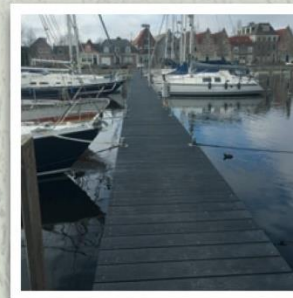




www.klp.nl



Technische brochure

original/
KLP®

 **WireCo**®
WorldGroup

Inhoudsopgave

1. Algemeen

1.1 Wat is KLP®	4
1.2 Materiaaleigenschappen en brandgedrag	5
1.3 Bewerkingsmogelijkheden	7
1.4 Onderhoud	11

2. Toepassingen

2.0 Algemene constructieregels en belastingcriteria	12
2.1 KLP® Steigers en Vlonders	16
2.2 KLP® Bruggen	19
2.3 KLP® Beschoeiingen	23
2.4 KLP® Damwanden en Combi-damwanden	26
2.5 KLP® Wrijfgordingen en Wrijfstijlen	29
2.6 KLP® Hekwerken	30
2.7 KLP® Fundatiebalken	34
2.8 KLP® Ecoraster	36
2.9 KLP® Straatmeubilair	39

Bijlagen:

Bijlage 1:	Fysische en mechanische eigenschappen KLP®, KLP®-V, KLP®-S en KLP®-PE	43
Bijlage 2:	Principeberekening toegestane materiaalspanning	47
Bijlage 3:	Productveiligheidsbladen	48
Bijlage 4:	Certificaten (ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, PEFC-verklaring)	50
Bijlage 5:	Rapport Fundatiebalk; windbelasting, sneeuw en eigengewicht	54

Deze brochure is met de grootst mogelijke zorgvuldigheid samengesteld. Toch kunnen er onjuistheden of onvolledigheden in staan. U kunt geen rechten aan de gegevens ontleen. Lankhorst Engineered Products bv aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade die direct of indirect ontstaat als gevolg van het gebruik hiervan. Op alle producten zijn de algemene verkoopvoorwaarden van toepassing. U vindt deze op de site www.klp.nl. Garantie op materiaal of vervaardiging wordt niet verstrekt, tenzij uitdrukkelijk anders overeengekomen. Niets uit deze uitgave mag ten behoeve van commerciële doeleinden worden veeleelvoudigd, opgeslagen of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, zonder toestemming van de rechthebbenden.

1. Algemeen

1.1 Wat is KLP®

Sinds 1975 levert Lankhorst Recycling Products innovatieve kunststof producten en diensten die passen in een groene en duurzame leefomgeving. Naast kunststof palen en kunststof planken, produceren wij onder andere ook complete kunststof damwanden, beschoeiingen, steigers, gevelpanelen, bruggen en vlonders uit recycling grondstoffen zoals flessendoppen, kratten en landbouwplastic. Van deze materialen stellen wij de optimale mix samen, die de gewenste eigenschappen heeft qua sterkte en stijfheid. We hebben uitgebreide kennis en ervaring opgebouwd van productieprocessen, materiaal-samenstellingen en toepassingsgebieden. Een hoogwaardig en consistent eindresultaat is altijd het uitgangspunt. KLP® is de merknaam van deze producten uit gerecycled kunststof. Dit staat voor "Kunststof Lankhorst Product".

KLP® is een betrouwbaar constructiemateriaal en heeft als belangrijke voordelen ten opzichte van hout dat het niet rot of splintert, het tientallen jaren meegaat en onderhoudsvrij is. Na jaren zon, regen en vorst blijft KLP® constructief als nieuw, want het is UV-, water- en weersbestendig. Het materiaal is bijzonder veilig, omdat het twee keer zo stroef is als hout, zelfs als het nat wordt. KLP® heeft echter ook eigenschappen die anders zijn dan bij hout waarmee u tijdens constructie rekening dient te houden. U leest er alles over in deze technische brochure.

KLP® producten dragen bij aan een schoner milieu, want ze zijn gemaakt uit gerecycled materiaal, zijn niet geïmpregneerd en staan dus geen giftige stoffen af aan de omgeving. Bovendien is KLP® kunststof later altijd weer recyclebaar.

We besteden veel aandacht aan veiligheid, milieu en kwaliteit voor mens, omgeving en product. Doel is het voortdurend verbeteren van de organisatie en de dienstverlening volgens het principe van duurzaam ondernemen. Om dit te kunnen waarborgen zijn we gecertificeerd voor de volgende internationale normen: ISO 9001 (Kwaliteit), OHSAS 18001 (Arbo) en ISO 14001 (Milieu). Zie *bijlage 4*.

De kracht van KLP® :

- Duurzaam
- Milieuvriendelijk
- UV-, water- en weersbestendig
- Onderhoudsvrij
- Eenvoudig te verwerken
- Rot en splintert niet
- Recyclebaar



1.2 Materiaaleigenschappen en brandgedrag

1.2.1 Materiaaleigenschappen

KLP® is standaard in zwart beschikbaar. Afwijkende kleuren zijn op aanvraag. Alle KLP® producten zijn UV-bestendig en resistent tegen loog, zout en zuur. De zwarte kleurstof (zwart koolstof) is een uitstekende afschermers van UV-licht. UV heeft dan ook nauwelijks effect op de mechanische eigenschappen van het materiaal. Een iets lichter wordende kleur of een iets ruwer oppervlak zullen de enige merkbare effecten zijn na vele jaren blootstelling aan zonlicht. Door het hydrofobe karakter van de polyolefinen neemt KLP® geen vocht en vuil op. Door het ontbreken van het vocht in het KLP®-product is er geen voedingsbodem voor algen en mos, dus deze hechten zich niet aan de KLP®-producten. Dit is echter ook de reden dat het in de meeste gevallen niet mogelijk is om het materiaal te lijmen, verven of kitten. De resistentie-eigenschappen van onze KLP®-materialen staan hieronder in *Tabel 1.1* vermeld.

Chemische resistentie:	
Organische zuren	+
Anorganische zuren	±
Oxiderende zuren	-
Basen	+
Alcoholen	±
Ketonen	±
Alifaten	+
Aromaten	-
Trichlooretheen	-
Strooizout	+

Tabel 1.1 Eigenschappen resistentie

+ = geen aantasting
 ± = geringe aantasting
 - = aantasting

Er zijn verschillende soorten KLP® met elk hun eigen toepassingsmogelijkheden:

1.2.1.1 KLP®

Voor de standaard toepassingen en algemeen gebruik zoals KLP® Planken wordt in principe ons standaard KLP® mengsel aangeraden. De buigmodulus van standaard KLP® is 1000N/mm².

1.2.1.2 KLP®-V Glasvezelversterkt

Voor speciale hoogbelaste onderdelen of onderdelen die een hoge stijfheid nodig hebben wordt KLP® met glasvezelversterking toegepast. Dit geldt bijvoorbeeld voor draagbalken of de palen van walbeschoeiingen. De buigmodulus van KLP®-V is 2000 N/mm².

1.2.1.3 KLP®-S Staalversterkt

Lankhorst combineert kunststof liggers met staal om grote overspanningen mogelijk te maken. Dat betekent - bijvoorbeeld bij het maken van een brug of steiger - dat er minder palen nodig zijn, zodat hiermee op de totale materiaal- en bouwkosten bespaard wordt. De kunststof liggers worden middels een door Lankhorst ontwikkeld en gepatenteerd productieproces geproduceerd. Hierbij worden in elke ligger 4 stalen wapeningsstaven, volledig meegegoten in het kunststof. Het staal kan hierdoor dus niet aangetast worden en roestvorming wordt hiermee voorkomen. Er zijn diverse diameters staal mogelijk. Dit is afhankelijk van de toepassing. Met KLP®-S constructiebalken zijn stijfheden tot 17.000 N/mm² haalbaar (zie *bijlage 1*, KLP®-S).

1.2.2 Brandgedrag

Alle kunststoffen branden wanneer ze met een vlam in aanraking komen; ze zijn brandbaar. Dit geldt voor de meeste materialen. Er bestaan echter aanzienlijke verschillen in gedrag wanneer de vlam verwijderd wordt. Sommige materialen branden door, andere doven.

Brandgedrag KLP®

Het standaard KLP® mengsel valt onder brandklasse 3 volgens NEN 6065. KLP® Gevelpanelen zijn daarnaast ook verkrijgbaar in brandklasse B volgens NEN-EN 13501-1. In de NEN-EN 13501-1 worden de bouwproducten en bouwdelen ingedeeld in de brandklassen A1, A2, B, C, D, E en F. De A1 klasse is de hoogste en daarmee veiligste klasse. Aanvullende classificaties behorende bij KLP® Gevelpanelen brandklasse B in relatie tot de rookontwikkeling betreft s1 en in relatie tot de druppels vlam/deeltjes betreft d0.

Vergelijking tussen het brandgedrag van hout en kunststof:

In opdracht van Lankhorst Recycling Products heeft TNO onderzoek gedaan naar de verschillen in brandgedrag tussen kunststof palen en houten palen. Enkele conclusies uit dit rapport*:

Bij contact met betrekkelijk kleine hittebronnen, zoals lucifers, aanstekers en proppen krantenpapier, blijken de houten palen voornamelijk in scheuren gemakkelijker tot ontbranding te brengen dan de kunststofpalen.

Bij verbranding met een butagasbrander aan de voet van de kunststofpaal gedurende twee maal één minuut, dooft de kunststofpaal binnen enkele minuten na het weghalen van de brander. Een kunststofpaal kan wel met een aansteker worden ontstoken, maar de vlammen doven in een tochtvrije ruimte binnen 15 minuten. In de buitenlucht zullen de vlammen bij wind waarschijnlijk sneller uitgaan.

Bij verhitting met een wat grotere, langduriger aangrijpende hittebron, bleek een enkele houten paal niet te blijven branden. Een kunststofpaal blijft wel doorbranden, doordat de kunststof door de verhitting smelt en de vloeibare kunststof aan de voet van de paal blijft branden.

Rookontwikkeling:

Bij een snelle verbranding van polyetheen en/of polypropeen treedt in het algemeen een rookontwikkeling met een sterke vorming van zwart koolstof op, die groter zal zijn dan de rookontwikkeling die optreedt bij de verbranding van hout. De rookgassen afkomstig van kunststof zullen niet giftiger zijn dan de gevormde gassen bij een houtbrand.

* TNO-rapport B-90-225

1.3 Bewerkingsmogelijkheden

KLP® is in principe te bewerken zoals hout. Het laat zich eenvoudig zagen, boren, schaven, frezen en schroeven. In het algemeen geldt dat de snijsnelheden niet te hoog gekozen moeten worden. Het materiaal kan anders mogelijk opsmelten en dat levert geen mooi resultaat op. Bij koud weer zal KLP® een iets stijver en iets brosser gedrag vertonen. Door de gekozen grondstoffen blijft het materiaal echter tot zeker 20 graden onder nul enigszins elastisch.

Boren

Gebruik metaal- of houtboren (HSS of HM type). Spiraalboren of speedboren zijn beide mogelijk. Kies de snijsnelheden niet te hoog. Zie *Tabel 1.5* en *Figuur 1.6*.

Zagen

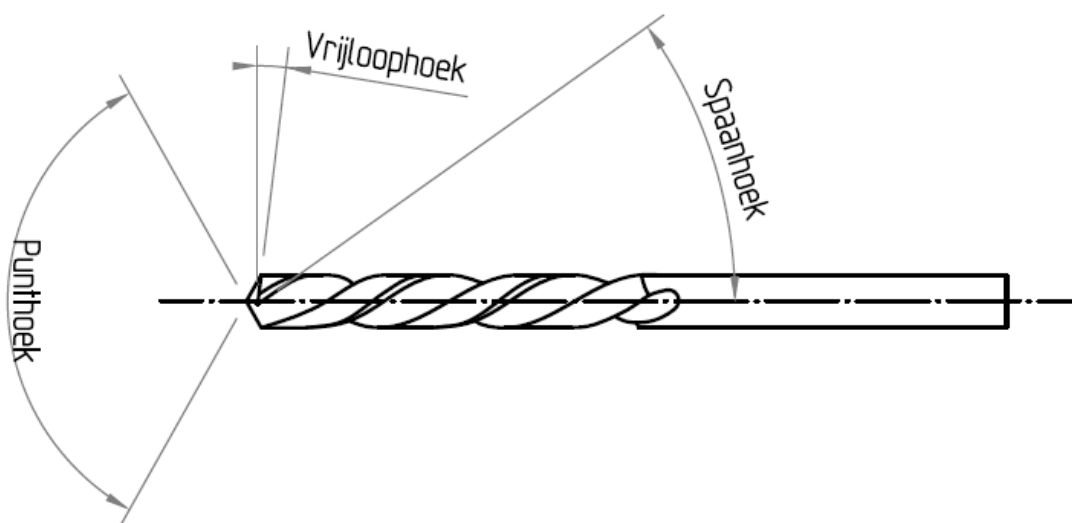
Dit kan met een handzaag, cirkelzaag, kettingzaag of elke andere denkbare zaag. Houd de snijsnelheid hierbij laag. Zie *Tabel 1.5* en *Figuur 1.8*.

Frezen en schaven

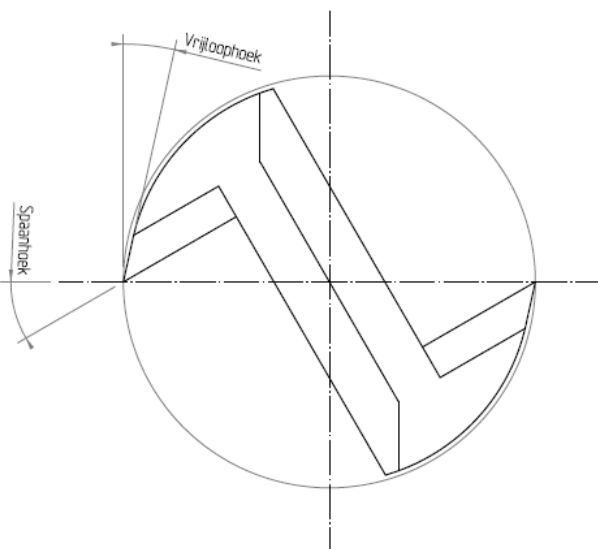
Frezen of schaven is goed mogelijk, maar houd er rekening mee dat als u bijvoorbeeld van een paal aan één zijde enkele centimeters afschaaft/-freest, het mogelijk is dat de paal krom gaat staan. In een dergelijk geval heeft het de voorkeur om van beide zijden een evenredig deel weg te halen. Zie verder *Tabel 1.5* en *Figuur 1.7*.

	Eenheid	Boren	Cirkelzaag	Lintzaag	Frezen
Vrijloophoek	graden	10-12	10-15	30-40	5-15
Spaanhoek	graden	3-5	0-15	0-5	0-15
Snijsnelheid	m/minuut	50-100	< 3000	500-1500	<1000
Tandafstand	mm	-	>10	>5	-
Instelhoek	graden	-	-	-	-
Tophoek	graden	60-90	-	-	-
Aanzet	mm/omw.	0,2-0,5	-	-	0,1-0,5

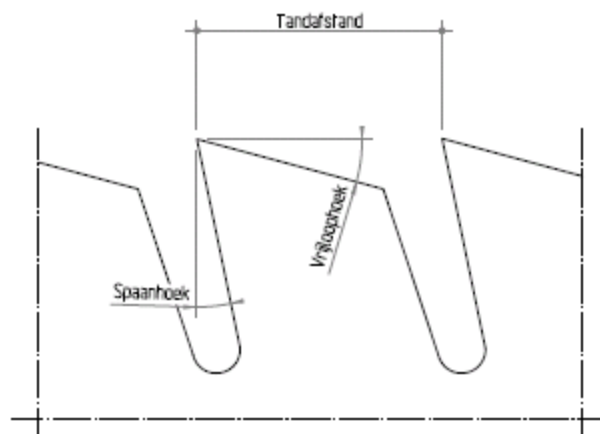
Tabel 1.5 Aanbevolen bewerkingsgegevens



Figuur 1.6 Boren



Figuur 1.7 Frezen



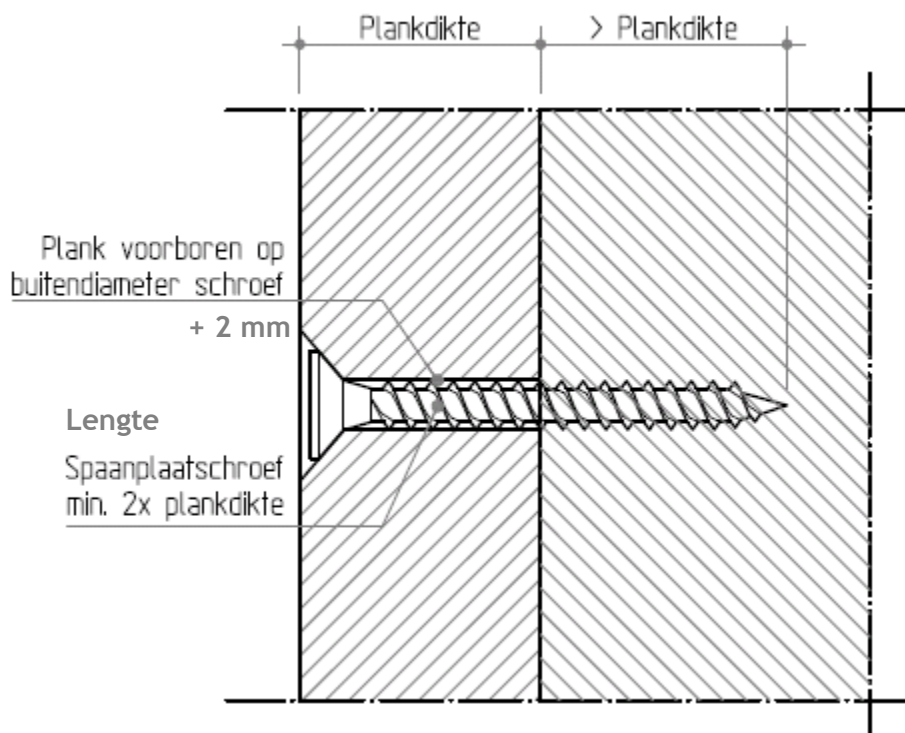
Figuur 1.8 Zagen

Spijkeren

KLP®-materialen zijn niet geschikt om te spijkeren voor constructieve verbindingen.

Schroeven

Spaanplaatschroeven zijn het meest geschikt voor KLP®. Het heeft de voorkeur de gaten voor het schroeven voor te boren en bij gebruik van een schroef met verzonken kop het gat te verzinken (zie *Figuur 1.9*). Als dit laatste niet wordt gedaan zal het materiaal rond de schroefkop iets opbollen. Dit kan eventueel wel weer met een scherp mes verwijderd worden.



Figuur 1.9 Voorboren/verzinken

Bouten

Voor mechanische bevestiging van constructieve toepassingen, adviseren wij de verschillende constructieve KLP®-onderdelen middels bouten te bevestigen. Gedacht kan worden aan slotbouten, draadeinden met moeren en (carrosserie-) volgringen. Diameters en lengtes van de bouten zijn afhankelijk van de afdracht van belasting die voorkomt uit de vereiste belastingklassen en dimensies van de KLP®-onderdelen.

Nieten

Nieten is mogelijk. De maximale nietgrootte is afhankelijk van het type KLP®-mengsel dat gebruikt wordt. Nieten als constructieve verbinding wordt afgeraden.

Slobgaten

Het maken van slobgaten kunt u doen door een paar gaten vlak naast elkaar te boren en vervolgens door middel van zijdelingse bewegingen met de boormachine de tussenliggende wanden te verwijderen (zie *Figuur 1.10*). Ook zijn er boorfrezen in de handel die in een boormachine gebruikt kunnen worden om in zachte materialen zoals KLP® gaten te frezen (zie *Figuur 1.11*). Het frezen gaat hiermee sneller, het boren van het eerste gat kan iets langzamer gaan door de slechtere spaanafvoer.



Figuur 1.10 Slobgaten maken



Figuur 1.11 Freeseboor

Lassen

KLP® materiaal is door opsmelten te lassen. Er bestaan hiervoor speciale extrusielasapparaten. Een eventueel toe te voegen lasmateriaal moet hierbij van globaal dezelfde samenstelling zijn als het KLP® materiaal, anders zal de hechting slecht zijn. Met een proefstukje is te proberen of de las de gewenste kwaliteit heeft. Een goede las zal maximaal 30-50% van de sterkte van het oorspronkelijke materiaal kunnen bereiken. Ook zonder extrusielasapparaat is met een andere warmtebron het materiaal op te smelten en te lassen. Er moet dan wel op gelet worden dat de temperatuur van het materiaal niet boven de 250-300 °C komt in verband met ontleding van het kunststof.

Lijmen

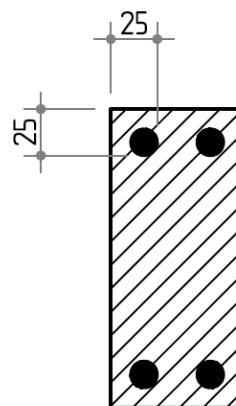
Lijmen, kitten of verven van KLP® materialen is in de meeste gevallen niet mogelijk, omdat dit niet op het materiaal hecht.

Zagen, schroeven en boren van KLP®-S

In elke hoek van een KLP®-S Ligger is een stalen wapeningstaaf ingebracht op de meest optimale plaats (zie *Figuur 1.2* en *Figuur 1.3*).

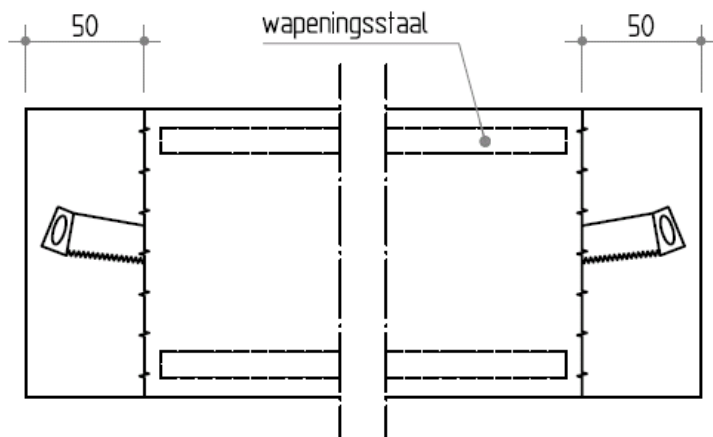


Figuur 1.2 Positie staal in KLP®-S ligger



Figuur 1.3 Dwarsdoorsnede

Schroeven en boren in KLP®-S geeft geen problemen, aangezien er alleen in de hoeken staal aanwezig is. Zolang je minstens 25 mm uit de hoeken blijft kom je het staal niet tegen. KLP®-S liggers torderen en werken niet. Het wapeningsstaal ligt meer dan 5 cm terug ten opzichte van beide kopse kanten van de ligger. Hierdoor kan er 5 cm afgezaagd worden, zonder door het staal te zagen (zie *Figuur 1.4*). Lankhorst biedt standaardlengtes van 400 cm en 500 cm. Voor projecten kunnen er ook lengtes op maat geleverd worden. Als de ligger verder ingekort moet worden en er moet door het staal gezaagd worden, dan gaat dit het beste met een diamantzaag. Gebruik een niet te hoog toerental om smelten van het kunststof te voorkomen. Met een haakse slijper is inkorten ook mogelijk, maar dit geeft een minder mooi resultaat. Indien u de ligger meer dan 5 cm inkort, bestaat de kans dat de kopse kanten van het wapeningsstaal gaan roesten. Dit gaat echter zeer langzaam; vocht en water kunnen namelijk moeilijk doordringen in de diepte doordat het door het kunststof wordt afgesloten. Technisch gezien heeft het doorzagen van het wapeningsstaal op de uiteinden geen consequenties. Zo bestaat er bijvoorbeeld geen kans op scheuren, zoals dat wel het geval is bij betonrot. Optisch kan roestvorming minder fraai zijn. Om te voorkomen dat de kopse kanten van het staal gaan roesten, kunnen deze behandeld worden met zinkspray of bitumen.



Figuur 1.4 Langsdoorsnede: ligger aan beide zijden 5 cm in te korten

1.4 Onderhoud

KLP® heeft geen onderhoud nodig. Wel raden we aan om het af en toe te reinigen met gewoon koud water zonder toevoeging van reinigingsmiddelen. Hiernaast kan KLP® ook gereinigd worden met een hogedrukreiniger. Gewoon met koud water zonder toevoeging van reinigingsmiddelen op een gebruikelijke drukstand. Houdt voldoende straalafstand aan van minimaal 30 cm bij het reinigen van oppervlakken, teneinde beschadigingen te vermijden en veilig te kunnen reinigen. Hierom is ons advies om altijd op een onopvallende plaats een proefstuk te reinigen. KLP® kan niet gereinigd worden met een vuilfrees in verband met beschadigingsgevaar.

Voor de functionaliteit van het materiaal is schoonmaken niet nodig, u doet het puur voor het visuele aspect. Graffiti is normaliter met een hogedrukreiniger redelijk te verwijderen. Reinigen met een stoomcleaner raden we af. Het reinigen met een hogedrukreiniger dient door een vakkundig bedrijf te worden uitgevoerd waarbij de voorschriften van het apparaat en wet & regelgeving in acht worden genomen.

2. Toepassingen

2.0 Algemene constructieregels en belastingcriteria

KLP® is in vele toepassingen te gebruiken. In principe is op elke plaats waar bijvoorbeeld hout toe te passen is, ook KLP® te gebruiken. Vele constructies zijn mogelijk. Kunststof is echter wel een ander materiaal en heeft zijn eigen aandachtspunten. In het algemeen geldt dat kunststof een lagere stijfheid heeft dan hout. Het is dus niet mogelijk overspanningen die voor hout gelden één op één over te zetten naar onze standaard KLP®-producten. De overspanning zal dan over het algemeen kleiner moeten worden of de plank iets dikker. Door echter gebruik te maken van KLP®-S, kunnen er zelfs grotere vrije overspanningen gemaakt worden dan met hout. Met de informatie uit het onderdeel "1.2 Materiaaleigenschappen" zijn de juiste waardes te berekenen. Een voordeel van kunststof is dat het zich niets van vocht aantrekt. Alle detailleringen die normaal in hout zitten om aantasting door water en vocht tegen te gaan kunnen daarom achterwege gelaten worden.

Bij het berekenen van constructies uit KLP® zijn er twee materiaaleigenschappen waar u goed rekening mee moet houden. Dit zijn uitzetting/krimp door temperatuurverschillen en kruip.

2.0.1 Uitzetting/krimp door temperatuurverschillen

Kunststof zet uit als het warmer wordt en krimpt als het kouder wordt. In de constructie zal er rekening mee moeten worden gehouden dat het materiaal de ruimte heeft om uit te kunnen zetten of te kunnen krimpen. Dit geldt met name voor grote constructies, zoals bijvoorbeeld hekwerken over vele tientallen meters. De uitzetting en krimp wordt door de grote lengte zo groot, dat deze niet opgevangen kan worden door de flexibiliteit van de constructie. Voor kleinere constructies hangt het een beetje af van hoeveel de constructie kan vervormen en daardoor de krimp/uitzetting zelf al kan opvangen. Ons advies is echter hier altijd rekening mee te houden.

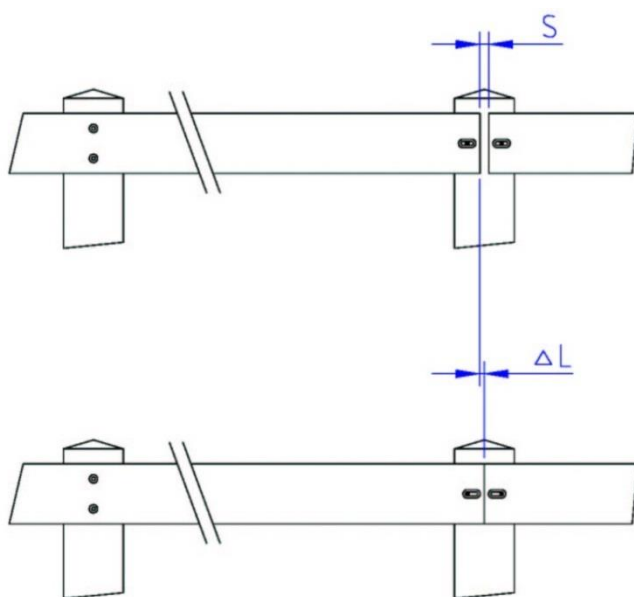
Hoe kunt u hier nu rekening mee houden:

Het KLP® -mengsel zet maximaal 1,5 mm uit per meter per 10 °C. Bij buitentoepassingen gaan we er vanuit dat het plaatsen normaal gebeurt bij een temperatuur tussen de 10 en 20 °C. Als minimum temperatuur in ons land nemen we ongeveer -20 °C. Als in de zomer de zon op de planken schijnt kan door de zwarte kleur van de planken de oppervlaktetemperatuur oplopen tot ongeveer 50 tot 60 °C. Het grootst mogelijke temperatuurverschil is dan + of - 40 °C. Houd er dus rekening mee dat de plank 6 mm langer kan worden en 6 mm korter kan worden per meter overspanning.

Voorbeeldberekening uitzetting/krimp

Als in Figuur 2.1 de hart op hart afstand van palen 1,25 meter is en de plank wordt aan de ene paal vastgezet, dan moet je rekening houden met een uitzetting van $1,25 \times 6$ is 7,5 mm (delta L in Figuur 2.1). De krimp kan ook 7,5 mm zijn. Het sleufgat moet dus 15 mm breed zijn. Bij montage dient de schroef in het midden van het sleufgat (zie bovenste plaatje van Figuur 2.1) gezet worden en deze moet wel aangedraaid, maar niet vastgedraaid worden. De plank eronder moet nog kunnen schuiven. Naast de plank moet ook een vrije ruimte zijn om te kunnen uitzetten. Er mag dus niet een plank direct naast zitten. Dit is maat S in Figuur 2.1, welke in dit rekenvoorbeeld 15 mm bedraagt; 7,5 mm voor de uitzetting van de plank aan de linkerzijde en 7,5 mm voor de plank aan de rechterzijde.

Bovenstaande rekenmethode kunt u naar elke situatie vertalen.



Figuur 2.1 Voorbeeld uitzetting/krimp (boven: situatie bij montage; onder: situatie bij warm weer)

2.0.2 Kruip

Als je een kunststof balk of plank belast, geeft dit een bepaalde doorbuiging. Hoeveel deze doorbuiging is, is door middel van de Elasticiteitsmodulus te berekenen. Als je deze belasting erop laat staan en een tijd later de doorbuiging nog eens bepaalt, is het bij kunststoffen zo dat je dan een grotere doorbuiging meet. Dit verschijnsel heet kruip. Het materiaal kruipt als het ware iets weg bij een blijvende belasting en door het eigen gewicht van het materiaal.

In het doorrekenen van belastingsituaties moet er dus een onderscheid gemaakt worden tussen de Elasticiteitsmodulus die geldt voor een korte-duur-belasting en de Kruipmodulus die het verband geeft tussen belasting en doorbuiging bij een lange-duur-belasting. Voor bijvoorbeeld belastingen als de eigenmassa geldt dat deze gedurende de hele levensduur op de constructie blijven staan. De doorbuigingen die hieruit resulteren zullen dus berekend moeten worden met de Kruipmodulus. Bij kruip is het zo dat gedurende de eerste maanden de meeste kruip optreedt, waarna dit proces steeds langzamer gaat. Na enkele jaren zal er nauwelijks meer sprake zijn van toenemende doorbuiging door kruip.

Voor de trek- c.q. buigsterkte bij lange-duur-belastingen geldt ook dat hier niet de korte-duur-waarde te gebruiken is. Zie *Bijlage 2* voor een voorbeeldberekening.

2.0.3 Dimensionering op basis van belastingcriteria

Om snel en eenvoudig met een aantal gangbare KLP® onderdelen een steiger- of vlonderconstructie te dimensioneren volgen hierna een aantal tabellen. In deze tabellen is het KLP® onderdeel uitgezet tegen de meest gangbare belastingcriteria, die bepaald worden door het toepassingsgebied, met als resultaat de maximale vrije overspanning, de hart-op-hart maat en de uitkraging voor het betreffende KLP® onderdeel. Voor specifieke projecten kunnen wij u uiteraard ondersteunen met berekeningen volgens NEN-EN 1990/1991 (Eurocode).

Uitgangspunten & toelichting berekeningstabel deckplanken:

De te berekenen deckplank is bevestigd op 4 of meer liggers van 8cm breed. Uit de berekening volgt de vrije overspanning (afstand tussen de liggers) en de maximale uitkraging van de deckplank.

Berekeningstabel, onderdeel deckplank		Afmeting deckplanken				
		KLP®			KLP®-V glasvezelversterkt	
		15 x 3 [cm]	18 x 3,9 [cm]	20 x 4,7 [cm]	18 x 3,9 [cm]	20 x 4,7 [cm]
Toepassingsgebied balkon (2,5 kN/m ² +3 kN); toepasbaar voor steigers						
2,5 kN/m ² +3 kN	Max. hart op hart afstand onderligger	37	53	69	70	92
	Max. vrije overspanning deckplank	29	45	61	62	84
	Max. uitkraging deckplank	11	16	22	21	28
Toepassingsgebied brug (zonder voertuigen), promenade (5 kN/m ² +7 kN)						
5 kN/m ² +7 kN	Max. hart op hart afstand onderligger	24	33	42	41	54
	Max. vrije overspanning deckplank	16	25	34	33	46
	Max. uitkraging deckplank	7	11	14	13	17
Berekening en belastingen op basis van Bouwbesluit 2012 & Eurocode NEN-EN-1990 /1991-NB-NL, ontwerplevensduur 50 jaar, gevolgklasse CC1						

Uitgangspunten & toelichting berekeningstabel staalversterkte liggers:

De te berekenen ligter heeft vanwege de deckplanken een bovenbelasting van 36,3kg/m². Ten behoeve van een economische toepassing van de ligter wordt de volle ligterlengte benut voor de overspanning. Echter t.b.v. de oplegging wordt er aan beide einden 18cm in mindering gebracht, wat resulteert in de maximale vrije overspanning van de ligter (oplegging op de kesp is 8cm breed, overstek aan weerszijden in verband met de paalbreedte is 10cm). Uit de berekening volgt de onderlinge hartafstand tussen de liggers en de maximale uitkraging van de ligter bij die hartafstand.

Berekeningstabel, onderdeel staalversterkte ligter		Afmeting staalversterkte liggers					
		13,5 x 7 x 400 I-ligter KLP®-S16 [cm]	16 x 8 x 400 KLP®-S16 [cm]	16 x 8 x 400 Toog 0,8 KLP®-S16 [cm]	18 x 8 x 500 KLP®-S16 [cm]	24 x 9 x 500 Toog 2,0 KLP®-S20 [cm]	25 x 15 x 520 KLP®-S16 [cm]
Toepassingsgebied balkon (2,5 kN/m ² +3 kN); toepasbaar voor steigers							
2,5 kN/m ² +3 kN b.b. 36,3kg/m ² *	Max. hart op hart afstand	49	88	138	61	182	130
	Max. vrije overspanning ligter	364	369	364	469	464	484
	Max. uitkraging ligter**	38	83	48	150	73	193
Toepassingsgebied brug (zonder voertuigen), promenade (5 kN/m ² +7 kN)							
5 kN/m ² +7 kN b.b. 36,3kg/m ² *	Max. hart op hart afstand	45	54	51	54	67	53
	Max. vrije overspanning ligter	164***	326***	364	385***	464	484
	Max. uitkraging ligter**	20	31	26	35	64	140
Berekening en belastingen op basis van Bouwbesluit 2012 & Eurocode NEN-EN-1990 /1991-NB-NL, ontwerplevensduur 50 jaar, gevolgklasse CC1							
* Bovenbelasting door gemiddeld eigen gewicht van de bovenbouw steiger (=deckplanken)							
** Maximale uitkraging is alleen van toepassing in combinatie met de opgegeven maximale hart op hart afstand van de ligter.							
*** Ligter in deze situatie niet op volle lengte toepasbaar.							

Uitgangspunten & toelichting berekeningstabel kesp:

De te berekenen kesp wordt aan weerszijden bevestigd aan 2 palen 20x20cm. De bovenbelasting komt van de te ondersteunen staalversterkte liggers 16x8x400cm, h.o.h. 38cm, en van de deckplanken 20x4,7cm. Uit de berekening volgt de maximale vrije overspanning (afstand tussen palen) en de maximale uitkraging van de kesp.

Berekeningstabel, onderdeel kesp		Afmeting kesp		
		14,5 x 7 KLP®-S12 [cm]	16 x 8 KLP®-S16 [cm]	18 x 8 KLP®-S16 [cm]
Toepassingsgebied balkon (2,5 kN/m ² +3 kN); toepasbaar voor steigers				
2,5 kN/m ² +3 kN	Max. hart op hart afstand palen	155	190	212
b.b. 105kg/m ² *, bij	Max. vrije overspanning	135	170	192
ligger h.o.h 38 cm	Max. uitkraging kesp	12	15	17
Toepassingsgebied brug (zonder voertuigen), promenade (5 kN/m ² +7 kN)				
5 kN/m ² +7 kN	Max. hart op hart afstand palen	103	125	140
b.b. 105kg/m ² *, bij	Max. vrije overspanning	83	105	120
ligger h.o.h 38 cm	Max. uitkraging kesp	8	10	12
Berekening en belastingen op basis van Bouwbesluit 2012 & Eurocode NEN-EN-1990 /1991-NB-NL, ontwerp levensduur 50 jaar, gevolgklasse CC1				
* Bovenbelasting door gemiddeld eigen gewicht van de bovenbouw steiger (=deckplanken + staalversterkte liggers)				

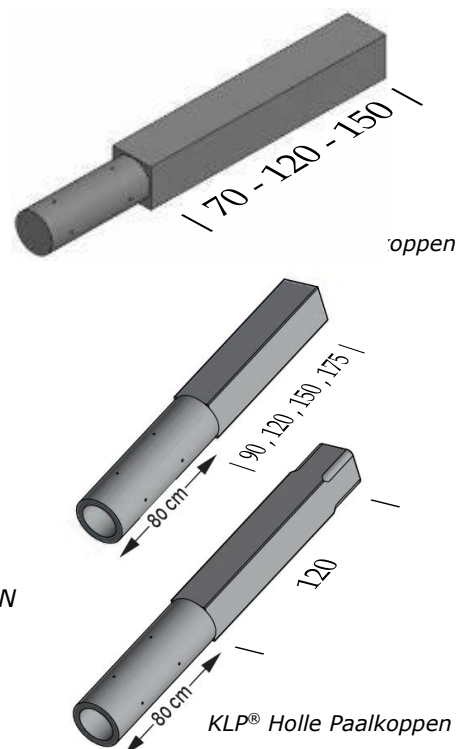
2.1 KLP® Steigers en Vlonders

2.1.1 Inleiding

Met de volgende delen bouwt u eenvoudig een KLP® Steiger:

- KLP® Palen/KLP® (Holle) Paalkoppen
- KLP® Schoren & KLP®-S Kespen
- KLP®-S Staalversterkte liggers
- KLP®/ KLP®-V Deck-planken

Door het gebruik van KLP®-S staalversterkte kunststof liggers is het mogelijk om steigers met grotere overspanningen te construeren. Dit betekent dat er, ten opzichte van traditionele bouw, minder palen nodig zijn en dus een besparing op de totale materiaal- en bouwkosten. Projecten waarbij gewerkt wordt met constructie-onderdelen kunnen we volledig voor u uitwerken. Hiervoor hebben we ervaren projectmanagers en een vakkundige R&D-afdeling in huis. We maken bestek-omschrijvingen, adviseren, berekenen (conform Eurocode NEN-EN 1990/1991), ontwerpen, produceren en assembleren. We kunnen de bovenbouw van de steigers (deck en liggers) ook prefab leveren.



2.1.2 Dimensionering

KLP® Deck - profielplanken

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 Deck glasvezelversterkt

20 x 4,7 x 325 cm
20 x 4,7 x 390 cm

KLP® Schoren

15 x 5 cm, 15 x 7 cm, 16 x 8 cm

KLP®-S Kespen

14,5 x 7 cm, 16 x 8 cm

KLP®-S Liggers staalversterkt

13,5 x 7 x 400 cm	KLP®-S I-ligger
16 x 8 x 400 cm	KLP®-S ligger
16 x 8 x 400 cm	KLP®-S ligger (toog: 0,8 cm)
18 x 8 x 500 cm	KLP®-S ligger
24 x 9 x 500 cm	KLP®-S ligger (toog: 2,0 cm)
25 x 15 x 520 cm	KLP®-S ligger

KLP® Holle Paalkoppen (onderste ronde deel hol)

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

Onderste holle deel inwendig Ø18,3 x 74 cm t.b.v. houten onderpaal met kopdiameter Ø18 cm (houten paal komt in holle deel)



KLP® Paalkoppen (onderste ronde deel massief)

19,5 x 19,5 x 70 cm
19,5 x 19,5 x 120 cm
19,5 x 19,5 x 150 cm

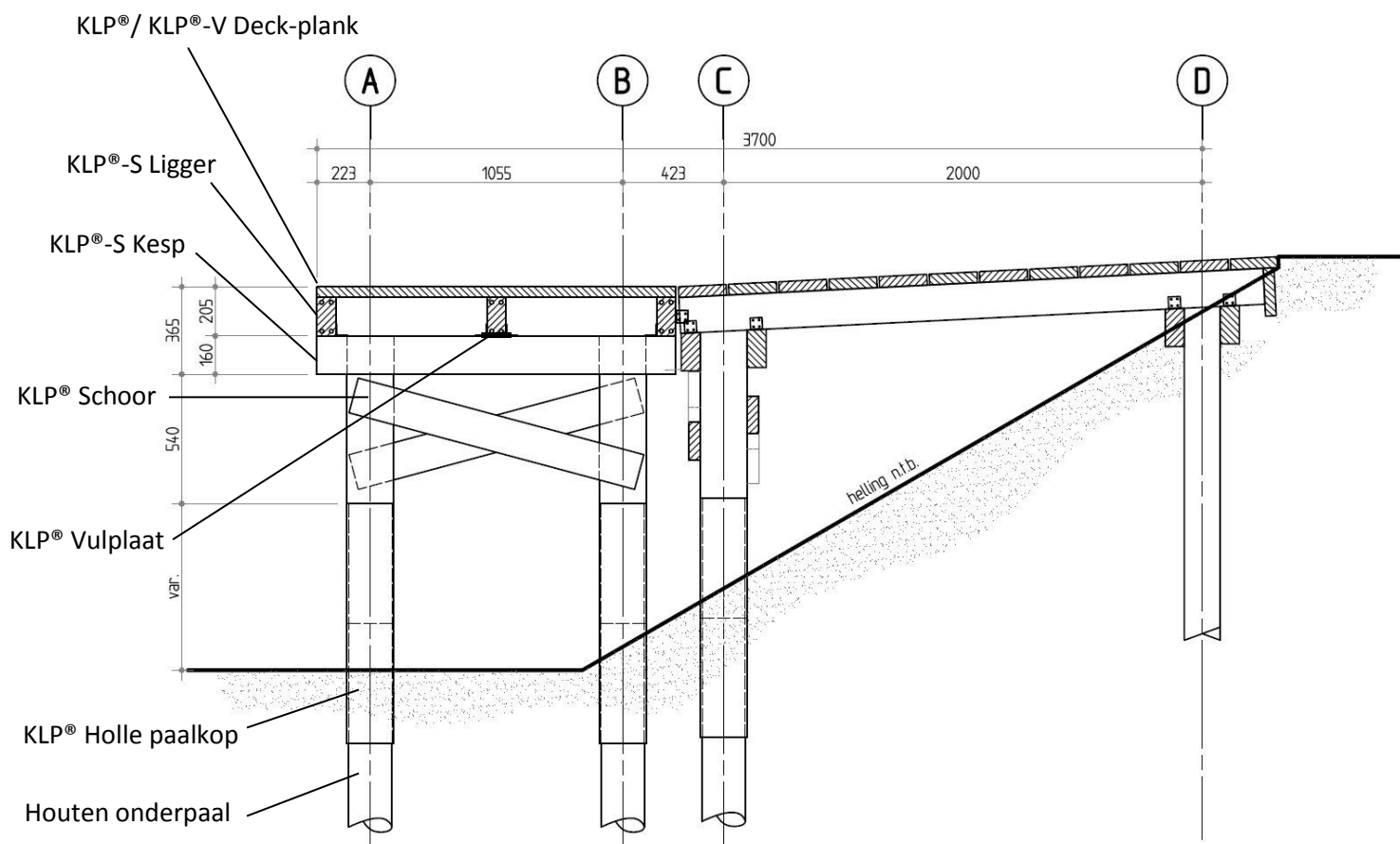
Onderste massieve deel uitwendig Ø18,5 x 50cm t.b.v. houten onderpaal met kopdiameter Ø18cm (houten paal komt in meegeleverde stalen bus)

Constructieberekeningen conform Eurocode (NEN-EN 1990/1991).

2.1.3 Beeldimpressie KLP® Steiger



2.1.4 Technische principetekening KLP® Steiger



Doorsnede (maten in mm)

Voor de verschillende overspanningen per belastingklasse bij steigeronderdelen, verwijzen we u naar hoofdstuk 2.1.3 *Dimensionering op basis van belastingcriteria*.

2.2 KLP® Bruggen

2.2.1 Inleiding

In ons assortiment vindt u de KLP® Boogbrug die in diverse breedtes te maken is en een ruim aanbod aan KLP® Prefab Standaard Brugsegmenten. KLP® Bruggen zijn standaard zwart en kunnen met witte of zwarte brugleuningen worden geleverd.

Door het gebruik van KLP®-S staalversterkte kunststof liggers is het mogelijk om bruggen te construeren met grotere overspanningen. Dit betekent dat er, ten opzichte van traditionele bouw, minder palen nodig zijn en daarmee een besparing op de totale materiaal- en bouwkosten.

Projecten waarbij gewerkt wordt met constructie-onderdelen kunnen we volledig voor u uitwerken. Hiervoor hebben we ervaren projectmanagers en een eigen Engineering-afdeling met vakkennis in huis. We maken besteks-omschrijvingen, adviseren, berekenen (*conform Eurocode NEN-EN 1990/1991*), ontwerpen, produceren, assembleren en prefabriceren.



Een brug kan worden opgebouwd met de volgende onderdelen:

- KLP® Palen
- KLP® (Holle) paalkoppen
- KLP® Schoren & KLP®-S Kespen
- KLP®-S Staalversterkte liggers
- KLP®/KLP®-V Deck-planken
- KLP®-V Glasvezelversterkte brugleuningen

2.2.2 Dimensionering

KLP® Boogbrug

Overspanning: tot 850 cm door staalversterkte boog
 Breedte: standaard 152 en 300 cm
 Indien prefab geleverd, dient het leuningwerk in het veld gesteld te worden.

KLP® Prefab Standaard Brugsegmenten

- Fiets- en voetgangersbrug
- Geprefabriceerd (levering af fabriek Sneek)
- Berekend conform Eurocode NEN-EN 1990/1991
- Leuningconstructie in kleur zwart of wit

Bruggen wit leuningwerk (eurocode 5kN/m2)

Lengte segment	Breedte segment	Vrije doorgang	Maat liggers
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

Bij samengestelde brugsegmenten dient u rekening te houden met mogelijke hoogteverschillen die ontstaan door verschillende afmetingen liggers.

U kunt dit opvangen door plaatselijke verhogingen in de onderconstructie.



Bruggen zwart leuningwerk (eurocode 5kN/m2)

Lengte segment	Breedte segment	Vrije doorgang	Maat liggers
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
400 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



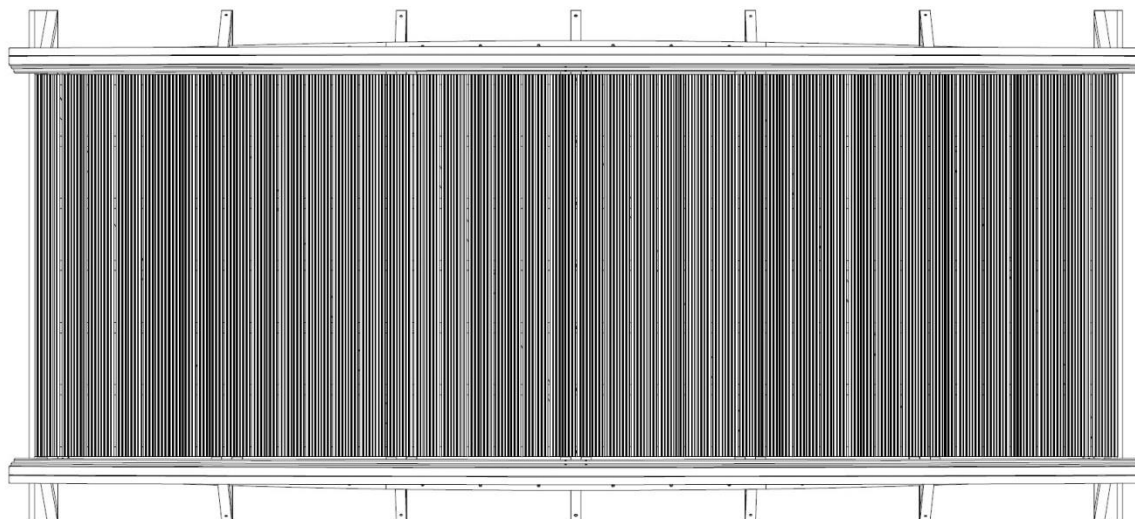
De aannemer dient het leuningwerk zelf op locatie te stellen.

Zoekt u een afwijkende maatvoering die niet in de standaardsegmenten is opgenomen? Neem dan contact met ons op voor een brug op maat.

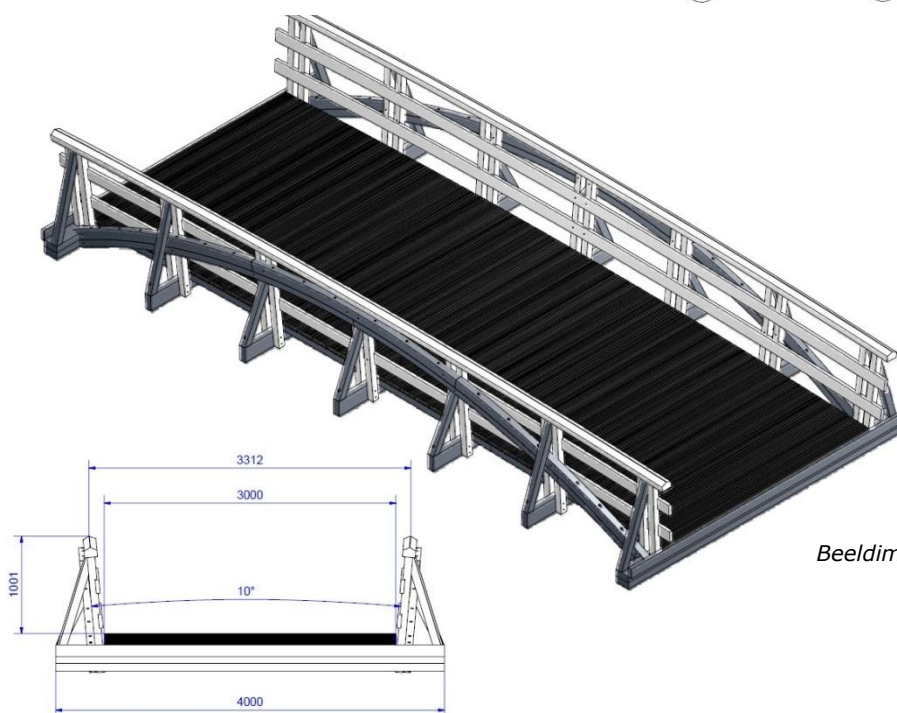
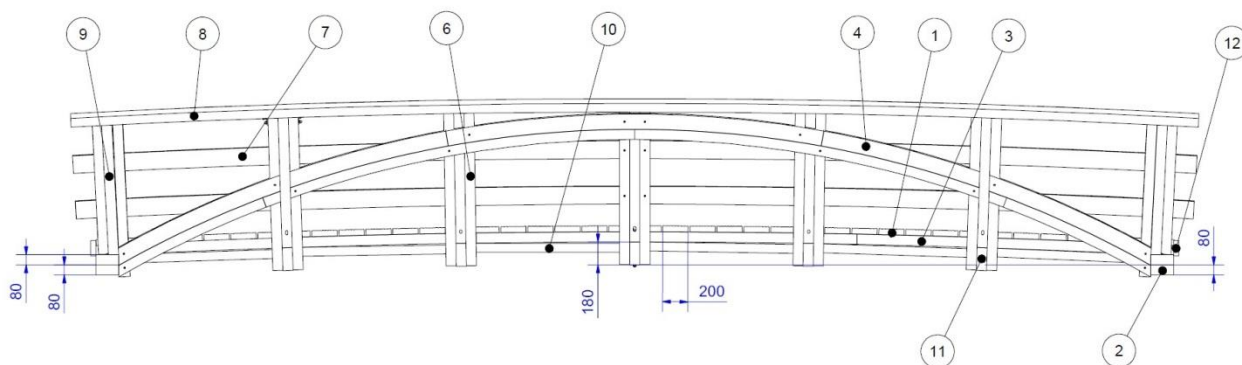
Constructieberekeningen conform Eurocode (NEN-EN 1990/1991).

2.2.3 Principetekeningen KLP® Bruggen

KLP® Boogbrug", breedte 300 cm



Bovenaanzicht



Beeldimpressie

Doorsnede (maten in mm)

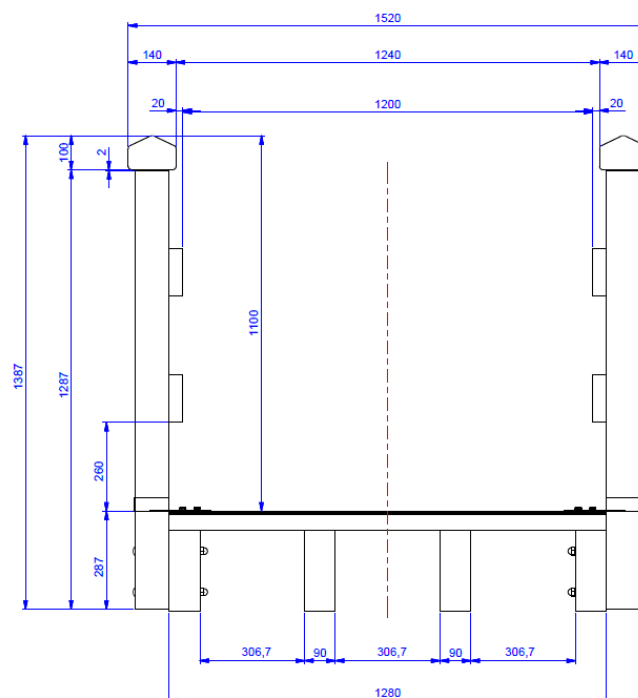
Technical drawing of a staircase railing system, showing side and front views with dimensions.

Side View Dimensions:

- Handrail height: 900
- Post height: 1000
- Post diameter: 40
- Handrail diameter: 40
- Spindle diameter: 20
- Spindle spacing: 100
- Base plate thickness: 10

Front View Dimensions:

- Handrail height: 900
- Post height: 1000
- Post diameter: 40
- Handrail diameter: 40
- Spindle diameter: 20
- Spindle spacing: 100
- Base plate thickness: 10



2.3 KLP® Beschoeiingen

2.3.1 Inleiding

Het KLP® RapidRetain beschoeiingssysteem bestaat uit kunststof panelen en combi-palen. U behaalt efficiëntie met dit systeem door eerst alleen de palen in één gang te plaatsen. De lichtgewicht-panelen, van elk 210 cm werkende lengte, plaatst u in een volgende gang achter de palen. Bij dit systeem hoeven de palen namelijk niet exact op het verbindingspunt van de panelen. De gangbare hart-op-hart afstand tussen de palen is 70 cm. De maximaal haalbare hart-op-hart afstand is 100 cm, afhankelijk van de grondslag.



De KLP® combi-paal bestaat uit een onbehandelde naaldhouten paal (sterkteklasse C18) die met KLP® kunststof is omsloten. Dit heeft als voordeel dat er op de lucht-water lijn geen rotting plaatsvindt en dat er geen onderhoud nodig is. De verwachte technische levensduur van KLP® RapidRetain is tenminste 50 jaar.

U kunt, afhankelijk van uw toepassing, kiezen uit 3 beschikbare paneelhoogtes van de KLP® RapidRetain beschoeiing. Deze 3 panelen zijn ook met elkaar te combineren. Lankhorst adviseert het gebruik van gronddoek. Er zijn situaties waarbij dit niet nodig is; dit zal per project beoordeeld moeten worden.

2.3.2 Dimensionering

KLP® RapidRetain systeem

KLP® RapidRetain paneel:

60 x 210 cm (werkende lengte)

80 x 210 cm (werkende lengte)

100 x 210 cm (werkende lengte)

Paneeldikte: 4,9 cm

KLP® RapidRetain combi-palen met punt:

Ø12/10 x 300 cm

Ø12/10 x 250 cm

KLP® RapidRetain combi-palen zonder punt:

Ø12/10 x 400 cm

Ø12/10 x 500 cm

Ø12/12 x 500 cm

Lengte kunststof kop combi-paal: 100 cm

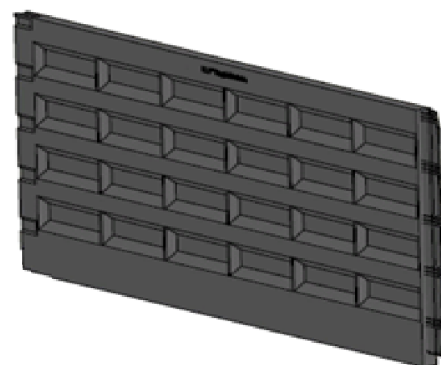
Gangbare h-o-h paalafstand is: 70 cm

Extra's bij KLP® RapidRetain

10 x 10 x 520 cm KLP® Gording (pen&gat-verbinding)

12 x 12 x 360 cm KLP® Hoekopstelling*

* voorzien van eenzijdig uitgefreesde sleuf 5 x 4 x 360 cm



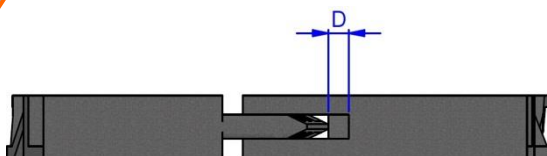
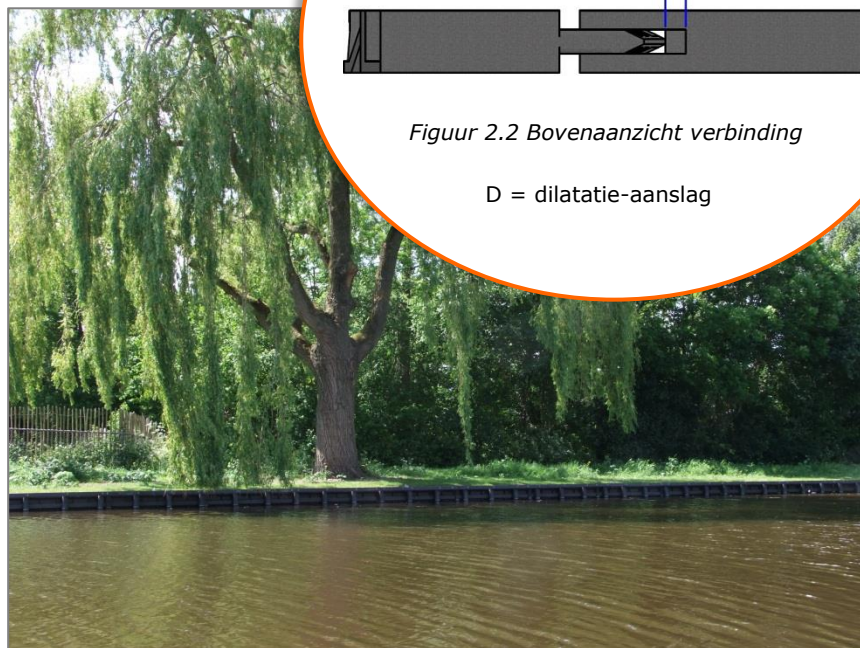
KLP® RapidRetain paneel



KLP® RapidRetain combi-palen

2.3.3 Verwerkingsprocedure

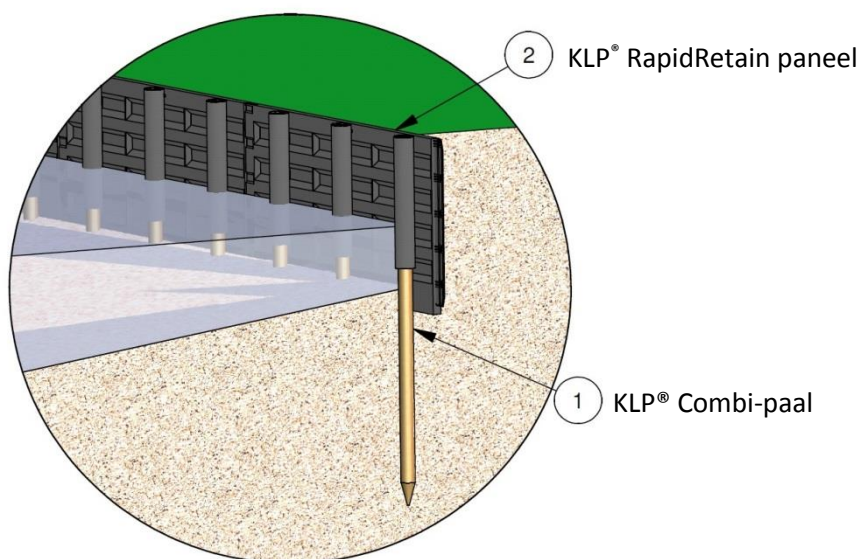
- Plaats een praktische hoeveelheid palen in één gang, afhankelijk van uw situatie.
- Plaats de panelen in één gang.
- De koppeling hoeft niet exact bij de paal.
- De panelen zijn eenvoudig in elkaar te schuiven door middel van een slim veer & groef verbindingssysteem.
- Panelen laten aansluiten tot dilatatie-aanslag (*Figuur 2.2*). De aanslag is bedoeld om uitzetting op te vangen.
- Het paneel kan tot circa 15 cm de grond in gedrukt worden.
- Paneel op hoogte brengen en vervolgens bevestigen aan de paal door middel van rvs spaanplaatschroef.
- Aanvullen met grond.



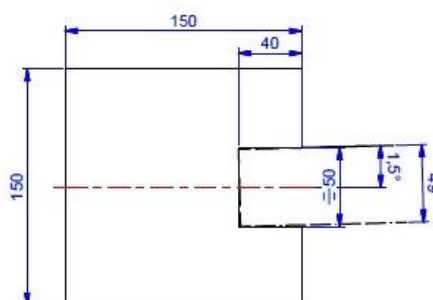
Figuur 2.2 Bovenaanzicht verbinding

D = dilatatie-aanslag

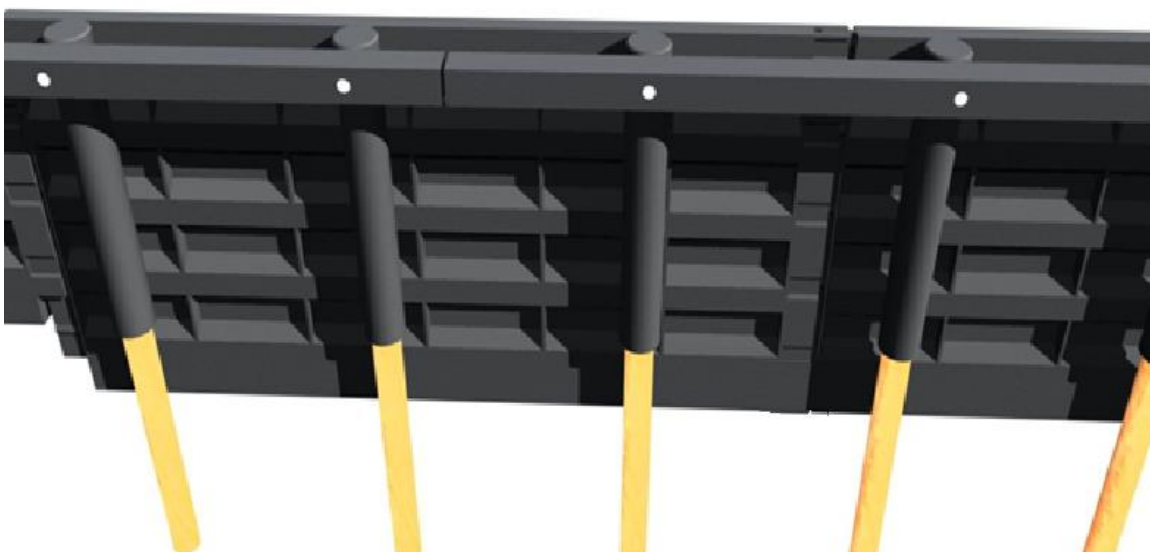
2.3.4 Principetekeningen KLP® RapidRetain beschoeiingen



KLP® RapidRetain Systeem in 3D



KLP® Paal t.b.v. RapidRetain hoekopstelling. Geleverd met 1-zijdige uitsparing (50x40mm). Aannemer dient zelf de andere uitsparing onder de juiste hoek te frezen op het werk.



KLP® Anker Gording en/of wrijfgording is optioneel

2.4 KLP® Damwanden en Combi-damwanden

2.4.1 Inleiding

De KLP®-V Glasvezelversterkte Damwand bestaat uit vol-massieve veer-en-groef planken. Deze constructie zorgt voor een goede verbinding en heeft een grondkerende functie.

De KLP® Combi-Damwand bestaat uit PEFC gecertificeerde vuren houten planken (sterkteklasse C24) die aan de bovenzijde geheel omspoten zijn met kunststof. Deze combinatie van materialen resulteert in een bijzonder stijve damwandplank en heeft als voordeel dat er op de lucht-water lijn geen rotting in het hout plaatsvindt.

De KLP® Combi-Damwand valt onder 'Duurzaamheidsklasse 1' en heeft een verwachte technische levensduur van 50 jaar.

Wij bieden ook de KLP® Gordingen (staalversterkt en glasvezelversterkt) die stevigheid en vorm geven aan de constructie van de damwand.



KLP®-V Damwand



KLP® Combi-Damwand

2.4.2 Dimensionering

KLP®-V Damwandplank (glasvezelversterkt)

Maat : 20 x 5 cm
Lengte : max. 390 cm

KLP® Versterkte Gordingen

■ KLP®-V (glasvezelversterkt)

Maat : 10 x 10 cm
Lengte : max. 315 cm

■ KLP®-S (staalversterkt)

Maat : 10 x 10 x 520 cm (pen&gat-verbinding)
: 15 x 16 x 500 cm (gat&deuvel-verbinding, met uitsparing)

KLP® Combi-Damwand type 12/7,5

A. omspoten deel : 22,5 x 12 x 100/150 cm
B. niet omspoten deel : 22,5 x 7,5 x max. 486 cm
C. maximale, totale lengte : 586 cm

KLP® Combi-Damwand type 9/5

A. omspoten deel : 23,3 x 9 x 100/150 cm
B. niet omspoten deel : 23,3 x 5 x max. 295 cm
C. maximale, totale lengte : 395 cm

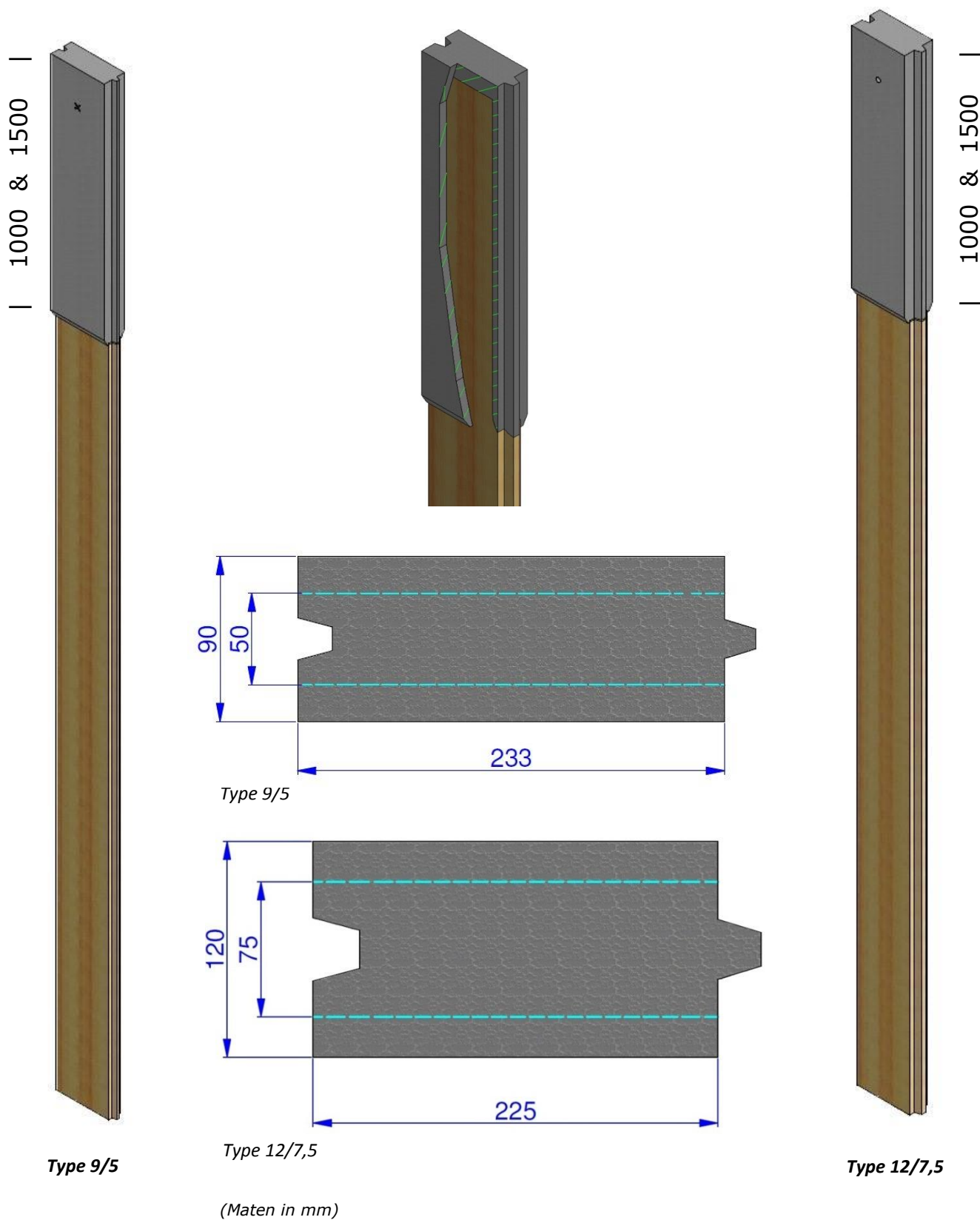
KLP®-S Staalversterkte Gording

Maat : 16 x 15 x 500 cm
(gat&deuvel-verbinding, met uitsparing)

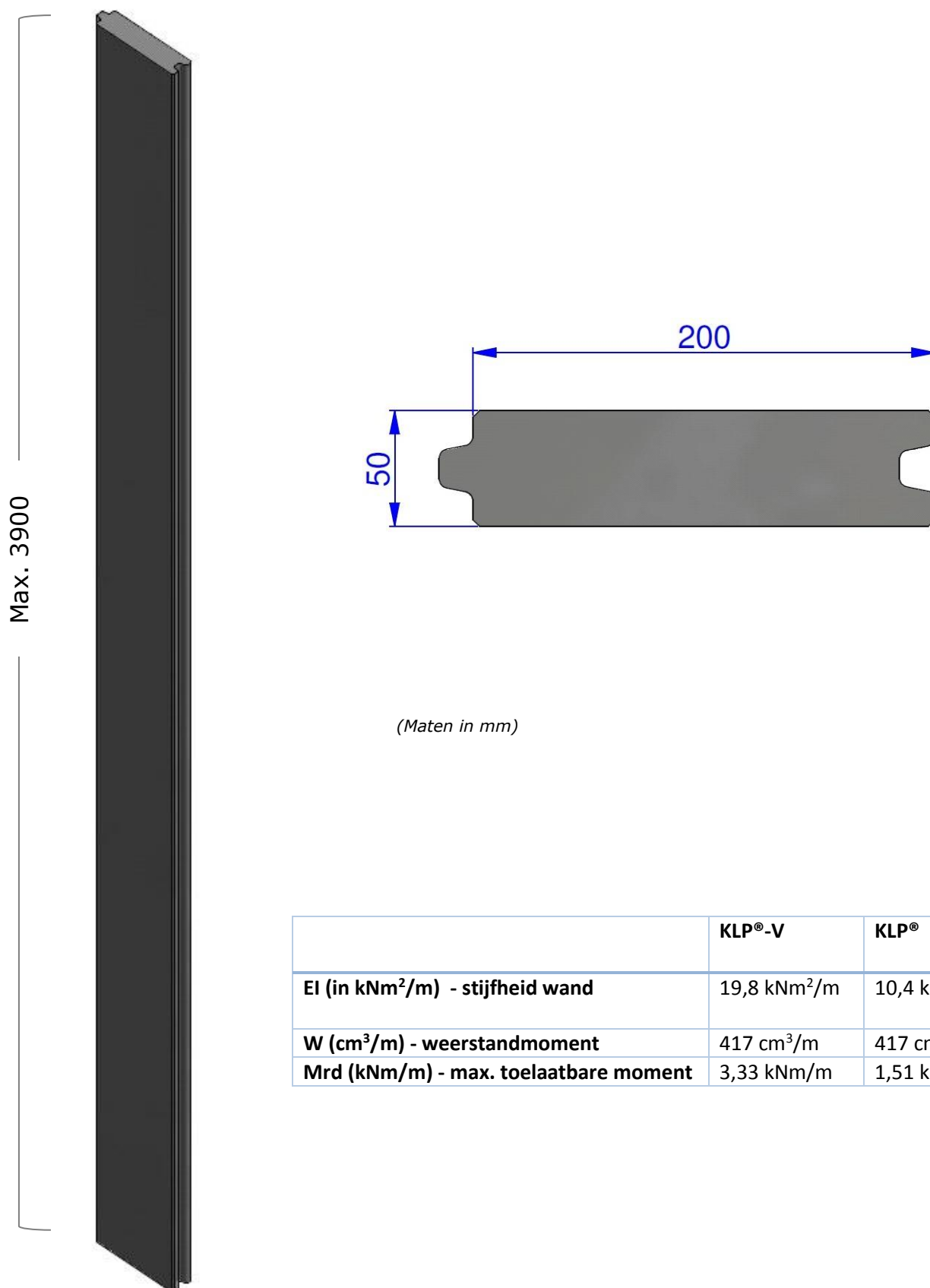
KLP® Spieplank

Maat : 15/11 x 12 x 400 cm
: 15/11 x 9 x 400 cm

2.4.3 Principetekeningen KLP® Combi-Damwand



2.4.4 Principetekeningen KLP®-V Glasvezelversterkte Damwand



	KLP®-V	KLP®
EI (in kNm^2/m) - stijfheid wand	19,8 kNm^2/m	10,4 kNm^2/m
W (cm^3/m) - weerstandmoment	417 cm^3/m	417 cm^3/m
Mrd (kNm/m) - max. toelaatbare moment	3,33 kNm/m	1,51 kNm/m

2.5 KLP® Wrijfgordingen & Wrijfstijlen

2.5.1 Inleiding

KLP®-PE Wrijfgordingen & Wrijfstijlen zijn gemaakt van 100% PE en zijn specifiek ontwikkeld voor toepassingen als onder andere remmingwerken, kaderanden en stootranden.

Ze zijn slijtvast en laten geen zwarte strepen achter op bijvoorbeeld scheepswanden. Het elastische materiaal veert licht mee, waardoor het de botsingsenergie absorbeert.

Indien er minder zware eisen gesteld worden aan de eigenschappen voor deze toepassingen, kunnen de gordingen en wrijfstijlen ook in standaard KLP® geleverd worden.

De diameters van de te boren (pot-)gaten zijn afhankelijk van boutdiameter, hart-op-hart afstand van de gaten en lengte van de gordingen.



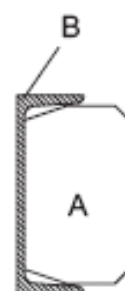
2.5.2 Dimensionering

KLP®-PE Wrijfgordingen & Wrijfstijlen

Afmetingen:	Past in:
16 x 8 x 400 cm	
15 x 10 x 450 cm	
20 x 10 x 400 cm	UNP 220
25 x 15 x 250 cm	UNP 280
25 x 15 x 295 cm	UNP 280
25 x 20 x 450 cm	
25 x 25 x 250 cm	

KLP® Wrijfgordingen & Wrijfstijlen

Afmetingen:	Past in:
16 x 8 x 400 cm	
15 x 10 x 450 cm	
20 x 10 x 400 cm	UNP 220
25 x 15 x 250 cm	UNP 280
25 x 15 x 295 cm	UNP 280
25 x 20 x 450 cm	
25 x 25 x 250 cm	



A = KLP® Gording

B = UNP Profiel (staal)

2.6 KLP® Hekwerken

2.6.1 Inleiding

KLP® heeft zijn eigen specifieke eigenschappen, waarmee bij de bouw van hekwerken rekening moet worden gehouden. Voordat een hekwerk geplaatst wordt is het belangrijk de 'Algemene Constructieregels' te lezen.

Hekwerken worden gemaakt van standaard KLP®-mengsel (buigmodulus: 1000 N/mm²). Dit is geschikt voor bijvoorbeeld palen die tot 150 cm boven het maaiveld komen.

Bij langere palen, vanaf 150 cm boven het maaiveld, adviseren we KLP®-V glasvezel-versterkt toe te passen (buigmodulus: 2000 N/mm²).

Voor een nog constructievere oplossing hebben wij KLP®-S staalversterkte palen beschikbaar (buigmodulus: tot 17.000 N/mm²; zie *bijlage 1*, KLP®-S).

2.6.2 Verwerkingsprocedure

Montage door middel van RVS spaanplaatschroeven, doorsnede Ø6 mm en lengte van minimaal twee keer de dikte van de plank die gemonteerd wordt. Er dienen slobgaten te worden gemaakt en gaten moeten worden voorgeboord en verzonken.

De palen voor de hekwerken dienen ten alle tijde over een lengte van minimaal 60 cm in de grond geplaatst worden. Afhankelijk van het type grondslag en de hoogte van het hekwerk kan dit meer zijn.

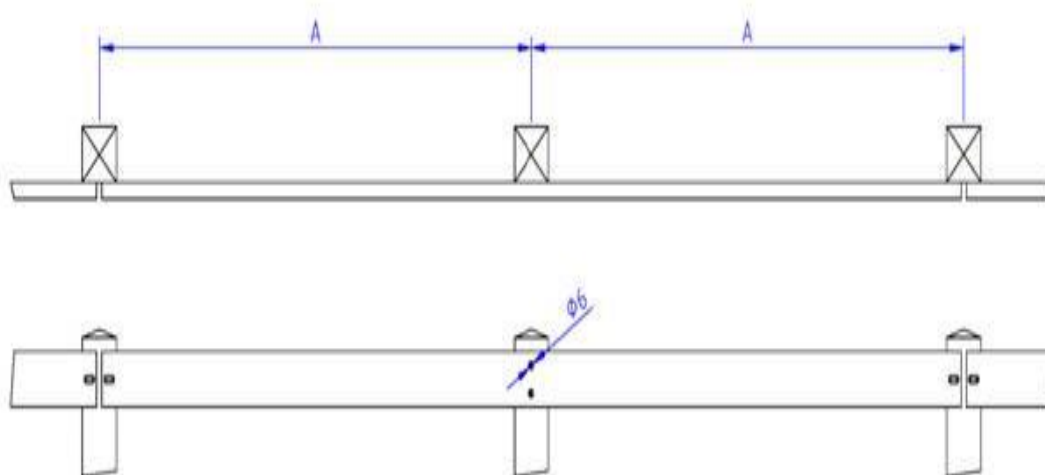
We onderscheiden 3 basis bevestigingsmethodes:

1. Planken vastgeschroefd aan 1 zijde (*Figuur 2.3*)
2. Planken vastgeschroefd aan 2 zijdes (*Figuur 2.4*)
3. Planken door sleuf in palen (*Figuur 2.5*)

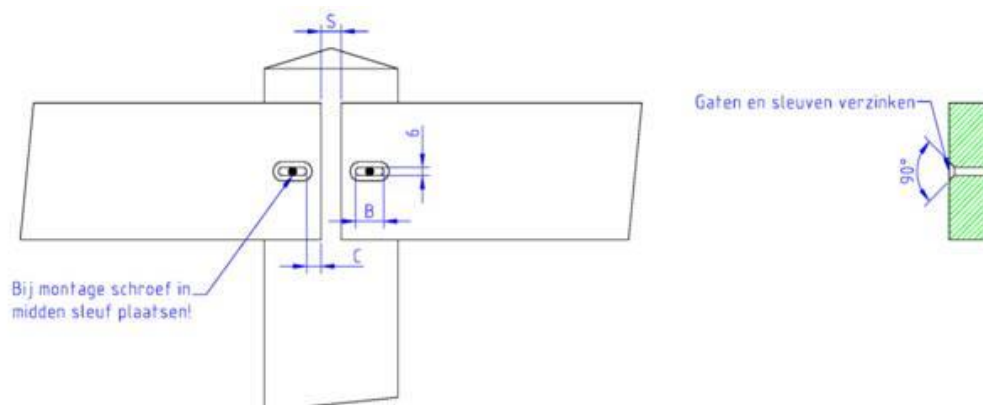


Methode 1: Planken vastgeschroefd aan een zijde van de paal (Figuur 2.3)

Bij deze methode, waarbij de planken aan één zijde op de palen gemonteerd zijn, moet er een ruimte tussen de kopse kanten van de planken worden aangehouden in verband met uitzetting (Figuur 2.3). Tevens moeten de buitenste bevestigingspunten, aan de kopse kanten van de planken, worden voorzien van slobgaten (zie Detail 2.3.1). De schroeven hierbij handvast aandraaien, zodat de planken langs de schroeven kunnen schuiven. De middelste bevestiging kan worden voorgeboord op diameter waarmee geschroefd wordt. Deze schroeven kunnen gefixeerd worden en kunnen dus volledig vastgedraaid worden.



Figuur 2.3 Hekwerk met planken vastgeschroefd aan één zijde

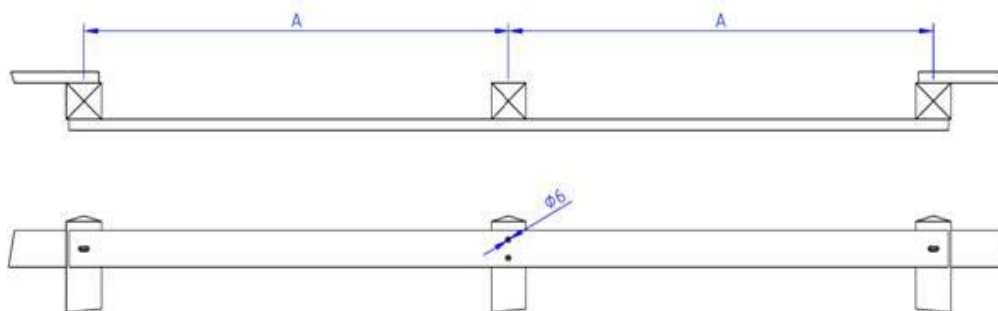


Detail 2.3.1 Slobgaten bij methode 1

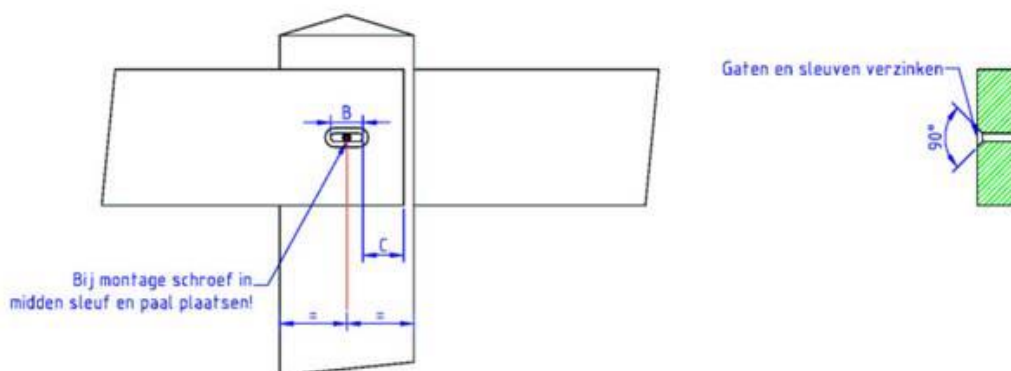
Bij bevestigingsmethode 1 kan het voorkomen de schroeven vrij ver in de buitenkant van de palen komen. Met name wanneer grotere hart-op-hart afstanden tussen de palen worden aangehouden, worden de sleufgaten en ruimtes tussen twee planken evenredig groter. Het is dan al snel niet meer mogelijk de schroef goed op de paal te bevestigen. Methode 2 of 3 is dan beter geschikt.

Methode 2: Planken vastgeschroefd aan beide zijdes (Figuur 2.4)

Bij deze methode, waarbij de planken op twee zijdes van de palen gemonteerd worden, kunnen de planken vrij uitzetten aan de uiteinden. Ook hier zullen echter slobgaten gemaakt moeten worden bij de buitenste bevestigingspunten om de planken langs de schroeven te kunnen laten uitzetten (zie *Detail 2.4.1*). Deze schroeven handvast draaien, zodat de planken langs de schroeven kunnen schuiven. Middelste bevestiging door middel van voorboren op diameter waarmee geschroefd wordt. Deze schroeven kunnen gefixeerd worden en kunnen dus volledig vastgedraaid worden.



Figuur 2.4 Hekwerk met planken vastgeschroefd aan twee zijdes

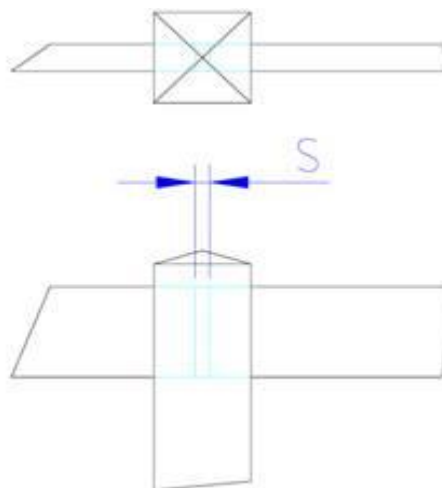


Detail 2.4.1 Slobgaten bij methode 2

Methode 3: Planken door de palen, doorgefreesde sleuven in palen (Figuur 2.5)

Bij de methode waarbij de planken in doorgefreesde sparingen in de palen worden geschoven, dient er rekening gehouden te worden met minimale wanddikte van de palen die overblijft na het frezen van de sparingen.

Tevens zal er ruimte tussen de kopse kanten van de planken aangehouden moeten worden, zodat de planken hun uitzetting kwijt kunnen in de uitsparingen.



Figuur 2.5 Hekwerk met planken door sleuf in palen

Plaatsing

Voor alle bevestigingsmethodes geldt, dat de schroeven bij plaatsing in het midden van het sleufgat geplaatst moeten worden. De afstand tussen twee planken hierbij goed aanhouden.

Indien er meerdere planken boven elkaar komen, is het wenselijk deze planken steeds één paal te laten verspringen (halfsteens effect).

2.6.3 Dimensionering

In onderstaande tabellen zijn enkele belangrijke maten uitgewerkt voor veel voorkomende afmetingen palen en planken in hekwerken.

Afmetingen KLP®-Palen t.b.v. hekwerken:

	Type	Afmeting
KLP®	Standaard	10 x 10 x 120 cm
KLP®	Standaard	10 x 10 x 180 cm
KLP®-V	Glasvezelversterkt	10 x 10 x 250 cm
KLP®-V	Glasvezelversterkt	10 x 10 x 300 cm
KLP®-S	Staalversterkt, S-16	10 x 10 x 520 cm

Afmetingen KLP®-Planken t.b.v. hekwerken:

	Type	Afmeting	H.o.h.-afstand palen
KLP®	Standaard	10 x 3 x 300 cm	Max. 150 cm
KLP®	Standaard	14 x 4 x 300 cm	Max. 150 cm
KLP®	Standaard	15 x 3 x 300 cm	Max. 150 cm

2.7 KLP® Fundatiebalken

2.7.1 Introductie

KLP® Fundatiebalken zijn bedoeld voor lichte bouwwerken zoals bergingen en tuinhuisjes. De eenvoudig te plaatsen fundatieblokken bieden vele voordelen ten opzichte van de betonnen of houten alternatieven. Zeven redenen om te kiezen voor KLP® Fundatiebalken:

1. Snelle montage, tot 50% sneller dan beton
2. Gemaakt uit 100% gerecycled kunststof
3. Breekt en rot niet
4. Verwachte technische levensduur van minimaal 50 jaar
5. Licht in gewicht, slechts 8 kg per meter!
6. Gepatenteerde koppeling van de elementen
7. Te bewerken zoals hout

Eenvoud

Door het uitgekiende ontwerp zijn kunststof fundatiebalken eenvoudig te verwerken. De naadloze aansluiting voorkomt nastelwerk en geeft zowel aan de binnen- als de buitenzijde een strak uiterlijk. Door een combinatie van hoekstukken en rechte stukken zijn vele afmetingen te realiseren. De fundatiebalken laten zich bovendien bewerken als hout. Gevelelementen of houten balken kunnen direct op de KLP® Fundatiebalken worden aangebracht met behulp van houtschroeven. De fundatiebalken zijn leverbaar in drie types. Deze types zijn aan elkaar te koppelen, zodat u de fundering naar wens kunt samenstellen. De fundatiebalken kunnen, indien nodig, afgekort worden om de juiste afmetingen te verkrijgen.

Arbo

Arbo-omstandigheden worden steeds belangrijker op de bouwplaats. De risico's die het plaatsen van 40 kg zware betonnen funderingsblokken met zich meebrengen waren een belangrijke reden voor de ontwikkeling van de KLP® Fundatiebalk. De KLP® Fundatie-balken wegen namelijk slechts 8 kg. Hierdoor kan één persoon zonder grote hulpmiddelen een fundering plaatsen. Met kunststof fundatiebalken bespaart u tijd en materiaal en u spaart uw gezondheid.

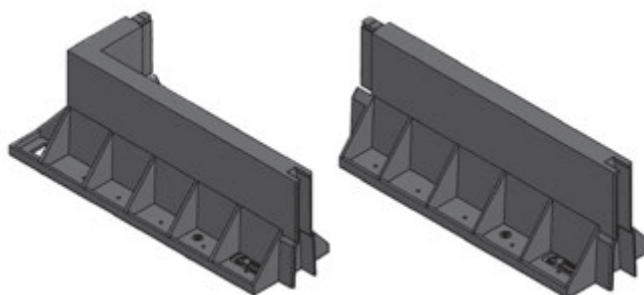
Zie ook *bijlage 5, Rapport Fundatiebalk; windbelasting, sneeuw en eigengewicht*.



2.7.2 Dimensionering

KLP® Fundatiebalken:

Afmeting	Omschrijving
25 x 30 x 75 cm	Recht element
25 x 30 x 100 cm	Recht element
34,6 x 30 x 87,2 cm	Hoek element



2.7.3 Verwerkingsprocedure

Methode 1: Zonder bouwraam

- Bouwput ontgraven;
- Aanvullen met zand, zand op hoogte brengen en zandbed waterpas afwerken;
- Positie buitenkant voet van de vier hoekstukken uitzetten en markeren middels een pen/piket (zie foto met pen en gele verf);
- 1^e hoekstuk stellen, overige fundatiebalken plaatsen en in 1 richting verder plaatsen;
- Als laatste altijd een hoekstuk plaatsen;
- Fundatie controleren op haaksheid en algehele maatvoering controleren;
- Beide zijden van de voet van de fundatiebalken (zowel buitenkant als binnenkant fundatiebalken) aanvullen met zand om ballast te creëren zodat de fundatiebalken in positie blijven tijdens het aanvullen van het zandbed;
- De fundatiebalken vlak stellen met een lange rij.



Methode 2: Met bouwraam

- Bouwraam stellen;
- 1^e hoekstuk aan de draad stellen, overige Fundatiebalken plaatsen en in 1 richting verder plaatsen;
- Als laatste altijd een hoekstuk plaatsen;
- Fundatie middels diagonalen bij de hoekpunten op haaksheid controleren en gehele maatvoering controleren;
- Beide zijden van de voet van de fundatiebalken aanvullen met zand om ballast te creëren zodat de fundatiebalken in positie blijven tijdens het aanvullen van het zand.

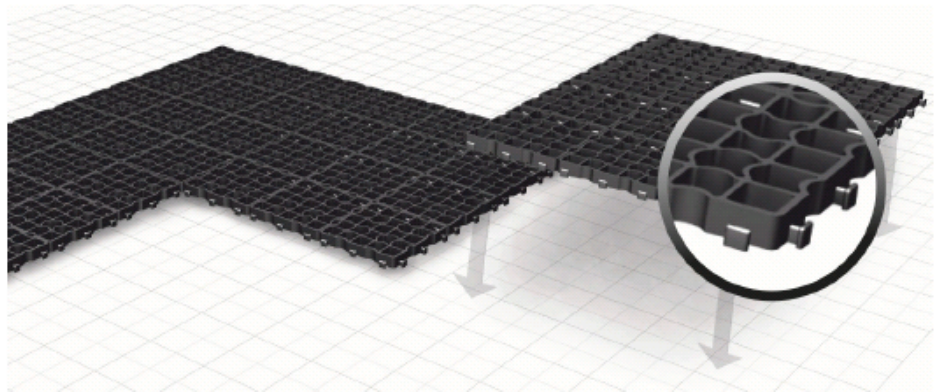
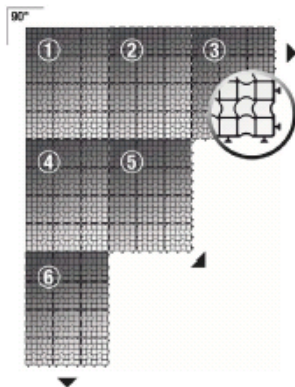


2.8 KLP® Ecoraster



Verwerking van de voormonteerde ECORASTER®-tegels

ECORASTER® kan snel en gemakkelijk worden gelegd zonder gebruik van zware machines. De grondverstevingstegels worden geleverd als voormonteerde rasters. Een raster komt overeen met circa 1.33m² en bestaat uit 12 tegels (4x3 stuks voormonteerd). Dankzij het lage gewicht en het eenvoudige inrasteren kunnen er in één keer grote oppervlakken gelegd worden, direct vanaf de pallet.



Het leggen

Bij het leggen van het raster dient u vanuit een hoek van het oppervlak te beginnen. De verbindingsnokken van het eerste raster dienen in de verdere legrichting te wijzen. De volgende rasters worden door middel van deze nokken dan waterpas aan het reeds gelegde oppervlak verbonden. Voor een strak en recht resultaat raden wij u aan om een koord te spannen waarlangs u de ECORASTER®-tegels kunt installeren.

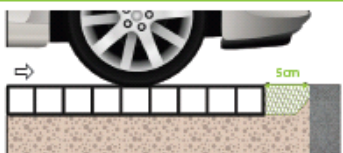
Loshalen

De vooraf gemonteerde rasters kunnen indien nodig ook losgehaald worden. Legt u daarvoor het raster dat u wilt loshalen op een tweede raster en duw de betreffende tegel met uw voet uit het kliksysteem naar beneden.

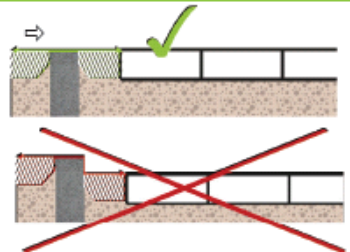
Aanpassen - bijsnijden

Voor een eenvoudige en snelle bewerking van de grondtegels, hebben de volgende gereedschappen zich in de praktijk bewezen:

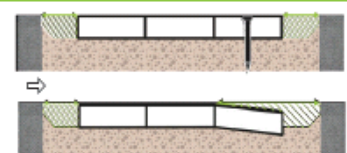
- » Handcirkelzaag
- » Flexmachine
- » Decoupeerzaag
- » Elektrische handzaag



Mocht u gebruik maken van een omranding, dan dient u tussen de opsluitband en de ECORASTER®-tegels minimaal 5 cm ruimte aan te houden.*



De ECORASTER®-tegels vlak aanbrengen op gelijke hoogte als de rand.*



Om te voorkomen dat de tegels omhoog gaan staan als gevolg van remkrachten, kunnen de ECORASTER®-tegels op parkeerplaatsen met grondspijkers worden gefixeerd. Eventueel kan het systeem ook aflopend geïnstalleerd worden.*

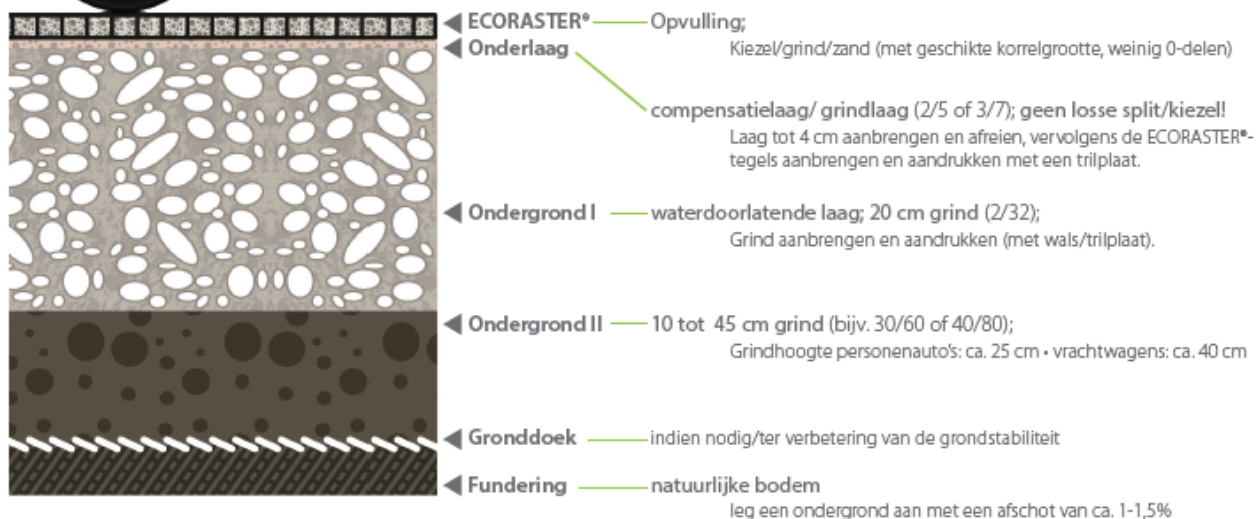
*Rijrichting van links naar rechts 5cm

Diverse opvulvarianten

Voorbeeld: parkeerplaats met ECORASTER® MINERAL

Opvulling: los split/grind

Oppervlakken die niet geschikt zijn om te voorzien van groen kunnen door opvulling met los split of grind dezelfde open structuur behouden zonder de bodem af te sluiten. Juist door de hoge belastbaarheid van ECORASTER® MINERAL is dit type uitermate geschikt voor parkeerplaatsen, logistieke terreinen of andere oppervlakken die zwaar belast worden.



20 jaar
garantie

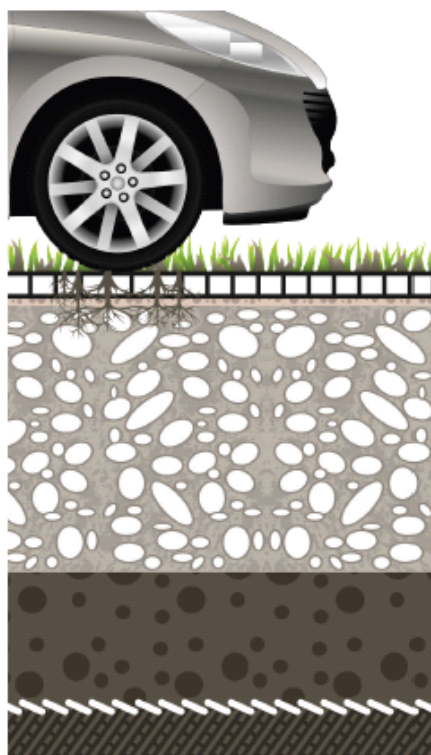
ECORASTER®

Diverse opvulvarianten

Voorbeeld: parkeerplaats met ECORASTER® MICROGREEN

Opvulling: substraten + zaden

Bij het ECORASTER® MICROGREEN-systeem worden de grondverstevingstegels opgevuld met een speciaal ontwikkelde, robuuste substraatmix met resistente kruiden, sedum- en mosplanten. Deze vulling wordt gekenmerkt door zijn hoge weerstand en lage onderhoudskosten.



Tip!

Om de grondtegels snel en eenvoudig te kunnen bewerken, blijkt de handcirkelzaag in de praktijk het meest geschikt. Voor kleinere hoeken die nauwkeurig bijgesneden moeten worden, raden we echter een decoupeerzaag aan. Verzaagt u de grondtegels niet op voorhand al. Plaats de tegel indien mogelijk op een rand voordat u begint met zagen. Een ondergrond vergemakkelijkt het zagen.

- ◀ **ECORASTER®** — Opvulling; Het minerale substraat gelijkmatig verdelen, daarna de zaden aanbrengen (mix: kleine tilm, mos, sedum, gras, witte klaver)
- ◀ **Onderlaag** — compensatielaag/mineraal substraat (3/15, microgreen substraat); Een laag van ca. 4 cm aanbrengen en tot ca. 3 cm verdichten met een wals.
- ◀ **Ondergrond I** — waterdoorlatende laag; 20 cm grind (2/32); Grind aanbrengen en aandrukken (met wals/trilplaat).
- ◀ **Ondergrond II** — 10 tot 45 cm grind (bijv. 30/60 of 40/80); Grindhoogte personenauto's: ca. 25 cm • vrachtwagens: ca. 40 cm
- ◀ **Gronddoek** — indien nodig/ ter verbetering van de grondstabiliteit
- ◀ **Fundering** — natuurlijke bodem
leg een ondergrond aan met een afschot van ca. 1-1,5%

Let op:

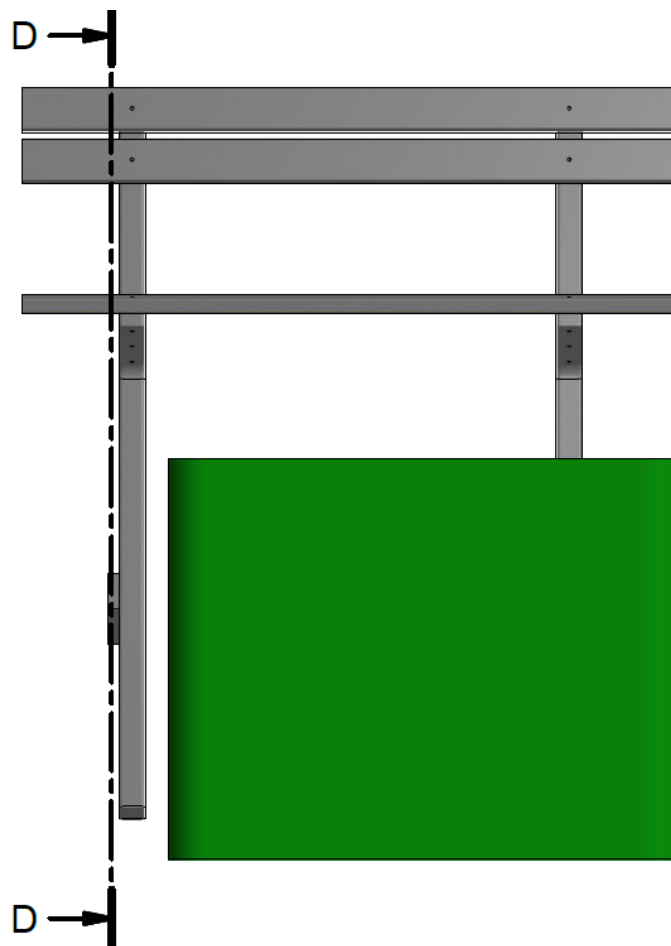
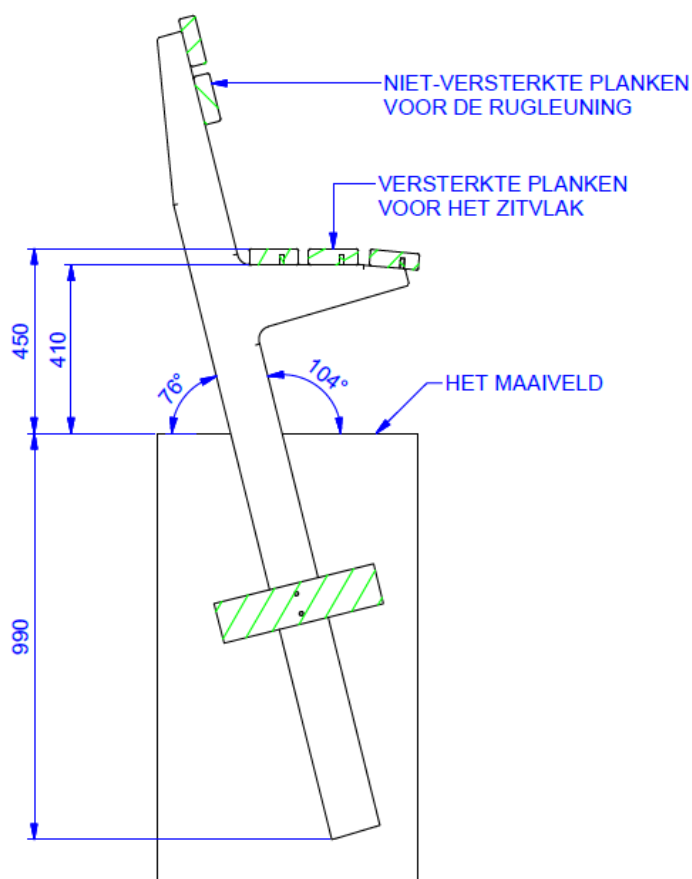
- Het systeem is alleen geschikt voor oppervlakken die hoofdzakelijk door zwaar vrachtverkeer worden gebruikt.
- Het zaaizaad dient voor gebruik droog en donker bewaard te worden.
- Onderhoudsinstructie: behoeft zeer weinig onderhoud. De oppervlakken hoeven niet gemaaid, bemest of bewaterd te worden.



2.9 KLP® Straatmeubilair

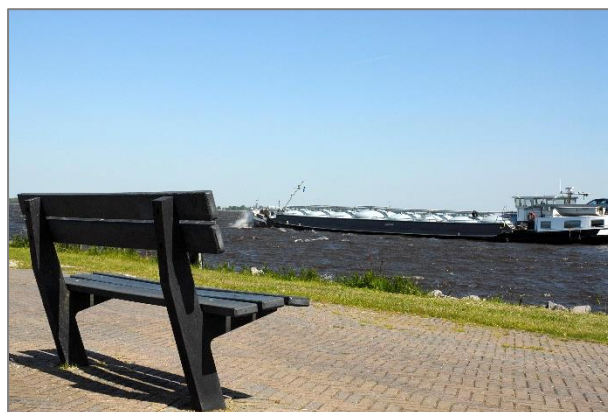
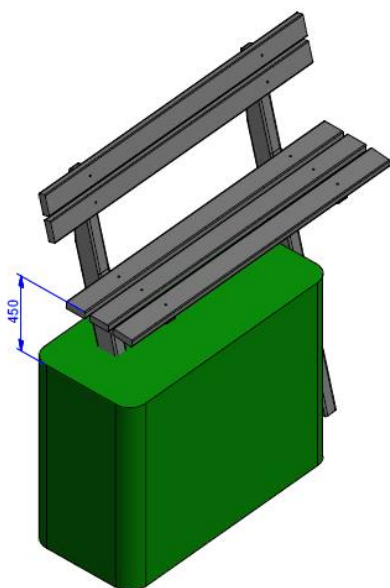
2.9.1 Plaatsingsinstructie KLP® Bank met leuning

D-D (1 : 15)



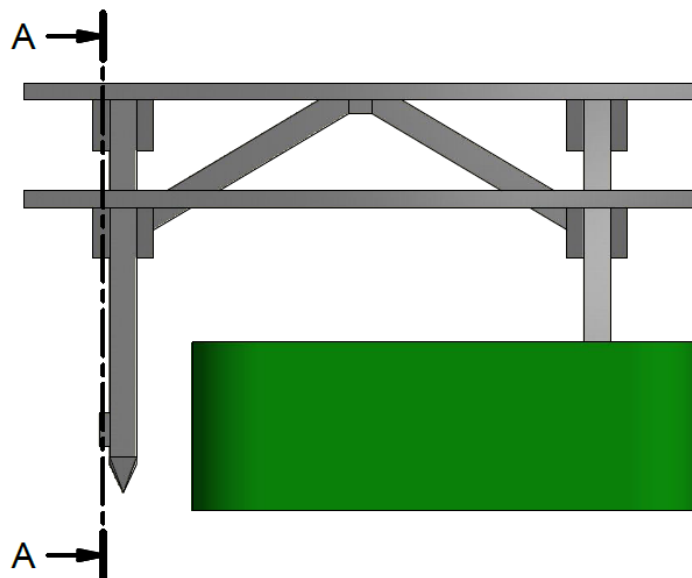
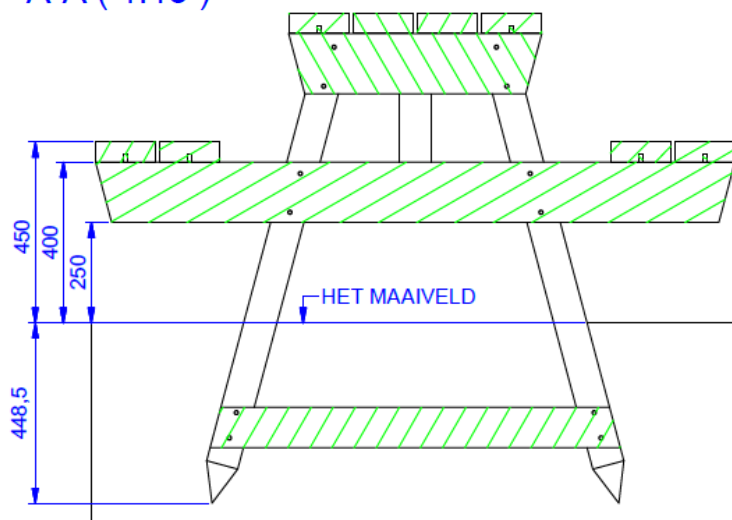
DE BANK DIENST ZODANIG TE WORDEN GEPLAATST DAT HET ZITVLAK ZICH 45 CM BOVEN HET MAAVELD BEVINDT. DIT HOUDT IN DAT DE BANK CA 99 CM 'INGEGRAVEN' DIENST TE WORDEN.

LET OP: DE PLANKEN INCL. VERSTEVIINGSSTRIP T.B.V. ZITVLAK (STRIP NAAR ONDERZIJDE GEKEERD), PLANKEN EXCL. VERSTEVIINGSSTRIP T.B.V. RUGLEUNING

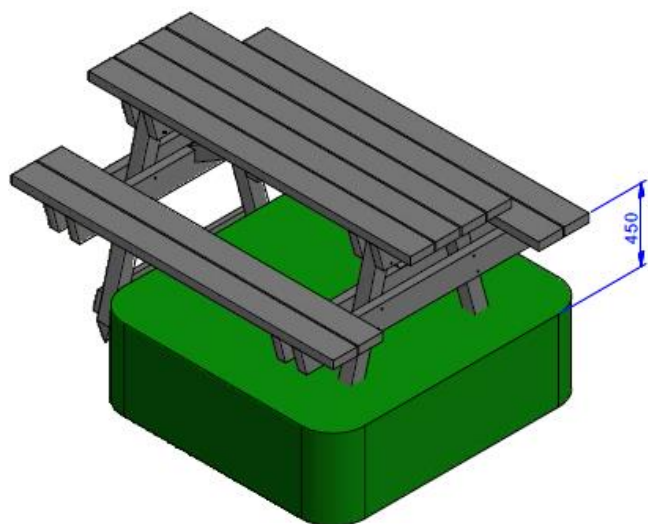


2.9.2 Plaatsingsinstructie KLP® 2-banks Picknickset

A-A (1:15)

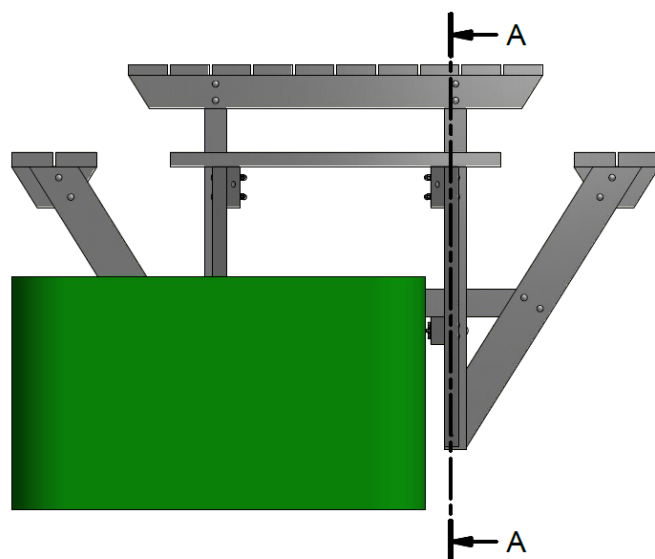
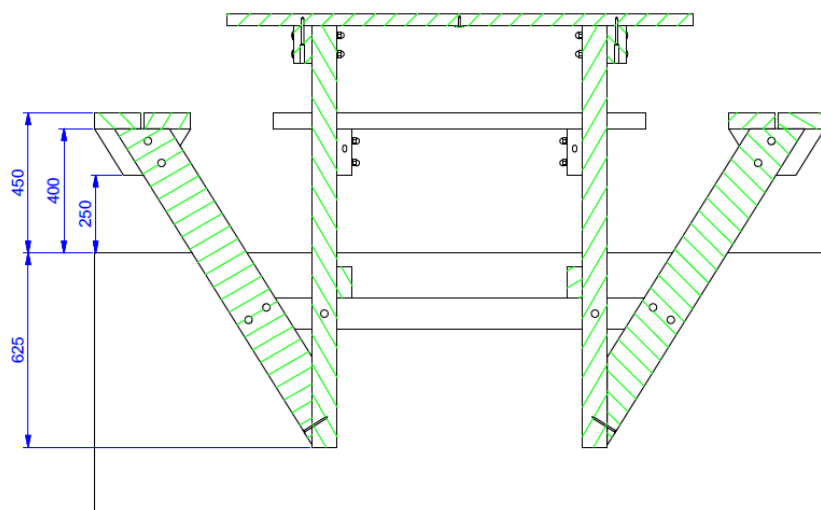


DE PICKNICKSET DIENT ZODANIG TE WORDEN GEPLAATST DAT HET ZITVLAK ZICH 45 CM BOVEN HET MAAVELD BEVINDT. DIT HOUDT IN DAT DE PICKNICKSET CA 45 CM 'INGEGRVEN' DIENT TE WORDEN.

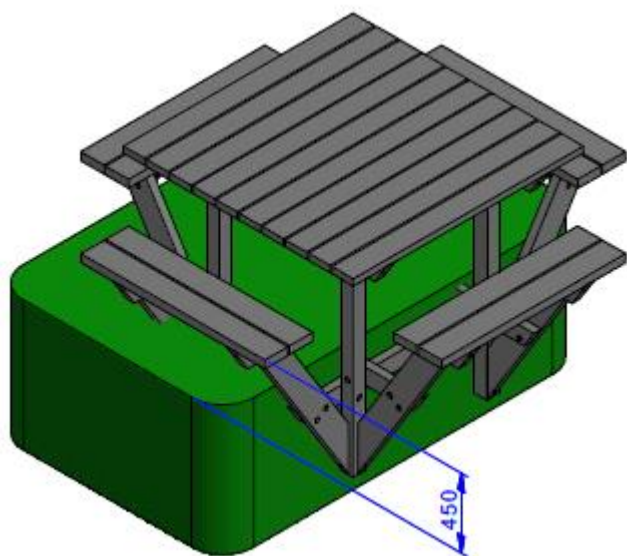


2.9.3 Plaatsingsinstructie KLP® 4-banks Picknickset

A-A (1 : 15)



DE PICKNICKSET DIENT ZODANIG TE WORDEN GEPLAATST DAT HET ZITVLAK ZICH 45 CM BOVEN HET MAAVELD BEVINDT. DIT HOUDT IN DAT DE PICKNICKSET CA 62,5 CM 'INGEGRVEN' DIENT TE WORDEN.



BIJLAGEN

Bijlage 1. Fysische en mechanische eigenschappen

KLP®

COMPOSITION:

PE/PP

This recycled plastic is sustainable, will last several decades and does not rot as it does not take up any water. It does not require maintenance and can simply be cleaned. KLP® plastic material is also environmentally friendly, because it does not leach any harmful substances to the environment

Physical and mechanical properties

	Standard	Unit	Average value
Density	ISO 1183	kg/m ³	800
Hardness Shore D	ISO 868	-	64
Tensile Strength	ISO 527	MPa	15
Tensile Modulus (1 mm/min)*	ISO 527	MPa	800
Strain at Break	ISO 527	%	10
Flexural modulus	ISO 178	MPa	1000
Flexural Yield Strength	-	MPa	12
Compression modulus	ISO 604	MPa	600
Compression strength @ 20% strain	ISO 604	MPa	18
Charpy Impact Notched at +23°C	ISO 179	kJ/m ²	4.2
Abrasion	ASTM 5060	mm ³	37
Water uptake	ISO 1817	%	<0.02
Flammability	UL 94	-	HB
Flashpoint		°C	350
Thermal decomposition		°C	>300
Linear Thermal Expansion	ISO 11359	10 ⁻⁶ / °C	170
Vicat at 10N	ISO 306	°C	-
Melting point	ISO 11357	°C	110-165

* Young's modulus

Disclaimer: All values are indicative. The information presented in this data sheet reflects typical values obtained in our or external laboratories, but should not be considered as absolute or as warranted values.

Rev. 2.0, April 2016

KLP®-V

COMPOSITION:

- Polyolefin glass fibers reinforced

KLP® V a glass fiber reinforced recycled plastic. It is sustainable and will last several decades. It does not rot, as it does not take up any water, does not require maintenance and can simply be cleaned. KLP® V plastic material is also environmentally friendly, because it does not leach any harmful substances to the environment.

Physical and mechanical properties

	Standard	Unit	Average value
Density	ISO 1183	kg/m ³	870 – 900
Hardness Shore D	ISO 868	-	68
Tensile Strength	ISO 527	MPa	>21
Strain at Break	ISO 527	%	5
Flexural modulus	ISO 178	MPa	2000
Flexural Strength	ISO 178	MPa	34
Compression modulus	ISO 604	MPa	-
Compression strength @ 20% strain	ISO 604	MPa	>24.5
Abrasion	ISO 4649	mm ³	-
Water uptake	ISO 1817	%	0.03
Flammability	UL 94	-	HB
Flashpoint		°C	350
Thermal decomposition		°C	>300
Linear Thermal Expansion	ISO 11359	µm/m/°C	70
Charpy Impact un-notched at +23 °C	ISO179-1eU	kJ/m ²	29
Charpy Impact un-notched at -20 °C	ISO179-1eU	kJ/m ²	24
Vicat at 10N	ISO 306	°C	-
Melting point	ISO 11357	°C	>110

Disclaimer: All values are indicative. The information presented in this data sheet reflects typical values obtained in our or external laboratories, but should not be considered as absolute or as warranted values.

Rev. 3.3, November 2018

KLP®-S

Composition: PE Steel compound

By using steel-reinforced plastic beams it is possible to construct landing stages and bridges with much larger spans. It does not rot or splinter, it does not require maintenance and it contains no poisonous substances.

	Standard	Unit	KLP®-S I-13,5x7-S16 L = 400		KLP®-S 14,5 x 7 – S12 L = 500		KLP®-S 10x10-S16 L=520		KLP®-S 15 x 16 - S16 L = 500		KLP®-S 16 x 8 - S16 L = 400		KLP®-S 18 x 8 - S16 L = 500		KLP®-S 24 x 9 - S20 L = 500		KLP®-S 25 x 15 - S16 L = 520		KLP®-S 25 x 20 - S12 L = 450	
Orientation cross section		cm	—		—		□		—		—		—		—		—		—	
Bending stiffness EI short term*	NEN-EN 408	kNm ²	62	275	40	267	170	495	88	461	91	669	178	1624	523	1552	319	984		
Bending modulus short term*	NEN-EN 408	MPa	14710	26840	9550	15010	20380	11730	12880	16890	11840	17200	12230	15660	7440	7950	1910	3780		
Bending strength short term*	NEN-EN 408	MPa	51	119	32	49	67	37	44	67	39	62	40	68	22	26	8	11		
Max. bending moment short term*	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	12,6	23,8		
Compression strength @ 20% strain	ISO 604	MPa	14																	
Shear strength short term	-	MPa	6,5																	
Density	DIN 53479	g/cm ³	1,50		1,13		1,38		1,07		1,26		1,21		1,23		0,97		0,88	
Abrasion	ISO 4649	mm ³	30																	
Water uptake	ISO 1817	%	< 0,01																	
Flammability	UL 94	-	HB																	
Flashpoint		°C	> 330																	
Thermal decomposition		°C	> 250																	
Linear thermal expansion	ISO 11359	10 ⁻⁶ /°C	15																	
Vicat at 10N	ISO 306	°C	97																	
Melting Point	ISO 11357	°C	110-130																	

All characteristic values

* Apply for a span equal to full beam length at 23°C

Disclaimer: All values are indicative. The information presented in this Data Sheet reflects typical values obtained in our or external laboratories, but should not be considered as absolute or as warranted values.

Rev. 4.0, December 2019

KLP®-PE

COMPOSITION:

- PE

KLP® PE recycled plastic offers the charm and processing of wood and at the same time the lifetime of plastics. KLP® recycled plastic is sustainable, will last several decades. It does not rot, as it does not take up any water, does not require maintenance and can simply be cleaned. KLP® plastic material is also environmentally friendly, because it does not leach any harmful substances to the environment.

Physical and mechanical properties

	Standard	Unit	Average value
Density	ISO 1183	kg/m ³	880 /920 *
Hardness Shore D	ISO 868	-	50
Melt Flow Rate (190°C /2.16kg)	ISO 1133	dg/min	0.5
Tensile Strength	ISO 527	MPa	9
Tensile Modulus (1 mm/min) **	ISO 527	MPa	240
Strain at Break	ISO 527	%	>250
Flexural modulus	ISO 178	MPa	250
Compression modulus	ISO 604	MPa	120
Compression strength @ 20% strain	ISO 604	MPa	14
Charpy Impact Notched at +5°C	ISO 179	kJ/m ²	P.B.
Charpy Impact Notched at -5°C	ISO 179	kJ/m ²	8
Abrasion	ISO 4649	mm ³	30
Water uptake	ISO 1817	%	<0.01
Glow wire	IEC 60695-2-11	°C	550
Flammability	UL 94	-	HB
Flashpoint		°C	>330
Thermal decomposition		°C	>250
Linear Thermal Expansion	ISO 11359	10 ⁻⁶ / °C	170
Vicat at 10N	ISO 306	°C	97
Melting point	ISO 11357	°C	110-130

* Determined on foamed / solid product material respectively.

** Young's modulus

Disclaimer: All values are indicative. The information presented in this data sheet reflects typical values obtained in our or external laboratories, but should not be considered as absolute or as warranted values.

Rev. 2.1, November 2018

Bijlage 2. Principeberekening toegestane materiaalspanning

$$\text{Spanning (toelaatbaar)} = \text{Rek} \times E$$

(E = Elasticiteits- of Kruipmodulus)

Voorbeeld vereenvoudigde kruipberekening

Een KLP® -dekplank 150 x 30 mm heeft een lange duur kruipmodulus van 150 N/mm².
De doorbuiging wordt gegeven door de formule:

$$\text{Doorbuiging} = \frac{4qL^4}{384EI}$$

(Opm.: een vastgeschroefde dekplank is een combinatie van een opgelegde en een ingeklemde situatie. Daarom gerekend met 80% van een opgelegde situatie.)

De belasting q wordt hierbij gevormd door de massa van de plank. De soortelijke massa van KLP is 0,8 g/cm³. Dit komt neer op 3,6 kg per strekkende meter plank. De waarde q is dan 0,0353 N/mm.

I is het Traagheidsmoment van de plank = $1/12bh^3 = 1/12 \times 150 \times 30^3 = 337500 \text{ mm}^4$.

E is in dit geval de Kruipmodulus van 150 N/mm².

Neem als vrije overspanning een L van 330 mm.

De doorbuiging door eigenmassa lange duur is dan:

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

Voor KLP® geldt een maximaal toelaatbare spanning voor langeduur belasting van 3,63 N/mm²

De spanning die in de plank optreedt is:

$$\text{Spanning (daadwerkelijk)} = \frac{3qL^2}{5bh^2}$$

(Wederom gerekend met 80% van een opgelegde situatie.)

Invullen levert op:

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

Dit is dus ruim onder de toelaatbare spanning.

Bijlage 3. Veiligheidsinformatie

Deze veiligheidsinformatie is opgesteld om veiligheidseisen met betrekking tot uit KLP® vervaardigde producten te beschrijven en beoogt dus niet bepaalde eigenschappen te verzekeren.

1. Identificatie van het product en het bedrijf

Informatie over het product

Handelsnaam: KLP® (KLP®-PE, KLP®-HS, KLP®-V, KLP®-S)

Informatie over het bedrijf

Lankhorst Engineered Products bv

Postbus 203

8600 AE SNEEK

TEL.: 0515 – 487654

2. Samenstelling en informatie over de bestanddelen

Polyolefine mengsel, waarvan sommigen met staal (KLP®-S) of vezels (KLP®-V) toevoeging.

3. Gevarenidentificatie

Geen bijzondere gevaren bekend

4. Eerstehulpmaatregelen

Inademen: persoon in de frisse lucht plaatsen indien dampen van gesmolten materiaal ingeademd worden.

Huidcontact: na huidcontact met gesmolten materiaal snel met koud water afkoelen. Doktersbehandeling inroepen.

Oogcontact: materiaal dat in contact met het oog komt met ruim water uitspoelen. Indien het oog in contact komt met gesmolten materiaal direct doktersbehandeling inroepen.

Inslikken: onwaarschijnlijk

5. Brandbestrijdingsmaatregelen

Geschikte blusmiddelen:

- water
- schuim
- gasvormig blusmiddel
- bluspoeder
- watersproei straal

Producten branden langzaam waarbij rook met een lage dichtheid en mogelijk druppels ontstaan.

6. Maatregelen bij ongewild vrijkomen van materiaal

- Geen bijzondere persoonlijke voorzorgsmaatregelen nodig.
- Geen bijzondere voorzorgsmaatregelen voor het milieu nodig.
- Methode van opruimen: mechanisch opnemen

7. Hantering en opslag

Hantering

Producten vervaardigd van KLP® kunnen zonder problemen verspanend bewerkt worden; Wel dient rekening worden gehouden met het mogelijk vrijkomen van ijzerdeeltjes (KLP®-S) of glasvezels (KLP®-V).

Opslag

Onbeperkte opslag mogelijk bij een opslagtemperatuur van <40° C; indien de producten altijd gelijkmatig zijn ondersteund.

8. Blootstellingsbeheersing/persoonlijke bescherming

Persoonlijke beschermingsmiddelen:

Ademhalingsbescherming:	niet noodzakelijk
Bescherming van handen:	handschoenen: vezels zouden enige irritatie kunnen veroorzaken
Bescherming van ogen:	niet noodzakelijk (bij be- of verwerking wel aan te raden)
Huid- en lichaamsbesch.:	niet noodzakelijk
Hygiënische maatregelen:	tijdens be- of verwerken niet roken, eten of drinken

9. Fysische en chemische eigenschappen

Uiterlijke verschijningsvorm van de producten:

Aggregatietoestand:	vaste stof
Vorm:	geïnstrueerde vormdelen
Kleur:	verscheidene kleuren
Geur:	reukloos

Fysische en chemische eigenschappen:

pH-waarde:	niet van toepassing
Smelttemperatuur:	120 - 150° Celsius
Ontledingstemperatuur:	boven ca. 300° Celsius
Vlampunt :	niet van toepassing
Zelfontbrandingstemperatuur:	ca. 350° Celsius
Dichtheid:	0,8 - 0,85 g/cm ³
Oplosbaarheid in water:	onoplosbaar

10. Stabiliteit en reactiviteit

Gevaarlijke reacties:	geen gevaarlijke reacties bekend
Gevaarlijke ontleding producten:	bij de verbranding van dit materiaal ontstaan carbon black, CO ₂ (koolstofdioxide) en water. Bij onvolledige verbranding kan CO (koolstofmonoxide-gas) vrijkomen.

Bijlage 4. Certificaten

Kwaliteit

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
Zwolsseweg 1, 2994 LB, Barendrecht, The Netherlands


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

Lack of fulfillment 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

Milieu

DNV·GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate No: 287004-2019-AQ-NLD-RvA	Initial certification date: 02 April 2010	Valid: 17 May 2019 - 17 May 2022
---	--	-------------------------------------

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, 02 May 2019





MGMT. SYS.
RvA C 024

The RvA is a signatory to the IAF MLA

For the issuing office:
DNV GL - Business Assurance
Zwolsseweg 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

Arbo

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





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: +31 102922689.
assurance.dnvgl.com

PEFC

document	Beleidsverklaring PEFC	
Auteur:	Directie LEP	
Versie:	4	
Datum:	1-2017	
Relevante maatschappijen:	LEP	

Lankhorst Engineered Products

Lankhorst Engineered Products bv is een onderdeel van de Lankhorst Euronete Group BV. Zij houdt zich bezig met het ontwerpen, produceren en afleveren van kunststof eindproducten en kunststof halffabrikaten

Lankhorst Engineered Products bv verklaart zich in te zetten voor de verplichtingen welke PEFC stelt aan het implementeren en onderhouden van geldende normen.

PEFC, Programme for the Endorsement of Forest Certification, is een wereldwijde non-profit, non-gouvernementele organisatie ter bevordering van duurzaam bosbeheer. Het uiteindelijke doel van PEFC is dat alle bossen ter wereld op een goede manier worden beheerd

Lankhorst Engineered Products bv verplicht zich te voldoen aan de vereiste wet- en regelgeving en zichzelf continu te verbeteren. De directie van Lankhorst Engineered Products bv, ziet het als haar taak de gevaren te identificeren, de risico's te classificeren, te beheersen en zo veel mogelijk weg te nemen.

Het management beseft, dat de betrokkenheid van alle Lankhorst-medewerkers onontbeerlijk is bij het in stand houden en voortdurend optimaliseren van het beleid ten aanzien van kwaliteit, arbeidsomstandigheden en milieu.

Directie:



Aran van Belkom
Technisch directeur
16-1-2017

Bijlage 5. Rapport Fundatiebalk

Rapport Fundatiebalk



Fundatiebalk

Titel:	Windbelasting, sneeuw en eigengewicht
Versie:	05
Datum:	21 september 2004
Opdrachtgever:	Lankhorst Recycling Products bv
Contactpersoon:	ir A. van Belkom
Project nummer:	2003.1755.rk
Uitgevoerd door:	ir Robin Kuipers BPO Nederland bv
Gezien door:	ir Jan Eek

1 Inleiding

Een kunststof fundatiebalk voor bergingen is ontwikkeld door Lankhorst tesamen met De Groot Vroomshoop. Teneinde een goede beoordeling te verkrijgen van de sterkte en stijfheid van deze fundatiebalk is gevraagd deze balk met behulp van een eindige elementen analyse te bekijken. In dit rapport zijn de resultaten van deze analyse te vinden. Uitgelegd zal worden hoe de geometrie van het eindige elementen model tot stand is gekomen, hoe de belastingen zijn gemodelleerd en welk materiaalmodel is gebruikt. Aan het einde van het rapport worden de resultaten van de analyse weergegeven en worden conclusies getrokken ten aanzien van de prestaties van de fundatiebalk. In de bijlage zijn grafische weergaves te vinden van de geometrie en de resultaten.

2 Geometrie

De FEM-meshes zijn gemodelleerd naar de 3D-files doorgekregen van Lankhorst Mouldings, te weten de volgende files ontvangen op 22 maart 2004:

Fundatiebalkenrecht100.igs
Fundatiebalkenhoek7525.igs

Deze geometrie is omgezet naar een tweetal FEM-modellen, een van de rechte fundatiebalk van 100 centimeter lengte en een van de fundatiebalk met hoek, van 75 centimeter bij 25 centimeter. Deze twee analysemodellen zijn gebruikt om de verschillende belastingen op te modelleren.

3 Belastingssituaties

De volgende twee belastingssituaties kunnen onderscheiden worden:

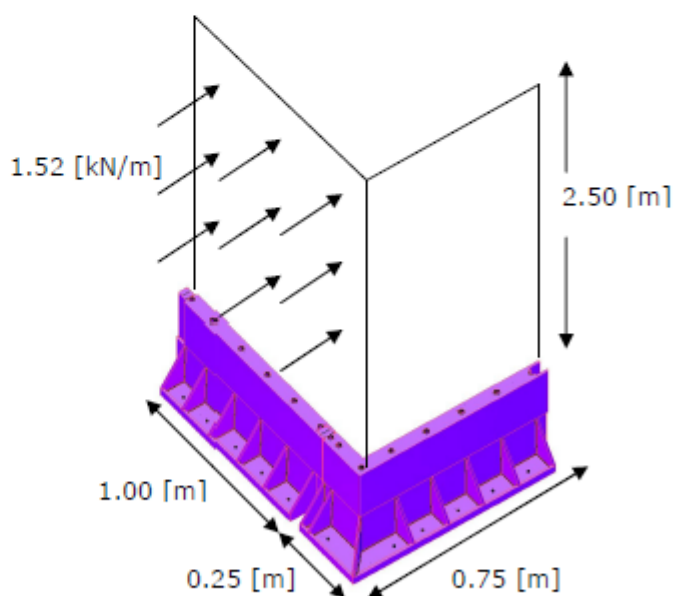
- Windbelasting tegen de wanden van de berging op de fundatiebalk.
- Sneeuwbelasting, veranderlijke belasting en eigen gewicht van de berging.

Hieronder wordt weergegeven hoe de belastingen op het model zijn aangebracht. De normbelasting die geldt voor de respectievelijke belastingssituaties wordt op het eindige elementen model aangebracht. Zodoende wordt bekeken hoe de fundatiebalken functioneren onder de eisen gesteld door de norm NEN 6702.

3.1 Windbelasting

Zoals aangegeven in de norm NEN 6702 en berekend door De Groot Vroomshoop is de maatgevende belasting voor de windbelasting 1.52 [kN per strekkende meter] loodrecht op de wand van de berging. Deze windbelasting is gemodelleerd op een gedeelte van de opstaande wand van de berging op de fundatiebalk. De windbelasting is daarop aangebracht als een gelijkmatig verdeelde druk. Een fundatiebalk met hoek en een rechte fundatiebalk worden gebruikt als fundering (zie afbeelding 1). De verbinding van de wand van de berging met de fundatiebalk wordt gevormd door een regel van 70 millimeter breed die om de 60 centimeter vast zit met een bout van 8 millimeter dikte.

*Windbelasting
loodrecht op de
wand, gelijkmatig
verdeeld.*

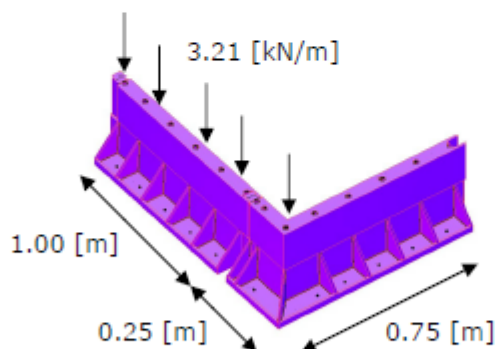


Afbeelding 1. Model van de windbelasting.

3.2 Sneeuwbelasting en eigen gewicht

De permante belasting op de fundering bestaat uit het eigen gewicht van de berging, de veranderlijke belasting en de sneeuwbelasting. Zoals aangegeven in de norm NEN 6702 en berekend door De Groot Vroomshoop is de maatgevende belasting voor deze belastingssituatie 3.21 [kN per strekkende meter] op de fundatiebalk van de voor- en achterwand. Ook voor dit belastingsgeval zijn dezelfde twee fundatiebalken bekeken (zie afbeelding 2). Aangezien het dak van de berging met dwarsbalken in één richting wordt gemonteerd dragen alleen de wanden in de lengte van de berging deze belasting.

Maatgevende belasting van sneeuw, eigen gewicht en opgehangen gewicht, gelijkmatig verdeeld over 1.25 [m] balklengte.



Afbeelding 2. Model van sneeuwbelasting en eigen gewicht.

4 Materiaal

De modellen zijn doorgerekend aan de hand van een algemeen polypropreen met een E-modulus van ongeveer 1100 [MPa] initieel. Aangezien de fundatiebalk langere tijd wordt gebruikt en de belastingen er ook gedurende een bepaalde periode op staan is gerekend met de materiaaleigenschappen voor langere duur. Kunststof heeft eigenschappen die veranderen over de tijd waarop het belast wordt. Voor de windbelasting is een belastingsduur van 10 [uur] gekozen. Dit geeft een gemiddelde voor de piekbelasting veroorzaakt door windstoten en voor de permanente winddruk gedurende een storm op de berging. Voor de sneeuwbelasting + eigen gewicht is een belastingsduur van 1.000 [uur] aangenomen (ongeveer 1 [maand]).

Materiaal: PP
 E init.: 1100 [MPa]
 Belastingtemp.: 23 [°C]
 Vloeispanning: ong. 22 [Mpa]

E 10h.: 750 [MPa]
 Belastingtemp.: 23 [°C]
 Vloeispanning: ong. 15 [MPa]

E 1.000h.: 310 [MPa]
 Belastingtemp.: 23 [°C]
 Vloeispanning: ong. 7 [MPa]

Vloeispanning 50 [jaar]: ong. 2.5 [MPa]

5 Resultaten

De analyses van de verschillende belastingssituaties op de fundatiebalken geven de volgende resultaten (zie tabel 1). De windbelasting geeft de hoogste spanning, de hoogste rek en de grootste vervorming. Deze vervorming is zeer lokaal gesitueerd rond de schroefgaten waarmee de berging via de regel is verbonden met de fundatiebalk. De sneeuwbelasting en het eigen gewicht, die recht naar beneden op de balk drukken geven een zeer kleine vervorming van de fundatiebalk. De resultaten zijn weergegeven in tabel 1 en in de bijlage zijn afbeeldingen te vinden van de spanningen (plot 3 en 5) en de vervormingen (plot 4 en 6).

Belastingsgeval	Toelaatbare spanning [MPa]	Spanning [MPa]	Rek [%]	Vervorming [mm]
Windbelasting	15.0	14.2	2.8	1.4
Sneeuw en eigen gewicht	7.0	0.9	0.14	0.3

Tabel 1. Resultaten van de analyses.

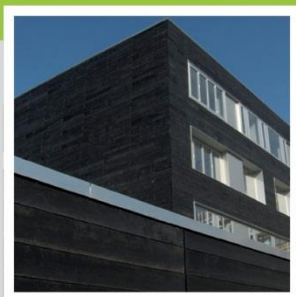
6 Conclusies

Bij de windbelasting volgens de norm blijft de berekende spanning onder de toelaatbare spanning. De toelaatbare spanning is hier de vloeispanning, de spanning waarbij het materiaal niet in zijn oorspronkelijke toestand terug zal keren. De mate waarin het materiaal rekt bij de windbelasting is onder de vloeirek. De vervorming van de fundatiebalk is met 1.4 [mm] klein.

Bij de belasting door sneeuw en eigen gewicht blijft de spanning zeer ruim onder de toelaatbare spanning. De rek van het materiaal is bij dit belastingsgeval heel laag, alsmede de vervorming. De spanningsgrens van het materiaal voor de referentieperiode van 50 [jaar] is ongeveer 2.5 [MPa]. De spanning die ontstaat door de belasting met het eigen gewicht blijft hier ruim onder. De fundatiebalk kan het eigen gewicht van de berging gedurende 50 [jaar] zonder problemen dragen.

7 Bijlage

Plot 1	Geometrie fundatiebalk 100 [cm]
Plot 2	Geometrie fundatiebalk 75/25 [cm]
Plot 3	Von Mises spanning windbelasting
Plot 4	Vervorming windbelasting
Plot 5	Von Mises spanning sneeuw en eigen gewicht
Plot 6	Vervorming sneeuw en eigen gewicht



Redenen om voor KLP® te kiezen:

- Milieuvriendelijk
- Duurzaam
- UV-, water- en weersbestendig
- Onderhoudsvrij
- Eenvoudig te verwerken
- Simpel te reinigen
- Rot en splintert niet
- Opnieuw te recyclen



Adres Prinsengracht 2
8607 AD Sneek

Postadres Postbus 203
8600 AE Sneek

Navigatie Sjarke Torenstraat
8607 CS Sneek

T 0515 - 487630

E info@klp.nl
I www.klp.nl

