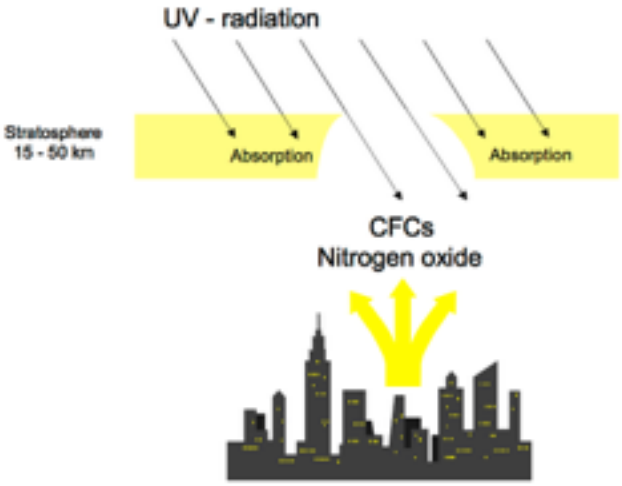


Figure A5: Ozone Depletion Potential (KREISSIG 1999)

FLOORING SYSTEMS

Marmoleum 2.0 and 2.5 mm
Resilient Linoleum in Floor Covering

References 参考文献

GABI 5 2012	PE INTERNATIONAL AG; GaBi 5: Software-System and Database for Life Cycle Engineering. Copyright, TM. Stuttgart, Echterdingen, 1992-2012.
GABI 5 2012D	GaBi 5: Documentation of GaBi 5: Software-System and Database for Life Cycle Engineering. Copyright, TM. Stuttgart, Echterdingen, 1992-2012. http://documentation.gabi-software.com/
NSF International May 22, 2012	Product Category Rule for Environmental Product Declarations *Flooring." Carpet, Resilient, Laminate, Ceramic, Wood*
UL ENVIRONMENT	UL Environment's Program Operator Rules
ERFMI 2008	Final report: LCA, Environmental Information Sheet and Ecodesign Model of Resilient Flooring by order of ERFMI, PE International, 2008
IBU 201 1	PCR - Part A: Calculation rules for the Life Cycle Assessment and Requirements on the Background Report, Institut Bauen und Umwelt e.V.
PE 2012	Description of Selected Impact Categories, PE International AG, 2012
ILCD Handbook: General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance	European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability: International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. First edition March 2010. EUR 24708 EN. Luxembourg. Publications Office of the European Union; 2010
STANDARDS AND LAWS	
DIN EN ISO 14044	Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines (ISO 14044:2006); German and English version EN ISO 14044
ISO 14025 2006	DIN EN ISO 14025: Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures
ISO 14040 2006	Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework (ISO 14040); German and English version EN ISO 14040
CEN/TR 15941	Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Methodology for selection and use of generic data; German version CEN/TR 15941
EN 15804	EN 15804: Sustainability of construction works — Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products
ISO 24011	Resilient floor coverings - Specification for plain and decorative linoleum
CPR	REGULATION (EU) No 305/2011 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC
EN-ISO 10874	Resilient, textile and laminate floor coverings - Classification