Lankhorst | Recycling Products

Une marque déposée de Lankhorst Engineered Products bv

Royal Lankhorst Euronete

Brochure Technique

www.lankhorst-recycling.com

original KLP®

WireCo® WorldGroup

Table des matières

1. Généralités

1.1 Qu'est ce que le KLP® 4

1.2 Propriétés et tenue au feu 5

1.3 Possibilités d'usinage 7

1.4 Entretien 11

2. Applications

2.0 Règles generales de construction 12

2.1 Cheminements KLP® 16

2.2 Passerelles KLP® 19

2.3 Murs de soutènement KLP® RapidRetain 23

2.4 Palplanches KLP® 26

2.5 Poutres armées et défenses de quai KLP® 29

2.6 Clôtures KLP® 30

2.7 Bordures KLP® 34

Annexes:

Annexe 1: Propriétés physiques et mécaniques KLP®, KLP®-V, KLP®-S et KLP®-PE 39

Annexe 2: Calcul des contraintes mécaniques admissibles 43

Annexe 3: Fiche de données de sécurité 44

Annexe 4: Certificats 46

Malgré le soin apporté a l'élaboration de cette brochure, des erreurs ou lacunes sont toujours possible. Le lecteur ne peut se prevaloir de droits sur ces données. Lankhorst Engineered Products bv ne peut être en aucun cas tenu responsible pour des dégâts survenant directement ou indirectement en conséquence de l'utilisation de ces données. Tous les produits sont sujets à nos conditions générales de vente, disponibles à l'adresse www.lankhorst-recycling.com. A moins d'un accord expressément conclu, le matériau et la fabrication ne sont couvert par aucune garantie. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, enregistrée ou publiée sous quelque forme que ce soit dans un but commercial sans l'accord des détenteurs des droits.

1. Généralités

1.1 Qu'est-ce que le KLP®

Depuis 1975, Lankhorst Recycling Products propose des matériaux et services innovants en adéquation avec un environnement vert et durable. En sus des poteaux et planches de plastique, nous manufacturons des palplanches, des murs de soutènement, des pontons, panneaux de façade, terrasses et ponts à partir de matières premières recyclées telles que les bouchons de bouteilles, les caisses et les bâches agricoles. À partir de ces matériaux, nous élaborons la composition optimale offrant la solidité et rigidité requises. Au fil des années, Lankhorst a développé une connaissance étendue et une grande expérience des processus de production, des compositions des matériaux et de leurs utilisations. Chez Lankhorst, la sélection des composants KLP® recherche toujours la qualité et la cohérence avec le résultat visé. KLP® est notre marque de produits fabriqués à partir de plastiques recyclés. C'est l'abréviation de "Kunststof (Plastique) Lankhorst Product" et c'est le sigle de la qualité.

KLP® est un matériau de construction fiable présentant plusieurs avantages par rapport au bois : il ne pourrit pas, ne se fend et n'éclate pas, dure plusieurs décennies et ne nécessite aucun entretien. Après des années de soleil, de pluie et de gel, un assemblage de KLP® est comme neuf : le matériau est resistant aux UV, à l'eau et aux intempéries. Le matériau offre une excellente sécurité puisqu'il ne se fend pas et ses propriétés anti-dérapant sont deux fois meilleures que celles du bois, même par temps de pluie. En revanche, certaines propriétés du KLP® sont différentes de celles du bois et les utilisateurs devront en tenir compte. Vous les découvrirez dans cette brochure technique.

Fabriqués à partir de produits recyclés, sans aucun traitement chimique, les produits plastiques KLP® contribuent à un meilleur environnement. Ils ne diffuseront pas de substances toxiques dans l'environnement et, si nécessaire, le plastique KLP® peut être recyclé de nouveau.

Nous attachons une grande importance à la sécurité, l'environnement, la qualité des produits et du service. Notre objectif est d'améliorer en permanence notre organisation et nos services selon les principes d'une entreprise de développement durable. Nous sommes certifiés selon les normes internationales suivantes : cISO 9001 (Qualité), OHSAS 18001 (Sécurité) en ISO14001 (Environnement). Voir *Annexe* 4.

Les avantages du KLP®:

- Durable
- Bon pour l'environnement
- Résistant aux UV, à l'eau, et aux intempéries
- Sans entretien
- Facile à travailler
- Pas de décomposition ni d'éclatement
- Recyclable

1.2 Propriétés du matériau et tenue au feu

1.2.1 Propriétés du matériau

Le noir est la teinte de base du KLP® mais d'autres couleurs sont possibles. Tous les produits KLP® résistent aux UV, au solvants, au sel et aux acides. Le pigment noir (noir carbone) est une excellente protection contre les rayons UV qui n'auront quasiment aucun effet sur les propriétés mécaniques des produits. Après de nombreuses années d'exposition au soleil, les seuls effets décelables seront une couleur un peu plus claire et une surface un peu moins lisse. L'eau, l'encrassement n'altèrent pas le KLP® du fait des propriétés hydrophobes de la polyoléfine utilisée. Du fait de sa faible énergie de surface, il peut s'avérer difficile de peindre ou de coller le produit.

Les propriétés de résistance du KLP® aux produits chimiques sont décrites dans le tableau 1.1.

Résistance chimique:	
Acides organiques	+
Acides anorganiques	±
Acides oxydants	-
Bases	+
Alcools	±
Cétones	±
Solvants aliphatiques	+
Solvants aromatiques	-
Trichloréthylène	-
Sel (de voirie)	+

Tableau 1.1 Propriétés de résistance

+ = Forte resistance

± = Bonne résistance

- = Resistance moindre

Il existe plusieurs types de KLP® ayant chacun ses propres utilisations et possibilités.

1.2.1.1 KLP®

Pour une utilisation standard et générale comme la fabrication de platelages, nous conseillons notre composé standard KLP®. Le module de flexion du composé standard KLP® est de 1000 N/mm^2.

1.2.1.2 KLP®-V renforcé à la fibre du verre

Pour des éléments spéciaux devant supporter des charges lourdes ou des composants exigeant une grande rigidité, optez pour le KLP®-V renforcé à la fibre de verre. C'est le cas des poutres de soutien ou des poteaux palplanches. Le module de flexion du KLP®-V est de 2000 N/mm^2.

1.2.1.3 KLP®-S renforcé acier

L'utilisation de poutres de plastique renforcée à l'acier permet la construction de cheminements et de ponts avec une portée beaucoup plus large. Le nombre de poteaux de soutien sera réduit, ce qui représente une économie importante en termes de matériaux et de construction. Les poutres de plastiques sont fabriquées selon un procédé unique développé et déposé par Lankhorst. Quatre barres d'armature d'acier sont intégrées et enrobées dans le plastique au cours du moulage. En créant un environnement anaérobie, cette technique empêche la corrosion des renforcements d'acier. Il existe plusieurs diamètres de barres d'acier en fonction de l'utilisation du produit. Avec le KLP®-S, la valeur de rigidité structurelle peut atteindre 17 000 N/mm^2. Voir *Annexe* 1 KLP®-S.

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

1.2.2 Tenue au feu

Toute matière plastique brûle au contact d'une flamme ; il est combustible, comme la plupart des matériaux. Il existe en revanche des différences importantes de comportement une fois le contact interrompu. Certains matériaux continuent à brûler, d'autres s'éteignent.

Les propriétés du KLP®

Pour la réaction au feu, le KLP® est certifié classe 3 selon la norme NEN 6065. Les panneaux de façade KLP® existent aussi en classe B d'après la norme NEN-EN 13501-1, qui décrit le classement des produits et matériaux de construction. A1 est la valeur la plus élevée, F la moins élevée. Les panneaux de façade KLP® font l'objet d'un classement supplémentaire (S1 & d0) en rapport avec le développement des fumées et dispersion de particules.

<u>Comparaison de tenue au feu des bois et des plastiques</u>

À la demande de Lankhorst Recycling Products, l'institut réputé TNO a étudié les différences de tenue au feu des poteaux plastiques et bois. Voici des extraits de ce rapport *:

En cas de contact avec des sources de chaleur relativement mineures, (allumettes, briquets ou papiers froissés), il s'est avéré que les poteaux de bois s'enflammaient plus facilement que les poteaux de plastique, particulièrement au niveau des fentes.

Un chauffage au butane appliqué au pied d'un poteau de plastique deux fois par minute causera une combustion qui s'éteindra en quelques minutes. Bien qu'il soit possible de mettre le feu à un poteau de plastique avec un briquet, la combustion s'éteindra en moins de 15 minutes hors de tout appel d'air. En extérieur, les flammes s'éteindraient probablement plus rapidement sous l'effet du vent.

Lorsque le matériau est chauffé plus longuement, avec une source de chaleur plus puissante, un poteau de bois unique s'éteindrait de lui-même. La combustion d'un poteau de plastique continuerait parce que le plastique exposé à la chaleur fondrait et le plastique en pied de poteau continuerait à brûler.

Production de fumées:
En règle générale, en cas de combustion vive de polyéthylène et/ou polypropylène, une production de fumées très chargées de suie interviendra, plus forte que lors de la combustion du bois. Les émanations des fumées des plastiques ne seront pas plus toxiques que les émanations du bois.

** Rapport TNO B-90-225*

1.3 Possibiltés d'usinage

En principe, le KLP® peut être traité comme le bois. Toutes les manipulations possibles pour le bois sont également possibles avec le KLP® : perçage, sciage, fraisage et rabotage. La règle de base est de le travailler à vitesse réduite pour éviter un effet de fonte du matériau qui présenterait alors des rebords peu esthétiques. A basses températures, le KLP® sera légèrement dur et plus cassant. Grâce à un choix judicieux de composants, le matériau affichera une excellente résistance à la rupture jusqu'à au moins 20 degrés en dessous de zéro.

Perçage
L'utilisation de mèches à bois ou à métal (type HSS ou HM) est possible.
Percer à vitesse lente. Voir *le tableau 1.5 et le schéma 1.6*.

Sciage
On peut utiliser une scie à main, une scie circulaire, une tronçonneuse ou tout autre type de scie, toujours à vitesse réduite. Voir *le tableau 1.5 et le schéma 1.8.*

Fraisage, rabotage
Ces opérations sont possibles, sachant que si l'on élimine plusieurs centimètres de matériau d'un seul côté, il y a un risque de voir les poteaux fléchir. Dans ce cas, il est préférable d'usiner également les deux côtés.

Voir *le tableau 1.5 et le schéma 1.7 pour plus de précisions*

	Unité	Perçage	Scie circulaire	Scie à ruban	Fraisage
Angle de dépouille	degrés	10-12	10-15	30-40	5-15
Angle d'attaque	degrés	3-5	0-15	0-5	0-15
Vitesse de coupe	m/minute	50-100	< 3000	500-1500	<1000
Espacement dent	mm	-	>10	>5	-
Angle de coupe	degrés	60-90	-	-	-
Avance	mm/rotation	0,2-0,5	-	-	0,1-0,5

Tableau 1.5 Recommendations d'usinage

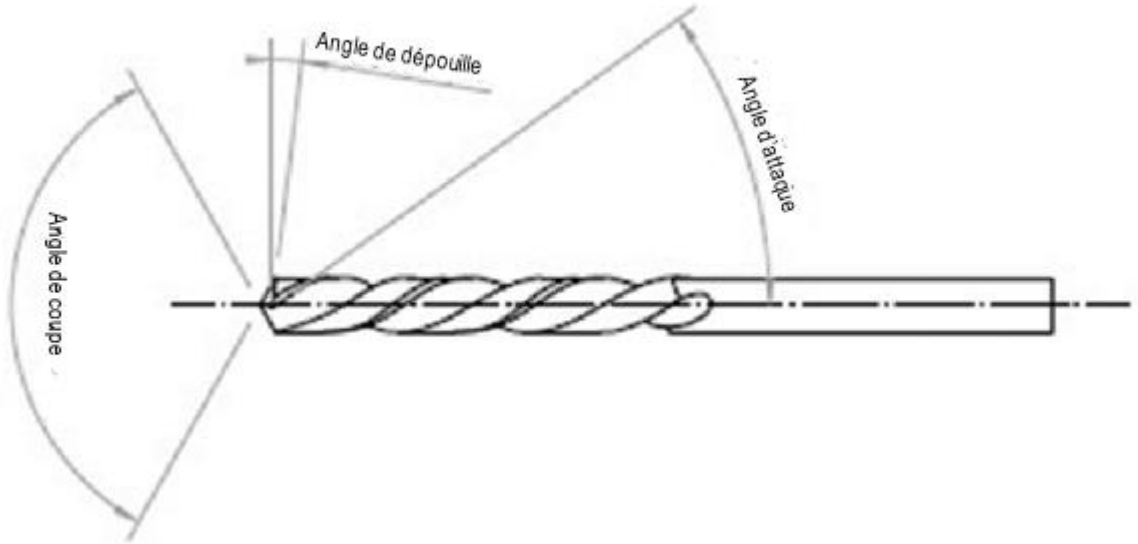
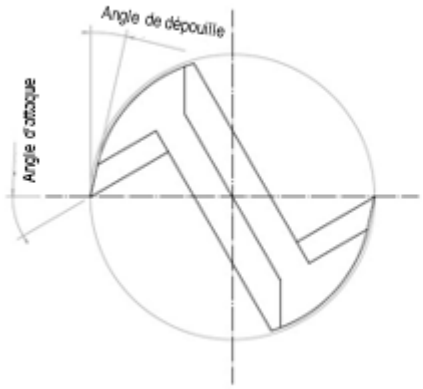


Schéma 1.6 Perçage

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5



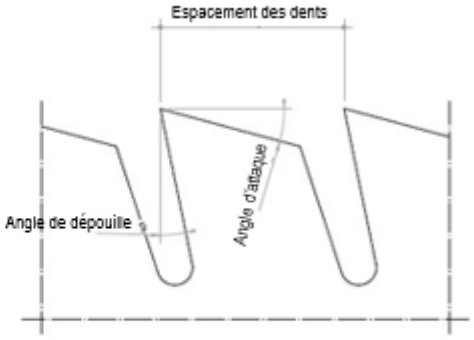


Schéma 1.7 Fraisage

Schéma 1.8 Sciage

Cloutage
Les matériaux KLP® ne sont pas faits pour être cloutés quand ils sont utilisés en matériau de construction.

Vissage
Les vis agglo sont recommandées. En cas d'utilisation de vis fraisée (voir *schéma 1.9*), il est préférable de pré-percer sinon la matière gonfle autour de la tête de vis. Si nécessaire, on peut éliminer le copeau avec un couteau bien aiguisé.

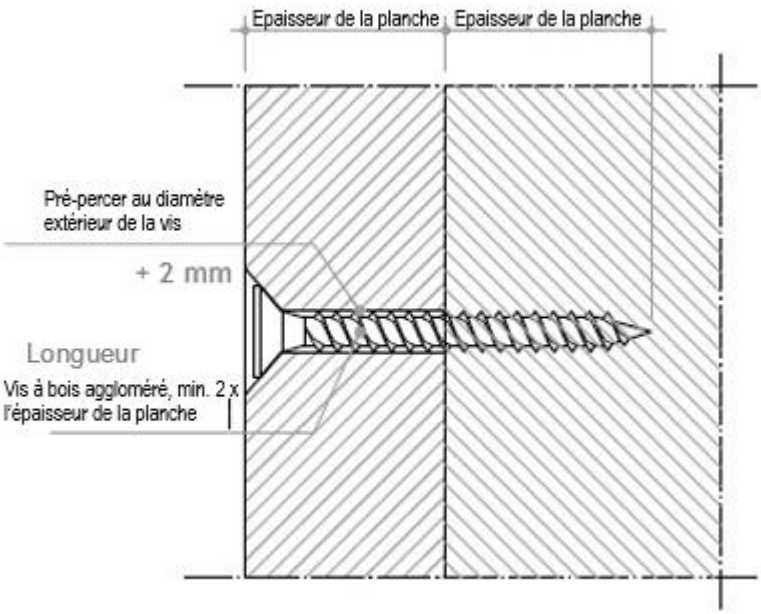


Schéma 1.9 Pre perçage/fraisage

Boulonnage
Pour fixer du KLP®- à des pièces mécaniques, il est recommandé d'utiliser des boulons. Des boulons ordinaires ou têtes poelier par exemple, avec des rondelles et écrous. La taille des boulons (longueur et diamètre) dépend de la charge que devra supporter l'assemblage.

Agrafage
L'utilisation d'agrafes est possible. La taille maximum des agrafes dépend du type de KLP® utilisé. L'agrafage en tant que méthode d'assemblage n'est pas recommandé.

Trous oblongs
Il est possible d'usiner des perçages oblongs dans le matériau en percant plusieurs trous côte à côte et en retirant les parois qui les séparent en déplaçant le foret latéralement (voir *schéma 6*). On peut utiliser des forets de fraisage pour percer dans des matériaux mous comme le KLP® (voir *schéma 1.10*). Le fraisage sera plus rapide. Le perçage du premier trou pourra prendre un peu plus longtemps du fait de la quantité supérieure de copeaux à retirer.

Schéma 1.10 Faire des trous oblongs

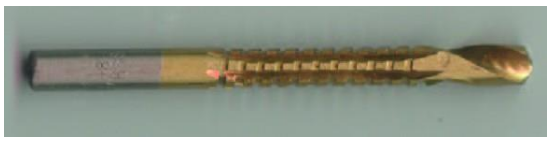


Schéma 1.11 Fraiseuse

Soudure
Le KLP® peut être soudé à l'aide d'un fer à souder par extrusion. Au cas où il faudrait apporter de la matière de soudure, celle-ci devra être de la même consistance que le KLP® ou la soudure manquera de solidité. Un test permettra de vérifier si la soudure est suffisamment solide. Au mieux, une bonne soudure atteint 30 à 50% de la résistance du matériau d'origine. Si vous ne disposez pas de fer à souder par extrusion, la soudure est possible avec d'autres sources de chaleur. Dans ce cas il est important de ne pas dépasser 250-300 degrés Celsius pour ne pas détériorer le matériau.

Collage
L'utilisation de colle, peinture ou calfatage n'est souvent pas possible du fait de la nature du matériau KLP® qui empêche l'adhésion en surface.

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

Découpe, assemblage et perçage du KLP®-S

Des renforts d'acier sont placés dans les angles de la poutre KLP®- S. L'expérience a démontré que c'était l'emplacement optimal (voir *Schémas 1.2 et 1.3*).

Schéma 1.2 renforcement des poutres KLP®-S

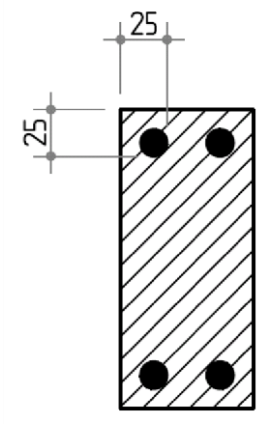


Schéma 1.3 coupe transversale

Puisque les renforts d'acier sont posés exclusivement aux angles de la poutre, le perçage et vissage du KLP ®-S ne posera pas problème tant qu'il est effectué à plus de 25 mm des angles. Les poutres KLP®-S resteront droites et ne se déformeront pas. Grâce au procédé unique et breveté de fabrication des poutres, les renforts d'acier s'arrêtent à 50 mm de chaque extrémité. Ceci permet de légers ajustements dans les cas où la poutre doit être raccourcie (voir *schéma 1.4*).

Lankhorst propose des longueurs standardisées de 4000 et 5000 mm. Les poutres peuvent être sciées à la demande à n'importe quelle longueur. Si les poutres doivent être découpées au niveau des renforts d'acier, le meilleur résultat sera obtenu avec une lame de scie diamantée utilisée à faible vitesse. Si ce matériel n'est pas disponible, une meule à tronçonner en acier peut également être utilisée. La vitesse de coupe fera fondre le plastique et le résultat sera moins esthétique. Une fois les renforts d'acier découpés, la corrosion pourra attaquer les extrémités exposées mais cela ne réduira pas la performance de la poutre. La pénétration de l'eau dans la poutre n'est pas possible. La seule conséquence d'une découpe de la poutre est esthétique, et elle peut être résolue en vaporisant du zinc aux extrémités.

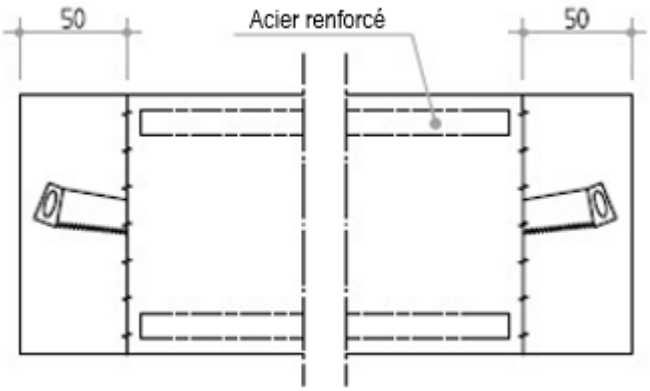


Schéma 1.4 poutre armée en coupe transversale

1.4 Entretien

Le KLP® ne nécessite aucun entretien. Notre unique conseil est de le nettoyer à l'eau claire, sans aucun produit. Un jet haut pression peut également être employé, avec des pressions normales. Tenez-vous à une distance de 300 mm pour éviter tout risque d'endommager la surface. Lankhorst conseille de faire un test préalable sur une surface réduite et peu visible. Ne pas utiliser un jet rotatif qui pourrait endommager le matériau

Le nettoyage n'affecte pas les propriétés du matériau mais agit uniquement sur son apparence. Une lance à haute pression doit pouvoir effacer les graffiti de façon acceptable. En cas de nettoyage de la surface avec un nettoyeur à haute pression, il est conseillé de faire appel à une entreprise spécialisée. Le nettoyage à la vapeur n'est pas recommandé.

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

2. Applications

2.0 Règles générales de construction

Le KLP® a des utilisations multiples. En principe, il est possible d'utiliser le KLP® pour tous les travaux réalisables en bois. Tous les modes de construction sont possibles mais le matériau plastique réclame une attention spécifique. Moins raide que le bois, il offre des portées moins importantes ; soit la portée sera réduite, soit il faudra opter pour des planches plus épaisses. Cependant, en utilisant le KLP®-S, il est possible de réaliser de plus grandes portées que des poutres en bois classiques. Le chapitre "Propriété du matériau" permettra de déterminer les dimensions les mieux adaptées. Le plastique à l'avantage de n'être pas sujet au pourrissement. Les traitements appliqués au bois pour le protéger de l'eau et du pourrissement ne sont pas nécessaires avec le KLP®.

Lorsque vous concevez une construction en KLP®, il faut tenir compte des facteurs dilatation/contraction liés aux changements de température et au fluage.

2.0.1 Dilatation/contraction liées aux changements de température

Les plastiques présentent un coefficient de dilatation plus important que le bois. Les produits KLP® joueront davantage sous l'influence de la température. Il faut tenir compte de ce facteur dans tout projet de construction, et surtout pour les réalisations de grande taille comme les palissades. Si l'assemblage ne laisse pas libre jeu à cette expansion et contraction, la construction pourrait se déformer. Lankhorst conseille donc de tenir compte de la dilatation et contraction du matériau pour éviter les déformations.

Voilà le facteur à prendre en compte : à 10°C, le composé KLP® se dilatera à un maximum de 1,5 mm par mètre de planche. En cas d'utilisation en extérieur, nous supposons que l'assemblage a typiquement lieu à une température située entre 10 et 20° C. Nous prenons -20°C comme température minimale ; en été, quand le soleil frappe les planches, la température peut atteindre 50 à 60° C du fait de leur couleur noire. Le plus grand écart de température possible est donc de + ou – 40°C. Il faut donc prévoir une variation de longueur de la planche 6 mm en hausse ou en baisse par mètre de portée.

<u>Exemple de dilatation/contraction</u>
Dans le schéma 2.1, si la distance de centre à centre des poteaux est de 1,25 m, et si la planche est fixée à l'un des poteaux, il faut prévoir une dilatation de 1,25 X 6 = 7,5 mm (delta L dans le schéma 2.1). Comme la contraction peut également atteindre 7,5 mm, la largeur du trou oblong donc être de 15 mm. Au moment de l'assemblage, la vis doit être placée au centre de la fente (voir premier dessin du schéma 2.1) et serrée, mais pas serrée à fond. Cela doit rester possible de pousser la planche qui est fixée. De plus, pour ménager un espace de dilatation à côté de la planche, les planches ne doivent pas être placées bord à bord. Voir la dimension S du schéma 2.1, équivalente à 15 mm dans cet exemple : 7,5 mm sont laissés de chaque côté de la planche pour lui permettre de se dilater.

Ce calcul est transposable à toutes les situations.

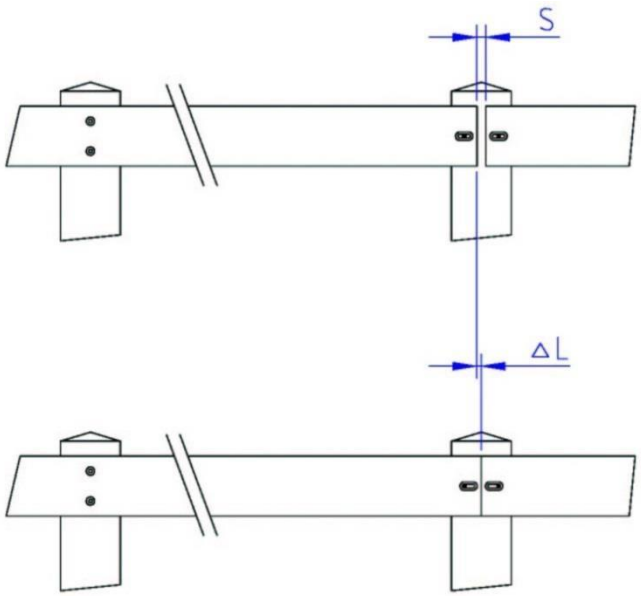


Schéma 2.1 Exemple de dilatation/ contraction (situation en haut: lors du montage; en bas: par temps chaud)

2.0.2 Fluage

Si une charge est placée sur une longueur de plastique, il y aura une certaine flexion. Le module élasticité permet de calculer l'amplitude de cette flexion. Si la charge est maintenue et la flexion mesurée une seconde fois, une augmentation de cette flexion sera constatée. Ce phénomène est appelé fluage. Le matériau gardera la déformation comme s'il était resté sous tension.

Lorsque vous calculez la contrainte dû à une charge, il faut faire la distinction entre le module élasticité, qui s'applique aux contraintes de courte durée, et le module fluage, qui associe contrainte et flexion à long terme. Un exemple : la contrainte due au propre poids de la construction restera constante pour toute la durée de vie de celle-ci. La flexion qui en résulte devra être calculée au moyen du module fluage. L'essentiel du fluage apparaîtra au cours des premiers mois, puis le phénomène diminuera. Après deux ans, il n'y aura pratiquement plus de flexion supplémentaire dû au fluage.

Les résistances à court terme ne peuvent pas servir à évaluer les résistances à long terme. Voir *l'Annexe 2* pour un exemple de calcul.

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

2.0.3 Dimensions basées sur des critères mécaniques de portée ou de poussée

Dans le but d'offrir à l'utilisateur un guide simple et rapide, les tableaux qui suivent ont été conçus de façon à vérifier en un regard les portées mécaniques maximales selon les critères en usage. Ces critères, basés sur les différents modes d'utilisation, offrent trois catégories de portée selon le type de KLP® concerné : portée libre maximale, distance maximale centre à centre, porte-à-faux maximal. Lankhorst peut apporter à la demande une assistance pour les calculs selon la norme NEN-EN 1990/1991 (Eurocode).

Hypothèses et explications du tableau de calcul pour les planchers

Ce tableau part du principe que les planches formant le pont sont montées sur 4 ou plus poutres, avec une largeur minimale de 80 mm. Les résultats du calcul selon ces critères spécifiques se trouvent dans le tableau ci-dessous.

Tableau de calcul, deck planches		Dimensions de la planche (cm)				
		KLP®			KLP®-V, renforcé, fibre de verre	
		15 x 3	18 x 3,9	20 x 4,7	18 x 3,9	20 x 4,7
Application terrasse (2,5 kN/m² + 3 kN); applicable aux débarcadères						
2,5 kN/m² + 3 kN	Max. distance poutre, centre à centre	37	53	69	70	92
	Max. deck, portée libre	29	45	61	62	84
	Max. deck en porte-à-faux	11	16	22	21	28
Application passerelle (piétons), promenade (5 kN/m² + 7 kN)						
5 kN/m² + 7 kN	Max. distance poutre, centre à centre	24	33	42	41	54
	Max. deck, portée libre	16	25	34	33	46
	Max. deck en porte-à-faux	7	11	14	13	17
Calculs et charges basés sur les règlements de construction 2012 & Eurocode NEN-EN 1990/1991 et le Programme National des Pays-Bas, durée de vie 50 ans, classé CC1						

Hypothèses et explications du tableau de calcul pour les poutres renforcées acier :

Dans ce calcul, la poutre subit une poussée vers le bas de 36,3kg/m^2 due au poids des planches qu'elle supporte. Pour des raisons économiques, la longueur totale de la poutre est utilisée en portée mais 18 cm sont déduits à chaque extrémité en raison de l'appui de la poutre. En conséquence, la longueur de la poutre non soutenue (la traverse a une largeur de 8 cm, le surplomb des deux côtés dû à la largeur du poteau est de 10cm). Les calculs montrent la portée libre maximale (distance entre les poutres) et le porte-à-faux maximal de la poutre à une certaine distance de centre à centre.

Tableau de calcul, poutres armées		Dimensions de la poutre (cm)					
		13,5 x7x400 I-poutre KLP®-S16	16 x8x 405 KLP®-S16	16 x8x 400 arche 0,8 KLP®-S16	18 x8x 505 KLP®-S16	29 x9x 500 arche 2,0 KLP®-S20	25 x15x 520 KLP®-S16
Application terrasse (2,5 kN/m² + 3 kN); applicable aux débarcadères							
2,5 kN/m²+ 3 kN Poid du pont 36,3 kg/m²*	Max. distance poutre, centre à centre	49	88	138	61	182	130
	Max. poutre, portée libre	364	369	364	469	464	484
	Max. poutre en porte-à-faux**	38	83	48	150	73	193
Application passerelle (piétons), promenade (5 kN/m² + 7 kN)							
5 kN/m² + 7 kN Poid du pont 36,3 kg/m²*	Max. distance poutre, centre à centre	45	54	51	54	67	53
	Max. poutre, portée libre	164***	326***	364	385***	464	484
	Max. poutre en porte-à-faux**	20	31	26	35	64	140

Calculs et charges basés sur les règlements de construction 2012 & Eurocode NEN-EN 1990/1991 et le Programme National des Pays-Bas, durée de vie 50 ans, classé CC1
* Charge max. de l'assemblage supérieur (planches + poutres)
** Le porte-à-faux maximal n'est valable qu'en combinaison avec le centre à centre max. de la poutre
*** Dans ce cas, la poutre n'est pas utilisable sur toute sa longueur

Hypothèses et explications du tableau de calcul pour les traverses :

Dans ce calcul, la traverse est posée à chaque extrémité sur deux poteaux de 200 x 200 mm. La force résulte des poutres armées soutenues, dimensions 160 x 80 x 4000 mm, centre à centre, et les planches 200 x 47mm qui reposent sur les traverses. Le résultat du calcul correspond à la portée libre maximale non soutenue (distance entre les poteaux) et le porte-à-faux maximal de la traverse.

Tableau de calcul, poutres traverses		Dimensions de la traverse (cm)		
		14,5 x 7 KLP®-S12	16 x 8 KLP®-S16	18 x 8 KLP®-S16
Application terrasse (2,5 kN/m² + 3 kN); applicable aux débarcadères				
2,5 kN/m²+ 3 kN Poid du pont 105 kg/m²* Centre à centre poutres 38cm	Max. distance poteaux, centre à centre	155	190	212
	Max. portée libre	135	170	192
	Max. traverse en porte-à-faux	12	15	17
Application passerelle (piétons), promenade (5 kN/m² + 7 kN)				
5 kN/m² + 7 kN Poid du pont 105 kg/m²* Centre à centre poutres 38cm	Max. distance poteaux, centre à centre	103	125	140
	Max. portée libre	83	105	120
	Max. traverse en porte-à-faux	8	10	12
Calculs et charges basés sur les règlements de construction 2012 & Eurocode NEN-EN 1990/1991 et le Programme National des Pays-Bas, durée de vie 50 ans, classé CC1 * Charge max. de l'assemblage supérieur (planches + poutres)				

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

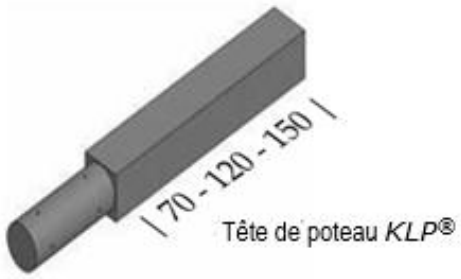
2.1 Cheminements KLP®

2.1.1 Introduction

Vous pouvez construire un débarcadère KLP® avec les éléments suivants :

- KLP® Poteaux/KLP® Têtes de poteaux (creuses)
- KLP®-V/KLP®-S Traverses & Contreventements
- KLP®-S Poutres armées
- KLP®/KLP®-V Deck planches

L'utilisation de poutres armées KLP®-S permet de construire des débarcadères avec des portées beaucoup plus larges. Par rapport aux matériaux traditionnels, le fait de requérir moins de poteaux signifie une économie certaine en matériaux et coûts de construction. Nous proposons une gamme complète d'éléments individuels de construction, mais aussi des solutions très complètes de conception et construction avec la contribution de nos propres managers de projets et ingénieurs, et notre savoir-faire. Pour le cahier des charges, nous proposons assistance et conseils pour ensuite concevoir et (selon l'Eurocode NEN-EN 1990/1991) et produire. Dans le cadre des solutions de préfabrication, Lankhorst propose l'option de vous livrer des quais et ponts déjà entièrement assemblés.



2.1.2 Gamme disponible

KLP® Deck planches - profilées
15 x 3,0 x 300 cm
15 x 3,0 x 390 cm
18 x 3,9 x 325 cm
20 x 4,7 x 325 cm
20 x 4,7 x 390 cm

KLP®-V Planches renforcées fibre de verre
20 x 4,7 x 325 cm
20 x 4,7 x 390 cm

KLP® Contreventements
15 x 5 cm, 15 x 7 cm, 16 x 8 cm

KLP®-S Traverses
14,5 x 7 cm, 16 x 8 cm

KLP®-S Poutres armées
13,5 x 7 x 400 cm KLP®-S poutre en I
15 x 8 x 405 cm KLP®-S poutre
16 x 8 x 400 cm KLP®-S poutre (arche: 0,8 cm)
18 x 8 x 505 cm KLP®-S poutre
24 x 9 x 500 cm KLP®-S poutre (arche: 2,0 cm)
25 x 15 x 520 cm KLP®-S poutre

KLP® Têtes de poteau creuse (partie inferieure ronde et creuse)
20 x 20 x 90/170 cm
20 x 20 x 120/200 cm
20 x 20 x 150/230 cm
20 x 20 x 175/255 cm

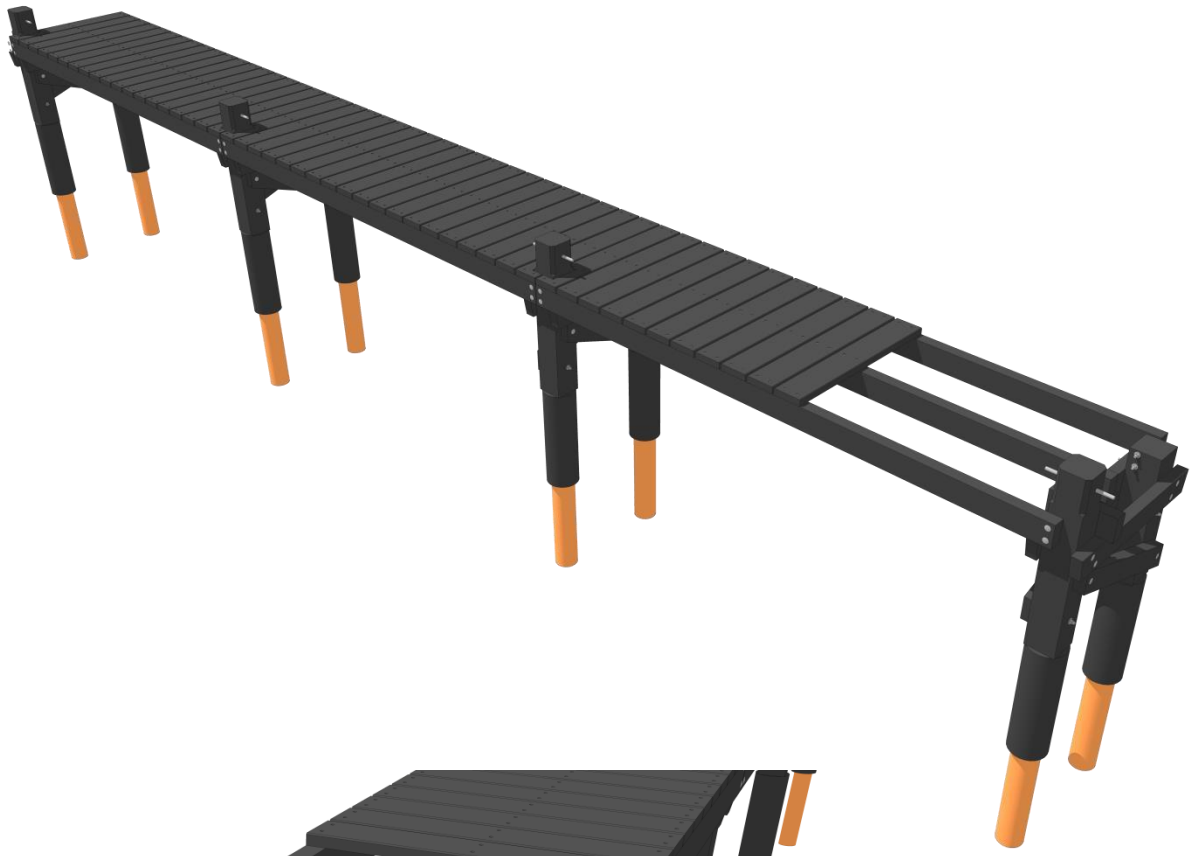
Dimensions intérieure de la partie creuse : Ø18,3 x 74cm, pour poteau en bois diamètre Ø18cm (le poteau s'insère dans la partie creuse).

KLP® Têtes de poteau (partie inferieure pleine)
19,5 x 19,5 x 70 cm
19,5 x 19,5 x 120 cm
19,5 x 19,5 x 150 cm

Dimensions extérieure de la partie pleine Ø18,5 x 50cm, pour poteau en bois diamètre Ø18cm
(le poteau s'insère dans une manche en acier)

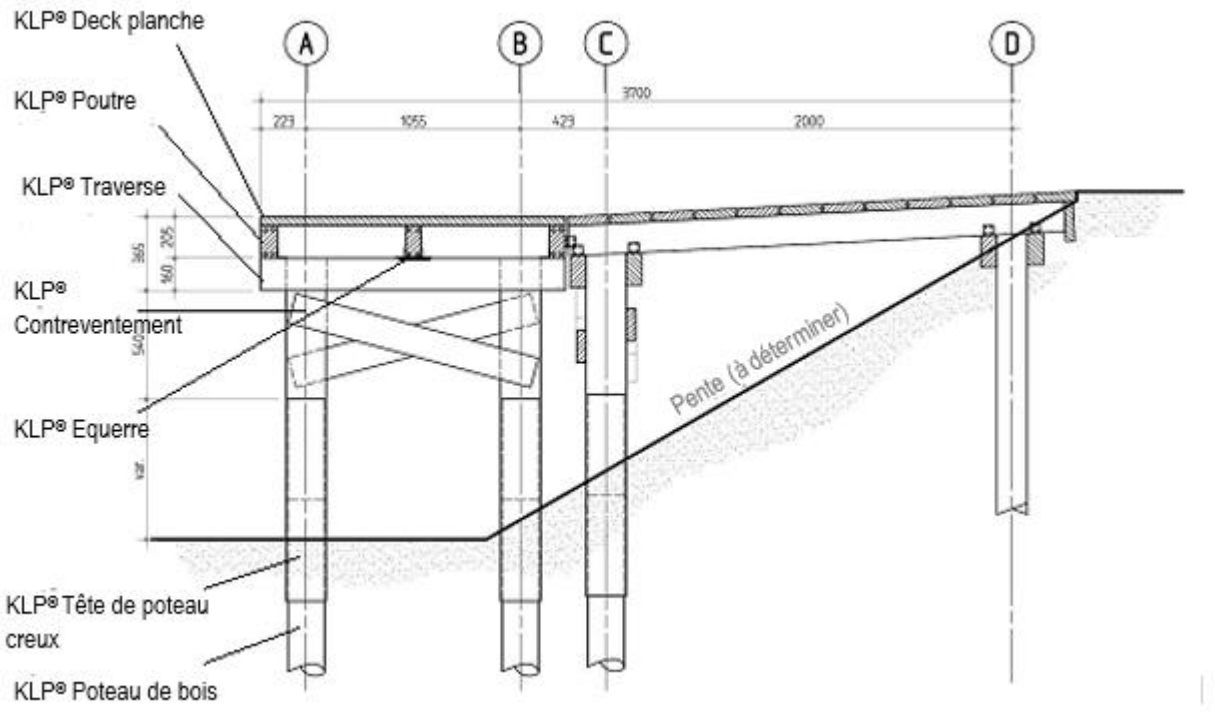
Calculs de construction selon les normes Eurocode (NEN-EN 1990/1991).

2.1.3 Schéma de Débarcadère KLP®



Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

2.1.4 Dessin technique de Débarcadère KLP®



Coupe transversale (dimensions en mm)

Pour les références de charge, voir le chapitre *2.1.3 Dimensions basées sur les critères mécaniques de portée et de poussée.*

2.2 Passerelles KLP®

2.2.1 Introduction

Notre catalogue propose un pont en arche suspendu KLP® (renforcé acier), qui peut se décliner en largeurs différentes et selon une gamme très large de sections de pont préfabriquées en KLP®. Pour les ponts KLP®, la couleur de base est noire. Les rambardes KLP® peuvent être fournies en blanc ou noir.

Ces constructions sont entièrement réalisées en matériaux plastiques en exploitant les propriétés uniques de nos poutres à renfort acier KLP®-S. Ces poutres armées permettent de construire avec des supports beaucoup plus écartés, avec un nombre de poteaux réduit par rapport aux matériaux traditionnels, ce qui représente une économie importante en matériaux et coûts de construction.

Nous proposons une gamme complète d'éléments individuels de construction, mais aussi des solutions très complètes de conception et d'ingénierie, avec l'apport de nos chefs de projet, notre département d'ingénierie et savoir-faire. Nous proposons une assistance pour les cahiers des charges, nous conseillons, calculons (selon l'Eurocode NEN-EN 1990/1991), nous concevons, produisons, assemblons et pré-fabriquons.

Vous pouvez construire une passerelle KLP® à partir des éléments suivants :

- KLP® Poteaux
- KLP® Têtes de poteaux (creuse)
- KLP® Contreventements & KLP® Traverses
- KLP®-S Poutres armées
- KLP®/KLP®-V Deck planches
- KLP®-V Rambardes renforcées fibre de verre

2.2.2 Dimensions

KLP® Passerelle en arche suspendu

Portée maximale :	850 cm avec une arche renforcée acier
Largueurs:	Standards,152 et 300 cm

Si le pont est fourni préfabriqué, la rembarde devra être ajustée lors de l'installation

Segments standards de passerelle KLP®

- Pour cyclistes et piétons
- Livré préfabriqué, FCA Sneek.
- Calculs conformes à l'Eurocode NEN-EN 1990/1991
- Rambarde en noir ou blanc

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

Passerelles, rambardes blanches (eurocode 5kN/m2)			
Longueur de segment	*Largeur de segment*	*Passage*	*Taille des poutres*
300 cm	128 cm	120 cm	24 x 9 cm
400 cm	128 cm	120 cm	24 x 9 cm
500 cm	128 cm	120 cm	24 x 9 cm
300 cm	158 cm	150 cm	24 x 9 cm
400 cm	158 cm	150 cm	24 x 9 cm
500 cm	158 cm	150 cm	24 x 9 cm
300 cm	188 cm	180 cm	24 x 9 cm
400 cm	188 cm	180 cm	24 x 9 cm
500 cm	188 cm	180 cm	24 x 9 cm
300 cm	228 cm	220 cm	24 x 9 cm
400 cm	228 cm	220 cm	24 x 9 cm
500 cm	228 cm	220 cm	24 x 9 cm
300 cm	128 cm	120 cm	16 x 8 cm
400 cm	128 cm	120 cm	16 x 8 cm
300 cm	158 cm	150 cm	16 x 8 cm
400 cm	158 cm	150 cm	16 x 8 cm
300 cm	188 cm	180 cm	16 x 8 cm
300 cm	228 cm	220 cm	16 x 8 cm
400 cm	228 cm	220 cm	16 x 8 cm

En assemblant les segments de pont, veuillez tenir compte de la possibilité de hauteurs inégales due à des dimensions de poutres différentes.

Vous pouvez compenser en altérant la hauteur du soubassement aux endroits voulus.

Passerelles, rambardes noires (eurocode 5kN/m2)			
Longueur de segment	*Largeur de segment*	*Passage*	*Taille des poutres*
300 cm	128 cm	120 cm	24 x 9 cm
400 cm	128 cm	120 cm	24 x 9 cm
500 cm	128 cm	120 cm	24 x 9 cm
300 cm	158 cm	150 cm	24 x 9 cm
400 cm	158 cm	150 cm	24 x 9 cm
500 cm	158 cm	150 cm	24 x 9 cm
300 cm	188 cm	180 cm	24 x 9 cm
400 cm	188 cm	180 cm	24 x 9 cm
500 cm	188 cm	180 cm	24 x 9 cm
300 cm	228 cm	220 cm	24 x 9 cm
400 cm	228 cm	220 cm	24 x 9 cm
500 cm	228 cm	220 cm	24 x 9 cm
300 cm	128 cm	120 cm	16 x 8 cm
400 cm	128 cm	120 cm	16 x 8 cm
300 cm	158 cm	150 cm	16 x 8 cm
400 cm	158 cm	150 cm	16 x 8 cm
300 cm	188 cm	180 cm	16 x 8 cm
300 cm	228 cm	220 cm	16 x 8 cm
400 cm	228 cm	220 cm	16 x 8 cm

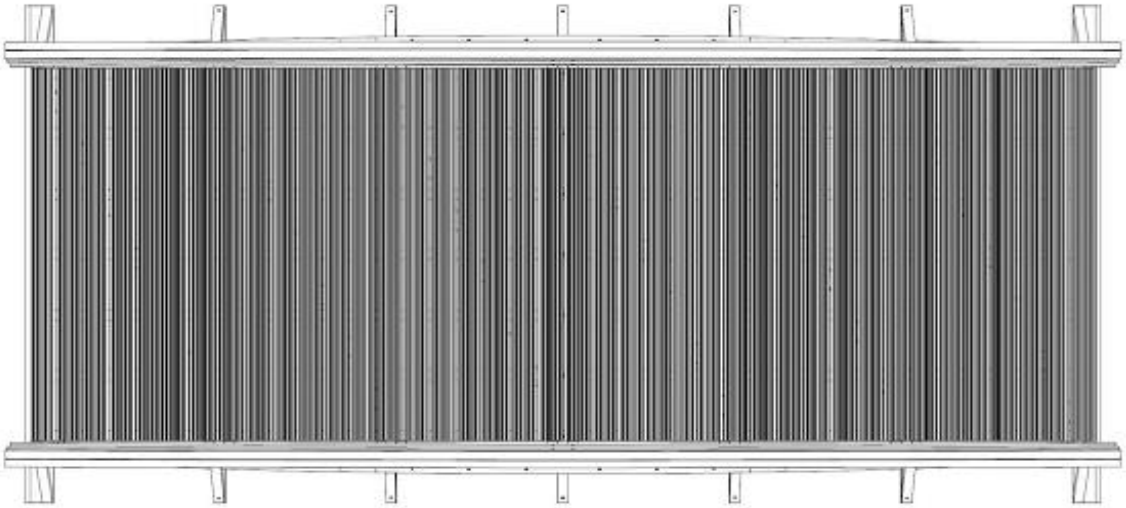
Les rambardes peuvent être ajustées sur place par l'entreprise après installation.

Vous cherchez une dimension qui ne figure pas dans les segments standards ? Contactez-nous pour nous demander un pont sur mesure.

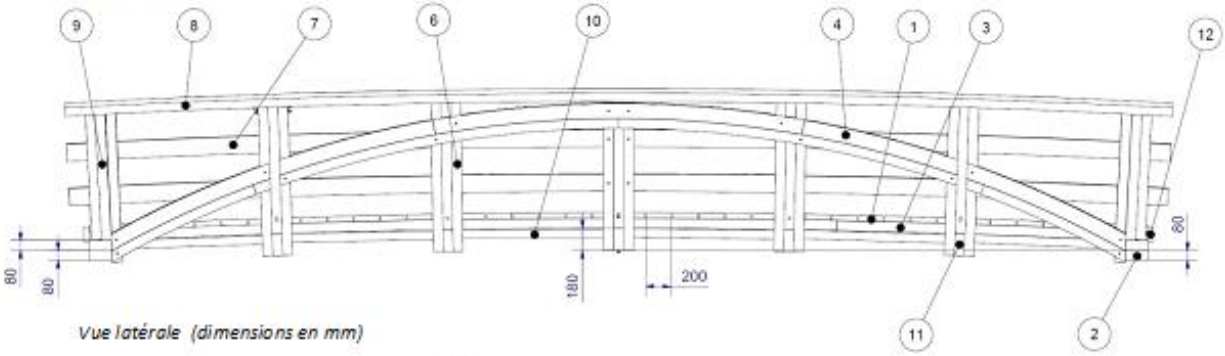
Calculs de construction conforme à l'Eurocode (NEN-EN 1990/1991).

2.2.3 Dessin technique, Ponts KLP®

Pont en arche suspendu KLP® (exemple). Largeur 300 cm



Vue en plan



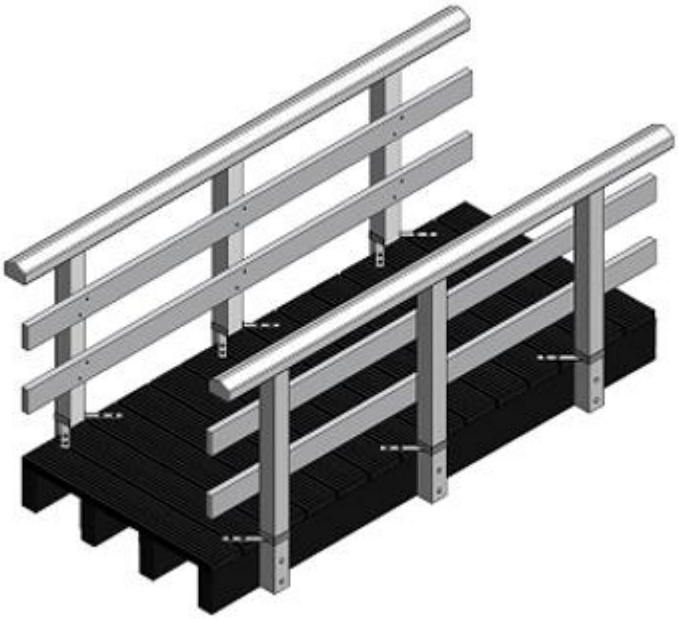
Vue latérale (dimensions en mm)

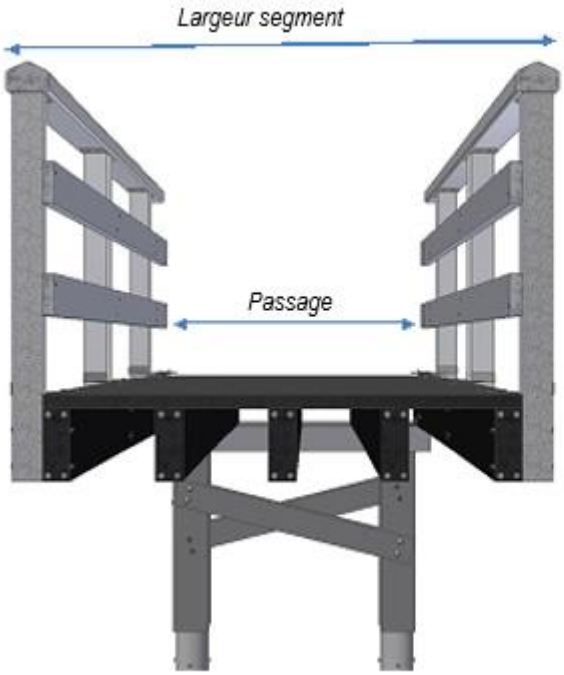
Vue en coupe (dimensions en mm)

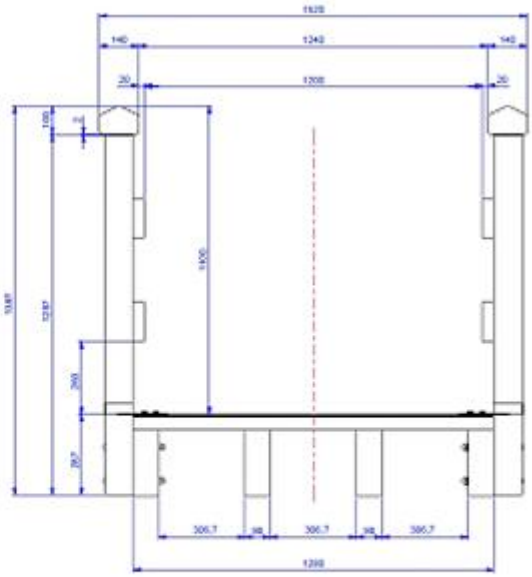
KLP®

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

Segments standard pour pont préfabriqué KLP®







2.3 Mur de soutènement KLP® RapidRetain

2.3.1 Introduction

Le système KLP® RapidRetain est composé de panneaux de plastiques et de Combi-posts. Pour une installation efficace, la première étape est de fixer les poteaux ; les panneaux de soutènement peuvent alors être installés facilement. La légèreté des panneaux d'une longueur utile de 2100 mm rend l'installation facile et rapide. Les raccords entre les panneaux KLP® RapidRetain sont de fabrication solide, il est inutile de poser un poteau devant chaque assemblage. La distance standard entraxe des poteaux est de 700 mm. La distance maximale possible, de 1000mm, dépend du type de terrain.

Le système de Combi-posts KLP® consiste en un poteau de pin non traité (C18) surmonté d'un manchon en plastique. L'avantage : là où l'air et l'eau se rencontrent, il n'y a plus de pourrissement et aucun entretien n'est nécessaire. La durée de vie technique du système KLP® RapidRetain est de 50 ans minimum.

En fonction de votre utilisation, vous avez le choix entre trois hauteurs de panneau KLP® RapidRetain. Les panneaux de chaque dimension peuvent être raccordés à tous les autres panneaux KLP® RapidRetain. Lankhorst conseille l'utilisation de géotextile mais ce n'est pas nécessaire dans tous les cas. L'utilité sera déterminée pour chaque projet.

2.3.2 Gamme disponible

Système KLP® RapidRetain

Panneau KLP® RapidRetain :
60 x 210 cm (longueur utile)
80 x 210 cm (longueur utile)
100 x 210 cm (longueur utile)
Epaisseur de panneau : 4,9 cm

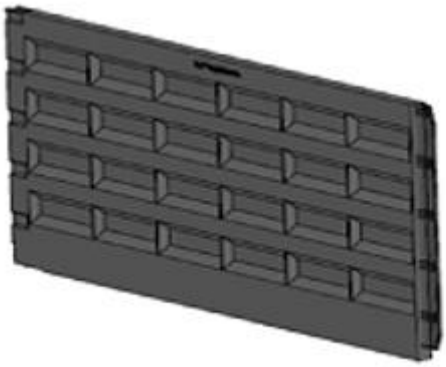
KLP® RapidRetain Combi-posts, épointés:
Ø12/10 x 300 cm

KLP® RapidRetain Combi-posts, non épointés:
Ø12/10 x 400 cm
Ø12/10 x 500 cm
Ø12/12 x 500 cm

Longueur manchon en plastique : 100 cm
Distance courante entraxe des poteaux : 70 cm

Suppléments en option KLP® RapidRetain
10 x 10 x 520 cm KLP®-S Défense (connexion cheville / trou)
10 x 12 x 360 cm KLP® Pole-RapidRetain solution d'angle*

** avec rainure forée sur une face : 5 x 4 x 360 cm*



Panneau KLP® RapidRetain

Combi-posts KLP® RapidRetain

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

2.3.3 Montage

- Installez les poteaux sur le site choisi en respectant les distances entraxes prévues pour le type de terrain ;
- Montez tous les panneaux en une séance ;
- Il est inutile de poser un poteau au niveau de chaque raccord ;
- Les panneaux se raccordent facilement entre eux grâce au système ultrasimple de rainure et languette ;

- Alignez les panneaux sur le joint d'expansion pour permettre la dilatation du KLP® (*Schéma 2.2*) ;
- Le panneau peut être enfoncé dans le sol sur environ 150 mm ;
- Installez le panneau à la hauteur voulue et fixez-le au poteau avec les vis d'agglo inox ;
- Comblez l'espace à l'arrière des panneaux avec de la terre.

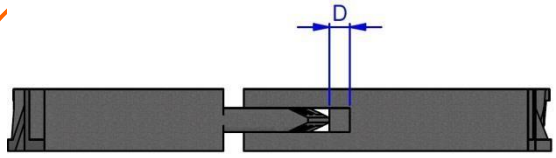
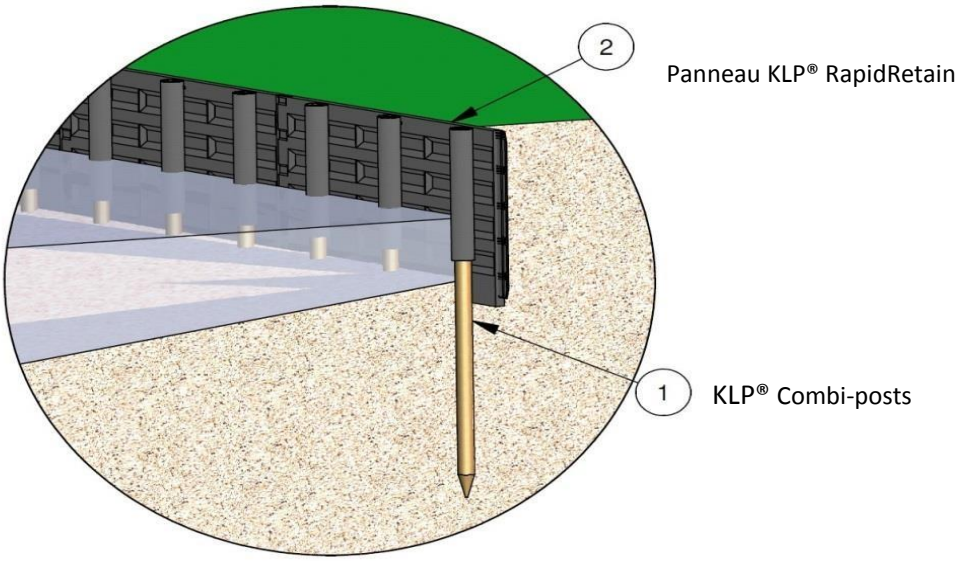


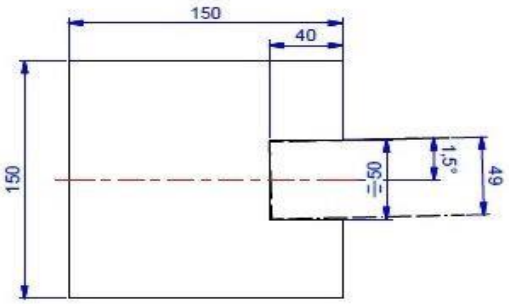
Schéma 2.2 Vue en plan de la fixation

D = joint d'expansion

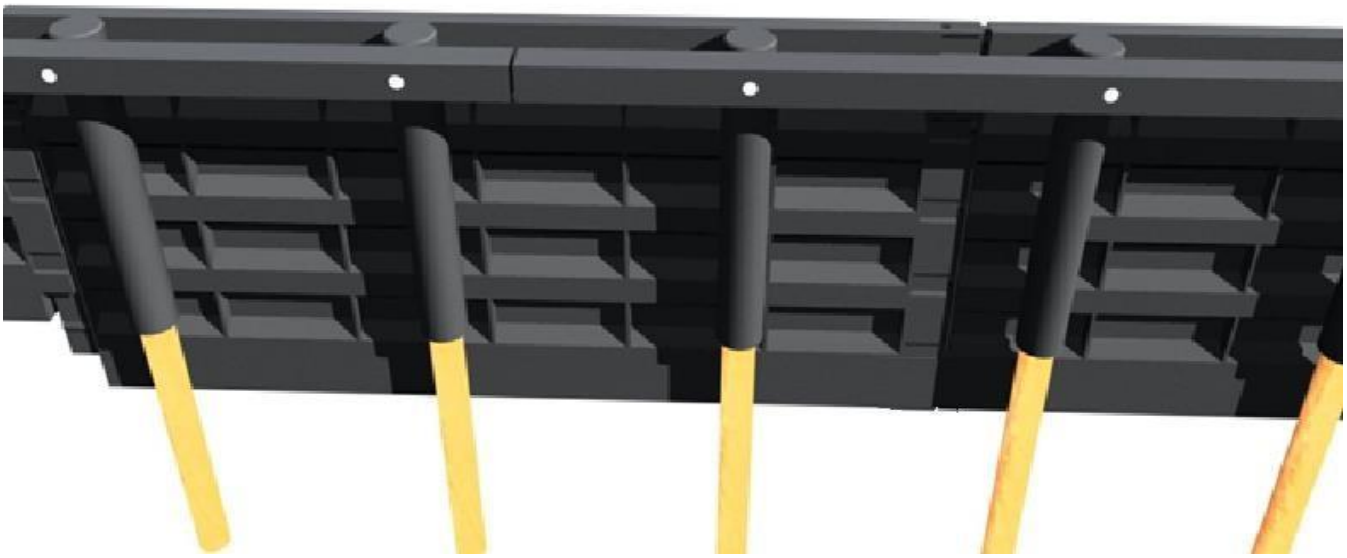
2.3.4 Schéma KLP® RapidRetain – mur de soutènement



Le système KLP® RapidRetain en 3D



Le poteau pour la solution d'angle de KLP® RapidRetain. Fourni avec une rainure sur une face ((50x40mm). L'entreprise devra usiner sur place l'autre rainure à l'angle voulu.



Le raidisseur KLP®-S ou KLP® standard est facultative

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

2.4 KLP® Palplanches et Combi Palplanches

2.4.1 Introduction

Les KLP®-V Palplanches sont des planches de plastique usinées avec rainures et languettes. Assemblées, elles offrent une fixation solide et une bonne rétention du sol.

Les KLP® Combi Palplanches sont des planches de pin certifiées PEFC (classe de résistance C24) dont la partie haute est moulée dans du plastique. La combinaison plastique et bois offre une planche d'une rigidité exceptionnelle. Les KLP® Combi Palplanches offrent cet avantage qu'au point de rencontre entre air et eau, il n'y a pas de pourrissement et le matériau n'exige aucun entretien.

Le KLP® Combi Palplanche est classé 1 pour la durabilité et offre une durée de vie technique minimale de 50 ans.

Notre gamme propose également des KLP® Défenses (armées ou renforcées fibre de verre pour améliorer la rigidité).

KLP® Palplanches

KLP® Combi Palplanches

2.4.2 Dimensions

KLP®-V Palplanche (fibré)
Dimensions : 20 x 5 cm
Longueur : max. 390 cm

KLP® Défense renforcée

- ***KLP®-V (fibré)***
  Dimensions : 10 x 10 cm
  Longueur : max. 315 cm

- ***KLP®-S (armée)***
  Dimension : 10 x 10 x 520 cm
  (connexion tenon/ mortaise)
  : 15 x 16 x 500 cm
  (connexion profilée avec tenon/ mortaise)

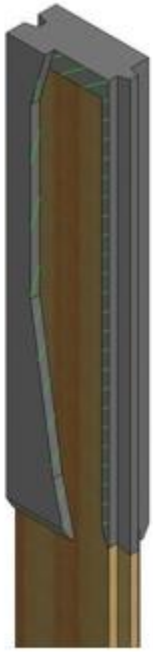
KLP® Combi Palplanche type 12/7,5
A. partie plastique : 22,5 x 12 x 100/150 cm
B. partie bois : 22,5 x 7,5 x max. 486 cm
C. max. longueur totale : 585 cm

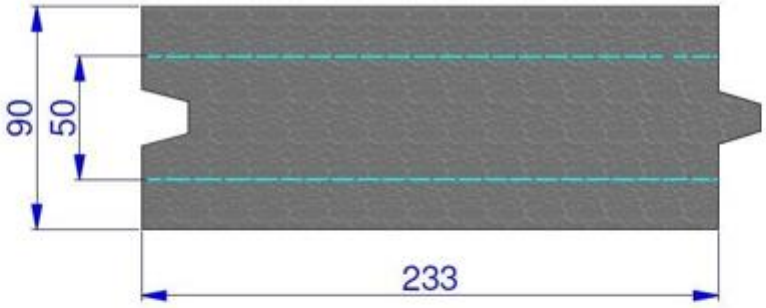
KLP® Combi Palplanche type 9/5
A. partie plastique : 23,3 x 9 x 100/150 cm
B. partie bois : 23,3 x 5 x max. 295 cm
C. max. longueur totale : 395 cm

KLP® -S Défense armée
Dimension : 16 x 15 x 500 cm
(connexion profilée avec tenon/ mortaise)

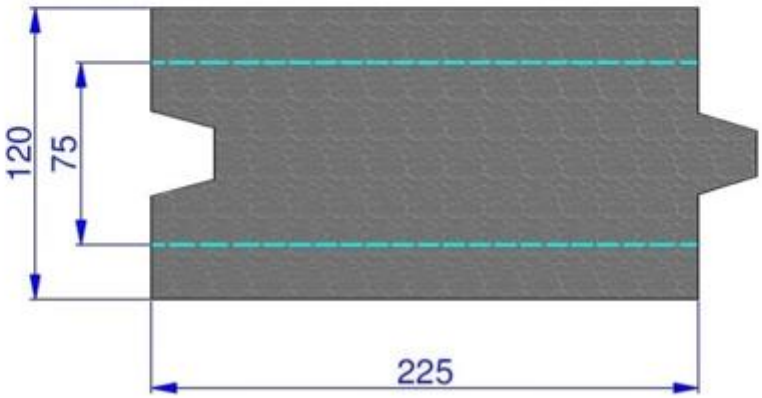
KLP® Cale Palplanche
Dimension : 15/11 x 12 x 400 cm
: 15/11 x 9 x 400 cm

2.4.3 Dessin Technique KLP® Combi Palplanche





Type 9/5

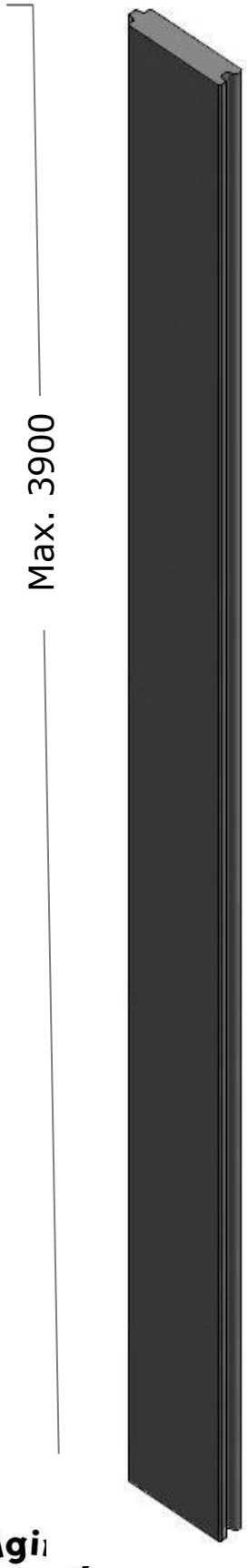


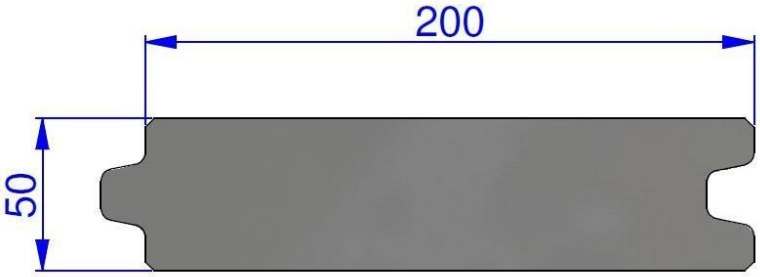
Type 9/5 *Type 12/7,5* ***Type 12/7,5***

(Dimensions en mm)

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

2.4.4 Dessin technique KLP®-V Palplanche renforcée fibre de verre





(Dimensions en mm)

2.5 KLP® Poutres armées & Défenses de quai

2.5.1 Introduction

Les KLP®-PE Défenses de quai, fabriqués à 100% de matériaux plastiques PE recyclés sont conçus pour des utilisations telles les bords de quais, de jetées, de pontons et des glissières de securité.

Les défenses KLP® -PE ne se dégradent pas à l'usage et ne laisseront pas de traces noires sur les coques. L'élasticité du matériau offre d'excellentes propriétés d'amortissement des chocs et aide à absorber l'énergie d'une collision.

En conditions moins exigeantes, les défenses peuvent également être fournies en matériau standard KLP®.

Le diamètre du lamage fraisé dépend du diamètre de l'écrou.

2.5.2 Gamme disponible

KLP®-PE Défenses

Dimensions en cm:	*Adapté:*
16,0 x 8,0 x 360	
15,0 x 10,0 x 450	
20,0 x 10,0 x 400	UPN 220
25,0 x 15,0 x 250	UPN 280
25,0 x 15,0 x 295	UPN 280
25,0 x 20,0 x 450	
25,0 x 25,0 x 250	

KLP® Défense

Dimensions en cm:	*Adapté:*
16 x 8 x 400	
15 x 10 x 450	
20 x 10 x 400	UPN 220
25 x 15 x 250	UPN 280
25 x 15 x 295	UPN 280
25 x 20 x 450	
25 x 25 x 250	

A = KLP Défense

B = Profil UPN acier

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

2.6 KLP® Clôtures

2.6.1 Introduction

Les propriétés spécifiques du matériau KLP® amènent certaines contraintes de construction pour les clôtures. Avant de réaliser une clôture, il est important de lire attentivement la section 2.0 Règles générales de construction.

Les clôtures seront faites de matériau standard KLP® (module d'élasticité : 1000N/mm^2) avec des poteaux ne dépassant pas 1500mm au-dessus du sol.

Pour des hauteurs dépassant 1500 mm, le matériau KLP®-V renforcé à la fibre de verre est recommandé (module d'élasticité : 2000N/mm^2).

Si la construction doit supporter une charge importante, le matériau KLP®-S offre la solidité requise (module d'élasticité : 17.000N/mm^2).

2.6.2 Procédure

Pour un assemblage vissé, nous conseillons des vis agglo en inox à tête fraisée de 6 mm de diamètre, d'une longueur d'au moins deux fois l'épaisseur de la planche. Les trous doivent être pré-percés et fraisés.

Nous conseillons d'enfoncer les poteaux dans le sol à une profondeur minimale de 600 mm dans tous les cas. Selon le type de sol, il peut être nécessaire de les enfoncer plus profondément.

Il existe trois méthodes de fixation :

1. Planches vissées d'un côté (*Schéma 2.3*);

2. Planches vissées des deux côtés (*Schéma 2.4*);

3. Planches traversant les poteaux (*Schéma* 2.5);

Méthode 1: Planches vissées d'un côté (*Schéma* 2.3)

Du fait du coefficient d'expansion du KLP®, des trous oblongs doivent être prévues au moment de l'assemblage pour permettre le rétreint et l'expansion du matériau (*Schéma 2.3*). Au moment de l'assemblage, les perçages extérieurs doivent être oblongs pour permettre l'expansion décrite ci-dessus (*Détail 2.3.1*). Les vis intérieures peuvent être serrées à fond pendant l'installation ; les vis extérieures dans les trous oblongs seront seulement serrées à la main, pour permettre un mouvement latéral.

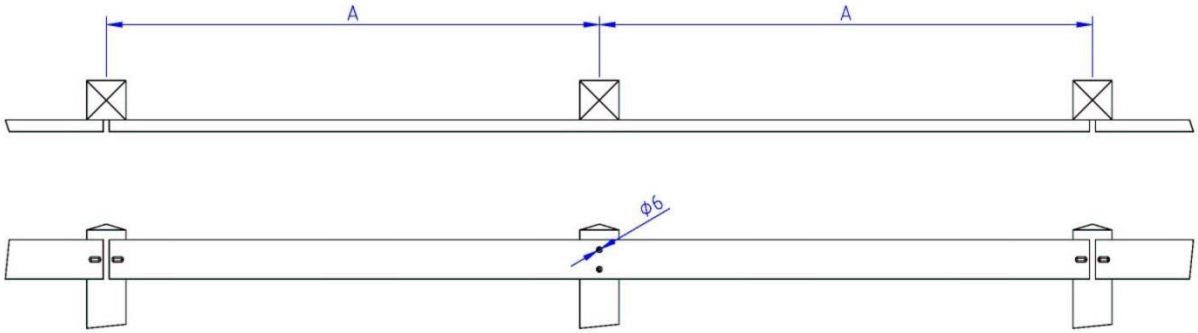
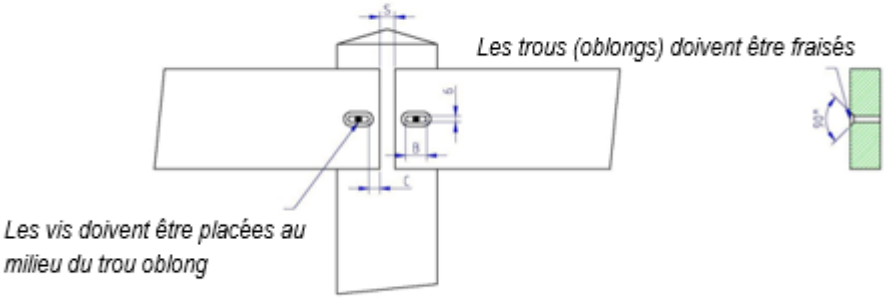


Schéma 2.3 Clôture à planches vissées d'un côté



Détail 2.3.1 Trous oblongs méthode 1

Dans le cas où toutes les planches seraient vissées d'un côté du poteau, vous constaterez que là où deux planches se rencontrent sur le poteau, les deux vis sont placées plutôt loin des deux côtés du poteau. Si une distance centre à centre plus importante est nécessaire entre les planches, les fentes et les espaces entre deux planches seront également plus importants. Dans ce cas, il n'est bientôt plus possible de fixer la vis solidement dans le poteau. Les Méthodes 2 ou 3 sont alors mieux adaptées.

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

Méthode 2: Planches vissées des deux côtés (*Schéma 2.4*)

Les joints de dilatation ne sont pas nécessaires avec cette méthode mais la façon de fixer les planches est la même. Voir la Méthode 1 et les schémas ci-dessous pour les détails.

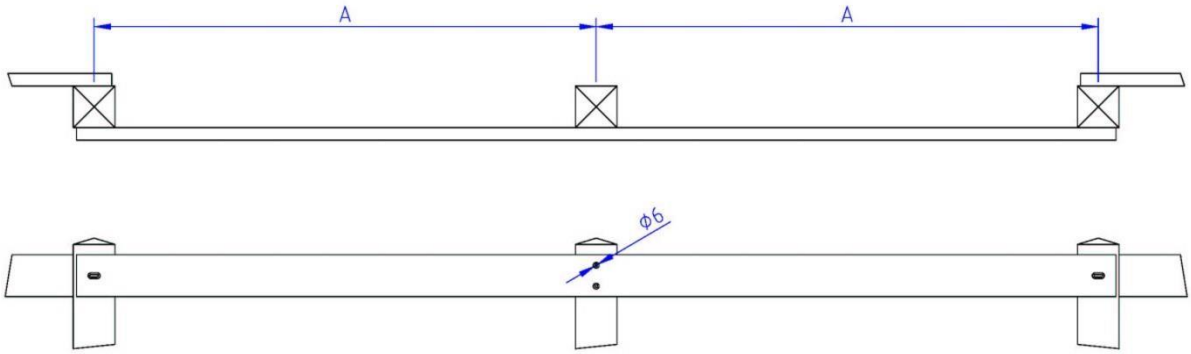
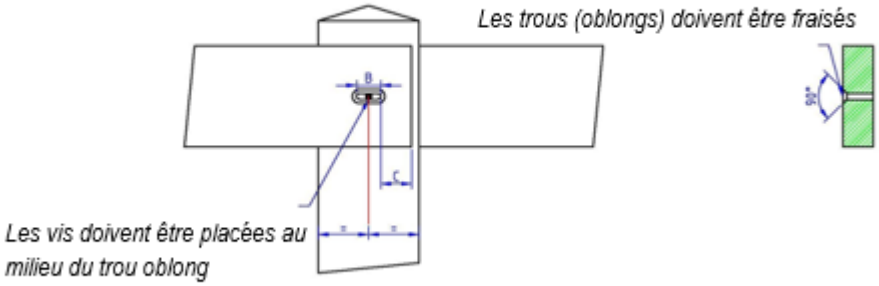


Schéma 2.4 Clôture avec planches vissées des deux côtés



Détail 2.4.1 Trous oblongs méthode 2

Méthode 3: Planches traversant les poteaux (*Schéma 2.5*)

Dans cette méthode faisant appel à un assemblage tenons et mortaises, les planches sont insérées dans la mortaise pratiquée dans le poteau. Notez qu'il doit rester suffisamment de matériau sur les côtés.

Pour cette méthode, le coefficient d'expansion du plastique KLP® demande de laisser un espace de dilatation entre les planches.

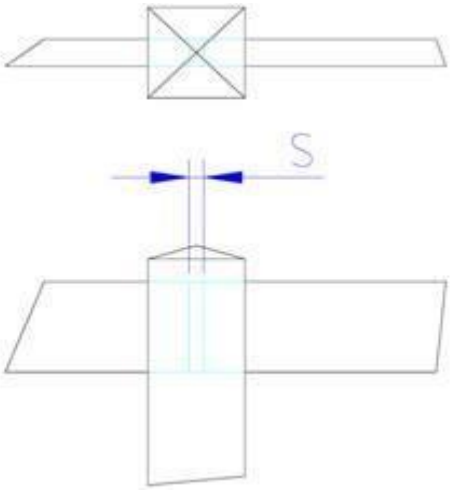


Schéma 2.5 Clôture avec planches traversant les poteaux

Positionnement
Au moment de l'assemblage de la clôture, les vis doivent être positionnées au centre du trou oblong. La distance entre deux planches devra être calculée avec soin.

Si des planches sont superposées, il sera préférable de les fixer en quinconce.

2.6.3 Dimensions

Les tableaux ci-dessous offrent une sélection des dimensions courantes utilisées pour la construction de clôtures.

Dimensions KLP®-Poteaux pour clôtures :

	Type	Dimension
KLP®	Standard	10 x 10 x 120 cm
KLP®	Standard	10 x 10 x 180 cm
KLP®-V	Renforcé fibre de verre	10 x 10 x 250 cm
KLP®-V	Renforcé fibre de verre	10 x 10 x 300 cm
KLP®-S	Renforcé acier, S-16	10 x 10 x 520 cm

Dimensions KLP®-Planches pour clôtures :

	Type	Dimension	Distance entraxe des poteaux
KLP®	Standard	10 x 3 x 300 cm	Max. 150 cm
KLP®	Standard	14 x 4 x 300 cm	Max. 150 cm
KLP®	Standard	15 x 3 x 300 cm	Max. 150 cm

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

2.7 KLP® Bordures

2.7.1 Introduction

Les KLP® Bordures sont conçus pour des constructions légères telles que les remises ou les abris de jardin. Ces blocs de fondation de plastique, faciles à positionner, offrent de nombreux avantages par rapport au ciment ou au bois. Sept raisons de choisir les KLP® Bordures :

1. Installation rapide, jusqu'à 50% plus rapide que le béton
2. Fabriqués à 100 % de plastiques recyclés
3. Ne se brisent pas, ne pourrissent pas
4. Durée de vie technique de 50 ans au moins
5. Légers, seulement 8 kg le mètre !
6. Emboîtement breveté des éléments.
7. Peuvent être travaillés comme le bois

C'est si simple !

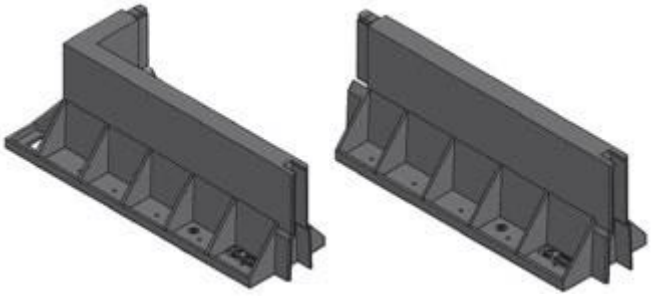
Une conception ingénieuse et brevetée, un système facile à travailler. Les bordures s'emboîtent sans rupture, ce qui évite les ajustements après l'installation et donne une finition parfaite, intérieure comme extérieure. Avec trois types de blocs différents (droits ou d'angles), on peut construire des fondations pour des structures de quasiment toutes les dimensions. Les bordures peuvent être travaillées comme le bois. Des poutres de bois ou des parois entières peuvent être fixées aux fondations avec des vis à bois ordinaires.

La santé et la sécurité dans le Droit

Aujourd'hui, on attache de plus en plus d'importance à la santé et la sécurité au travail. Le poids des bordures de béton (40 kg) et leurs effets sur la santé des travailleurs du bâtiment ont beaucoup contribué au développement d'un produit de remplacement en matière plastique. Les bordures KLP® ne pèsent que 8 kg et peuvent être posés par un seul homme. Avec les KLP® Bordures, on économise le temps, le matériau et on préserve sa santé.

2.7.2 Dimensions

KLP® Bordures:	
Dimension	***Description***
25 x 30 x 75 cm	Pièce droite
25 x 30 x 100 cm	Pièce droite
34,6 x 30 x 87,2 cm	Pièce d'angle



2.7.3 Procédure

Méthode 1 : Sans quadrillage

- Creuser à la dimension voulue ;
- Amener une couche de sable pour remonter à la profondeur voulue. Aplanir la fondation. Au besoin, comprimer le sable pour créer une surface stable ;
- Matérialiser les quatre coins de la construction (voir illustration) ;
- Poser la première pièce d'angle, puis progresser de façon linéaire jusqu'au coin suivant ;
- Installer la pièce d'angle et continuer à aligner les bordures ;
- Une fois tous les pièces en place, vérifier l'exactitude du carré (les deux diagonales doivent être égales) ;
- Utiliser un niveau (laser) pour vous vérifier que tous les bordures sont au même niveau ;
- Pour assurer la stabilité des bordures, remblayer la fondation des deux côtés pour créer une pression égale, latérale et verticale, sur la base des bordures.

Méthode 2 : Avec quadrillage

- Installer un quadrillage ;
- Poser la première pièce d'angle en l'alignant avec le fil. Posez les pièces suivantes, en progressant de façon linéaire jusqu'au coin suivant ;
- Poser la pièce d'angle et continuer à poser les bordures parallèlement au fil ;
- Une fois que toutes les bordures sont en place, vérifier l'exactitude du carré (les deux diagonales doivent être égales) ;
- Remblayer la fondation des deux côtés pour créer une pression égale, latérale et verticale, sur la base des bordures. Ceci garantira la stabilité des bordures pendant le remblayage final.

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

ANNEXES

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

Annexe 1. Propriétés physique et mécaniques

KLP® Standard

COMPOSITION *:*

PE/PP

Ce matériau plastique recyclé est durable, a une durée de vie de plusieurs décennies et ne pourrit pas puisqu'il n'absorbe pas l'eau. Il ne demande aucun entretien et son nettoyage est facile. Le matériau plastique KLP® est écologique parce qu'il ne se dégrade pas et ne diffuse aucune substance nocive dans l'environnement.

Propriétés physiques et mécaniques

	Norme	Unité	Valeur Moyenne
Densité	ISO 1183	Kg/m^3	800
Dureté Shore D	ISO 868	-	64
Résistance à la traction	ISO 527	MPa	15
Module de traction (1mm/min)*	ISO 527	MPa	800
Allongement à la rupture	ISO 527	%	10
Module de flexion	ISO 178	MPa	1000
Limite à l'élasticité	-	MPa	12
Module de compression	ISO 604	MPa	600
Résistance à la compression à 20% déformation	ISO 604	MPa	18
Résilience Charpy entaillé à 23°C	ISO 179	KJ/m^2	4,2
Résistance à l'abrasion	ISO 4649	mm^3	37
Absorption d'eau	ISO 1817	%	<0,02
Inflammabilité	UL 94	-	HB
Point d'éclair		°C	350
Décomposition thermique		°C	>300
Dilatation thermique linéaire	ISO 11359	10^{-6}/ °C	170
Vicat à 10N	ISO 306	°C	-
Point de fusion	ISO 11357	°C	110-165

*Module de Young

Clause de non-responsabilité. Toutes les valeurs sont indicatives. Les données présentées dans ce tableau reflètent des valeurs typiques obtenues dans nos laboratoires ou dans des laboratoires indépendants, mais ne peuvent être considérées comme des valeurs absolues ou garanties.

Rev. 2.0, Avril 2016

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

KLP®-V

COMPOSITION :

Polyoléfine renforcée de fibre de verre

Ce matériau plastique recyclé et renforcé à la fibre de verre est durable, a une durée de vie de plusieurs décennies et ne pourrit pas puisqu'il n'absorbe pas l'eau. Il ne demande aucun entretien et son nettoyage est facile. Le matériau plastique KLP® est écologique parce qu'il ne se dégrade pas et ne diffuse aucune substance nocive dans l'environnement.

Propriétés physiques et mécaniques

	Norme	Unité	Valeur Moyenne
Densité	ISO 1183	Kg/m^3	870-900
Dureté Shore D	ISO 868	-	68
Résistance à la traction	ISO 527	MPa	>21
Allongement à la rupture	ISO 527	%	5
Module de flexion	ISO 178	MPa	2000
Limite à l'élasticité	ISO 178	MPa	34
Module de compression	ISO 604	MPa	-
Résistance à la compression à 20% déformation	ISO 604	MPa	>24,5
Résistance à l'abrasion	ISO 4649	mm^3	-
Absorption d'eau	ISO 1817	%	<0.03
Inflammabilité	UL 94	-	HB
Point d'éclair		°C	350
Décomposition thermique		°C	>300
Dilatation thermique linéaire	ISO 11359	µm/m/°C	70
Résilience Charpy sans entaille à +23°C	ISO 179-1eU	KJ/m^2	29
Résilience Charpy sans entaille à -20°C	ISO 179-1eU	KJ/m^2	24
Vicat à 10N	ISO 306	°C	-
Point de fusion	ISO 11357	°C	>110

Clause de non-responsabilité. Toutes les valeurs sont indicatives. Les données présentées dans ce tableau reflètent des valeurs typiques obtenues dans nos laboratoires ou dans des laboratoires indépendants, mais ne peuvent être considérées comme des valeurs absolues ou garanties.

Rev. 3.3, Novembre 2018

KLP®-S Poutres armées

COMPOSITION : PE / acier

L'utilisation de poutres avec renforts acier KLP®-S permet de construire des ouvrages avec des portées beaucoup plus larges. Ce matériau ne pourrit pas, ne se fend pas, n'a besoin d'aucun entretien et ne contient aucune substance toxique.

	Norme	Unité cm	KLP®-S I-13,5 x 7-S16 L=400		KLP®-S 14,5 x 7-S12 L=500		KLP®-S 10x10-S16 L=520	KLP®-S 15x16-S16 L=500		KLP®-S 16 x 8-S16 L=405		KLP®-S 18 x 8-S16 L=505		KLP®-S 24 x 9-S20 L=500		KLP®-S 25 x 15-S16 L=520	
Orientation coupe			—	|	—	|	□	—	|	—	|	—	|	—	|	—	|
Rigidité à la flexion - court terme*	NEN-EN 408	kNm^2	62	275	40	267	170	495		88	465	91	672	178	1624	523	1552
Module de flexion -court terme*	NEN-EN 408	MPa	14710	26840	9550	15010	20380	11730		12900	17020	11850	17280	12230	15660	7440	7950
Résistance à la flexion -court terme*	NEN-EN 408	MPa	59	119	32	49	67	37		44	67	39	62	40	68	22	26
Max. moment de flexion -court terme*	NEN-EN 408	kNm	6,0	18,0	3,8	12,0	11,2	21,0		7,4	23,0	7,4	26,9	12,8	58,5	21,0	40,9
Résistance à la compression à 20% déformation	ISO 604	MPa	14														
Résistance au cisaillement -court terme		MPa	6,5														
Densité	DIN 53479	g/cm^2	1,5		1,13		1,38	1,07		1,26		1,21		1,23		0,97	
Abrasion	ISO 4649	mm^3	30														
Absorption d'eau	ISO 1817	%	<0,01														
Inflammabilité	UL 94	-	HB														
Point d'éclair		°C	>330														
Décomposition thermique		°C	>250														
Dilatation thermique linéaire	ISO 11359	10^{-6} /°C	15														
Vicat à 10N	ISO 306	°C	97														
Point de fusion	ISO 11357	°C	110-130														

Valeurs indicatives
S'applique pour une portée égale à la longueur totale de la poutre à 23 ° C

Clause de non-responsabilité. Toutes les valeurs sont indicatives. Les données présentées dans ce tableau reflètent des valeurs typiques obtenues dans nos laboratoires ou dans des laboratoires indépendants, mais ne peuvent être considérées comme des valeurs absolues ou garanties.

Rev. 4.0, Novembre 2018

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

KLP®-PE Défenses

COMPOSITION :

- PE

Ce matériau plastique recyclé offre le charme et la maniabilité du bois en même temps que la durabilité du plastique. Le KLP® est durable, a une durée de vie de plusieurs décennies. Il ne pourrit pas puisqu'il n'absorbe pas l'eau. Il ne demande aucun entretien et son nettoyage est facile. Le matériau plastique KLP® est également écologique parce qu'il ne se dégrade pas et ne diffuse aucune substance nocive dans l'environnement.

Propriétés physiques et mécaniques

	Norme	Unité	Valeur Moyenne
Densité	ISO 1183	Kg/m^3	880/920*
Dureté Shore D	ISO 868	-	50
Indice de fluidité (190°C/2,16kg)	ISO 1133	dg/min	0,5
Résistance à la traction	ISO 527	MPa	9
Module de traction (1mm/min)**	ISO 527	MPa	240
Allongement à la rupture	ISO 527	%	>250
Module de flexion	ISO 178	MPa	250
Module de compression	ISO 604	MPa	120
Résistance à la compression à 20% déformation	ISO 604	MPa	14
Résilience Charpy entaillé à +5°C	ISO 179	KJ/m^2	P.B.
Résilience Charpy entaillé à -5°C	ISO 179	KJ/m^2	8
Abrasion	ASTM 5060	mm^3	30
Absorption d'eau	ISO 1817	%	<0,01
Fil incandescent	CEI 60695-2-11	°C	550
Inflammabilité	UL 94	-	HB
Point d'éclair		°C	>330
Décomposition thermique		°C	>250
Dilatation thermique linéaire	ISO 11359	10^{-6}/ °C	170
Vicat à 10N	ISO 306	°C	97
Point de fusion	ISO 11357	°C	110-130

* Déterminé respectivement sur des produits mousse / solides
** Module de Young

Clause de non-responsabilité. Toutes les valeurs sont indicatives. Les données présentées dans ce tableau reflètent des valeurs typiques obtenues dans nos laboratoires ou dans des laboratoires indépendants, mais ne peuvent être considérées comme des valeurs absolues ou garanties.

Rev. 2.1, Novembre 2018

Annexe 2. Calcul des contraintes mécaniques admissible

Contrainte mécanique (admissible) = Stress du matériau x E (E = Module d'élasticité ou fluage)

Exemple de calcul de fluage
Une KLP® Deck planche de 150 x 30 mm a un module de fluage sur le long terme de 150 N/mm 2. La Flexion est représentée par la formule :

$$\textbf{Flexion} = \frac{4qL^4}{384EI}$$

(Note : Une planche fixée présente une situation à la fois imposée et immobilisée. Le calcul est donc fait selon 80 % de cette situation).

Dans ce cas de figure, la Charge q est la masse de la planche. La Densité du KLP® est 0,8 g/cm³, ce qui revient à 3,6 kg par mètre linéaire de planche. La Valeur q sera alors de 0,0353 N/mm.

In this case E is the creep modulus of 150 N/mm². I est l'inertie de masse de la planche = 1/12bh³ = 1/12 x 150 x 30³ = 337500 mm⁴.
Pour la portée libre, L devrait être de 330 mm.

La flexion résultant du poids mort sur le long terme sera alors de :

$$\text{Flexion} = \frac{4 \times 0{,}0353 \times 330^4}{384 \times 150 \times 337500} = 0{,}09 \text{ mm}$$

Le KLP® a une contrainte mécanique maximale de 3,63 N/mm² pour les charges à long terme (calculés à 80% de la charge de la situation ci-dessus).

$$\textbf{Contrainte mécanique (réelle)} = \frac{3qL^2}{5bh^2}$$

Le resultat:

$$\text{Contrainte mécanique (réelle)} = \frac{3 \times 0{,}0353 \times 330^2}{5 \times 150 \times 30^2} = \mathbf{0{,}02\ N/mm^2}$$

Ce qui est nettement moins que la contrainte autorisée.

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

Annexe 3. Fiche de données de sécurité

Ces données de sécurité ont été élaborées pour décrire les consignes de sécurité applicables aux produits KLP®. Elles ne garantissent pas certaines propriétés du produit.

1. **Identification du produit et de la société**

   Le produit
   Marque déposée: KLP® (KLP®-PE, KLP®-HS, KLP®-V, KLP®-S)

   La société
   Lankhorst Engineered Products bv
   P.O. Box 203
   NL- 8600 AE SNEEK
   TEL.: +31 (0)515 – 487654

2. **Composition et information sur les composants**
   Composé de polyoléfine. Certains produits présentent un ajout de fibre de verre (KLP® -V) ou sont renforcés à l'acier (KLP® -S).

3. **Identification des risques**
   Pas de risques spécifiques connus.

4. **Mesures de premiers secours**
   Inhalation : en cas d'inhalation de matériau fondu, porter la personne à l'air libre.
   Contact avec la peau : en cas de contact avec la peau de matériau fondu, rincer rapidement à l'eau froide et consulter un médecin.
   Contact avec les yeux : rincer abondamment la zone des yeux. Si le matériau fondu a été en contact avec l'œil, faire contacter immédiatement un médecin.
   Ingestion: pas de danger

5. **Mesures d'extinction de combustion**
   Moyens appropriés d'extinction
   - eau
   - mousse
   - agent extincteur gazeux
   - poudre d'extinction
   - jet d'eau

   Products burn slowly causing low density smoke and possibly drippings. Les produits brûlent lentement en dégageant une fumée de faible densité et un égouttement éventuel de matériau fondu.

6. **Mesures en cas de diffusion accidentelle du matériau**
   - Pas de précautions particulières pour les personnes.
   - Pas de précautions particulières pour l'environnement.
   - Méthode de nettoyage : mécanique.

7. Manutention et stockage

Manutention

Les produits fabriqués en KLP® sont usinables, ce qui signifie qu'aucune substance nocive ne se présentera ni ne sera diffusée. Pour usiner ou couper le KLP®-S renforcé acier ou le KLP®-V renforcé à la fibre de verre, utiliser des équipements de protection (EPI) appropriés.

Stockage

Possibilité de stockage illimité à une température inférieure à 40° Celsius du moment que les produits sont soutenus de façon régulière sur toute leur longueur.

8. Gestion de l'exposition au risques / protection individuelle

Moyens de protection individuelle

Protection respiratoire :	pas nécessaire
Protection des mains :	gants
Protection des yeux :	pas nécessaire (mais conseillée pendant l'usinage)
Protection de la peau et du corps :	pas nécessaire
Mesures d'hygiène :	ne pas fumer, manger ou boire pendant l'usinage

9. Propriétés physiques et chimiques

Aspect extérieur des produits

État d'agglomération :	substance solide
Forme :	partie moulées internes
Couleur :	plusieurs couleurs
Odeur :	sans odeurs

Propriétés physiques et chimiques :

Valeur du pH :	non applicable
Température de fonte :	120 – 150° Celsius
Température de décomposition :	approx. 300° Celsius
Point d'éclair :	non applicable
Température d'auto-combustion :	approx. 350° Celsius
Densité :	0.8 – 0.85 g/cm 3
Solubilité dans l'eau :	non soluble

10. Stabilité et réactivité

Réactions dangereuses : pas de réaction dangereuse connue.

Danger décomposition du produit : la combustion du KLP® dégage de la suie, du dioxyde de carbone et de l'eau.

Une combustion partielle peut occasionner la diffusion de monoxyde de carbone.

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

Annexe 4. Certificats **Qualité**

DNV·GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate No:
263091-2018-AQ-NLD-RvA

Initial certification date:
19 February 1997

Valid:
29 May 2018 - 29 May 2021

This is to certify that the management system of

Lankhorst Engineered Products B.V.
Prinsengracht 2, 8607 AD, Sneek, The Netherlands
and the sites as mentioned in the appendix accompanying this certificate

has been found to conform to the Quality Management System standard:
ISO 9001:2015

This certificate is valid for the following scope:
Design, production and delivery of plastic end products and plastic semi manufactured products.

Place and date:
Barendrecht, 25 May 2018

MGMT. SYS.
RvA C 024

The RvA is a signatory to the IAF MLA

For the issuing office:
DNV GL - Business Assurance
Zwolseweg 1, 2994 LB, Barendrecht, The Netherlands

J.H.C.N. van Gijlswijk
Management Representative

Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.
ACCREDITED UNIT: DNV GL Business Assurance B.V., ZWOLSEWEG 1, 2994 LB, BARENDRECHT, THE NETHERLANDS. TEL:+31102922689.
assurance.dnvgl.com

Environnement

DNV·GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate No:	Initial certification date:	Valid:
199190-2016-AE-NLD-RvA	02 April 2010	25 May 2018 - 17 May 2019

This is to certify that the management system of

Lankhorst Engineered Products B.V.
Prinsengracht 2, 8607 AD, Sneek, The Netherlands
and the sites as mentioned in the appendix accompanying this certificate

has been found to conform to the Environmental Management System standard:
ISO 14001:2015

This certificate is issued on basis of the ISO 14001 certification scheme from SCCM and is valid concerning all activities related to:
Design, production and delivery of plastic end products and plastic semi manufactured products.

Place and date:
Barendrecht, 25 May 2018

MGMT. SYS.
RvA C 024

The RvA is a signatory to the IAF MLA

For the issuing office:
DNV GL - Business Assurance
Zwolseweg 1, 2994 LB, Barendrecht, The Netherlands

J.H.C.N. van Gijlswijk
Management Representative

Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.
ACCREDITED UNIT: DNV GL Business Assurance B.V., ZWOLSEWEG 1, 2994 LB, BARENDRECHT, THE NETHERLANDS. TEL:+31102922689.
assurance.dnvgl.com

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

Santé & Sécurité

DNV·GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate No:
263097-2018-AHSO-NLD-RvA

Initial certification date:
29 May 2012

Valid:
29 May 2018 – 11 March 2021

Lankhorst Engineered Products B.V.

Prinsengracht 2, 8607 AD Sneek, The Netherlands
and the sites as mentioned in the appendix accompanying this certificate

has been found to conform to the Occupational Health and Safety Management System standard:
OHSAS 18001:2007

This certificate is issued on basis of the OHSAS 18001 certification scheme from SCCM and is valid concerning all activities related to:
Design, production and delivery of plastic end products and plastic semi manufactured products.

Place and date:
Barendrecht, 25 May 2018

MGMT. SYS.
RvA C 024

For the issuing office:
DNV GL - Business Assurance
Zwolseweg 1, 2994 LB, Barendrecht,
The Netherlands

J.H.C.N. van Gijlswijk
Management Representative

Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.
ACCREDITED UNIT: DNV GL Business Assurance B.V., ZWOLSEWEG 1, 2994 LB, BARENDRECHT, THE NETHERLANDS. TEL:+31102922689.
assurance.dnvgl.com

Lankhorst Engineered Products ©2019-May-rev5

Lankhorst | Recycling Products

Une marque déposée de Lankhorst Engineered Products bv

Les avantages KLP®

- Durable
- Bon pour l'environnement
- Résistant aux UV, à l'eau et aux intempéries
- Sans entretien
- Facile à travailler
- Pas de décomposition ni d'éclatement
- Facile à nettoyer
- Recyclable

Address Prinsengracht 2
8607 AD Snoek

Postal address P.O. Box 203
8600 AE Snoek

Navigation Sjarke Torenstraat
8607 CS Snoek

E info@klp.nl
I www.lankhorst-recycling.com
T +31(0)515 - 487630