

BUtgb vzw - **UBAtc** asbl



AFDICHTING KUNSTWERKEN

AFDICHTING KUNSTWERKEN EN PARKEERDAKEN- HARSEN- HARSEN

PC® 4840 PUREA

Geldig van 06-03-2026 tot 05-03-2031

Goedkeuringshouder:

E.C.C. NV
Terbekehofdreef 50 -52
2610 Wilrijk
Tel.: +32 (0) 3 828.94.95
Website: www.eccbelgie.be
E-mail: info@ecc-belgium.be



Een technische goedkeuring betreft een gunstige beoordeling door een door de BUtgb aangeduide competente, onafhankelijke en onpartijdige goedkeuringsoperator van een bouwproduct voor een welbepaalde toepassing.

De technische goedkeuring legt de resultaten van het goedkeuringsonderzoek vast. Dit onderzoek bestaat uit:

- de identificatie van de relevante eigenschappen van het product in functie van de beoogde toepassing en de plaatsings- of verwerkingswijze ervan,
- het ontwerp van het product,
- de betrouwbaarheid van de productie.

De technische goedkeuring heeft een hoog betrouwbaarheidsniveau door de statistische interpretatie van de controleresultaten, de periodieke opvolging, de aanpassing aan de stand van zaken en techniek en de kwaliteitsbewaking van de goedkeuringshouder.

Het behouden van de technische goedkeuring vereist dat de goedkeuringshouder te allen tijde kan bewijzen dat hij het nodige doet opdat de gebruiksgeschiktheid van het product aangetoond blijft. De opvolging van de overeenstemming van het product met de technische goedkeuring is daarbij essentieel. Deze opvolging wordt door de BUtgb toevertrouwd aan een competente, onafhankelijke en onpartijdige certificatieoperator.

De technische goedkeuring, evenals de certificatie van de overeenstemming van het product met de technische goedkeuring, staan los van individueel uitgevoerde werken. De aannemer en/of architect blijven onverminderd verantwoordelijk voor de overeenstemming van de uitgevoerde werken met de bepalingen van het bestek.

De technische goedkeuring behandelt, met uitzondering van specifiek opgenomen bepalingen, niet de veiligheid op de bouwplaats, gezondheidsaspecten en duurzaam gebruik van grondstoffen. Bijgevolg is de BUtgb niet verantwoordelijk voor enige schade die zou worden veroorzaakt door het niet naleven door de Goedkeuringshouder of de aannemer(s) en/of de architect van de bepalingen m.b.t. veiligheid op de bouwplaats, gezondheidsaspecten en duurzaam gebruik van grondstoffen.

Goedkeuringsoperatoren



Buildwise

Kleine Kloosterstraat 23 1932 Sint-Stevens-Woluwe
info@buildwise.be - www.buildwise.be



SECO Belgium

Hoofdzetel: Koloniënstraat 56 bus 10 1000 Brussel
Kantoren: Hermeslaan 9 1831 Diegem
mail@seco.be - www.groupseco.be

Certificatieoperator



BCCA

Hermeslaan 9 1831 Diegem
mail@bccca.be - www.bccca.be




VOORWOORD

Dit document betreft een aanpassing van de goedkeuringstekst ATG 2741, geldig vanaf 02/10/2020 tot 01/10/2025. De wijzigingen t.o.v. voorgaande versie worden hieronder opgesomd:

Aanpassingen t.o.v. de voorgaande versie
<ul style="list-style-type: none">- Aanpassingen conform de nieuwe ATG-format;- Toevoeging paragrafen + verduideliging toepassing voor fiets- en voetpaden;- Toevoeging afwerkingslaag PC®4840 PUREA SR TOP.

Technische goedkeuringen worden regelmatig geactualiseerd. Het wordt aanbevolen steeds gebruik te maken van de versie die op de BUtgb-website (www.butgb-ubatc.be) gepubliceerd werd.

De meest recente versie van de technische goedkeuring kan geraadpleegd worden door de QR-code op de voorpagina te scannen.

 De intellectuele eigendomsrechten betreffende de technische goedkeuring, waaronder de auteursrechten, behoren exclusief toe aan de BUtgb.



NORMEN EN ANDERE REFERENTIES

AGCR-RGAC	2022-06-30	BUTgb Algemeen Goedkeurings- en Certificatiereglement
NBN EN 1504-3	2006	Producten en systemen voor het beschermen en herstellen van betonconstructies - Definities, eisen, kwaliteitsborging en conformiteitsbeoordeling - Deel 3 : Constructieve en niet-constructieve herstelling
NBN EN 13108-1	2016	Bitumineuze mengsels - Materiaalspecificaties - Deel 1: Asfaltbeton
NBN EN 13108-6	2016	Bitumineuze mengsels - Materiaalspecificaties - Deel 6: Mastiekasfalt
A83/12	2012	Handleiding voor het ontwerp, de aanbrenging en het onderhoud van bedekkingen op betonnen brugdekken (OCW)
Qualiroutes		Cahier des Charges Type
SB 250		Standaardbestek 250 (AWV)
SB 260		Standaardbestek 260 (MOW)
G0003	2012	Goedkeurings-leidraad G0003 'Vloeibare Harssystemen gebruikt als afdichting voor Bruggen en Parkeerdaken' (BUTgb);
EAD 030675-00-0107	2020	Liquid Applied Bridge Deck Waterproofing Kits
-	-	Verwerkingsvoorschriften van de fabrikant.

1 Voorwerp

Het afdichtingssysteem PC® 4840 PUREA kan worden gebruikt voor de afdichting van bruggen, parkeerdaken en opritten met een helling tot 15 %. (Deze beperking van de helling geldt alleen voor de berijdbare zones.) Bij parkeerdaken dient de beschermingslaag tot klasse A te behoren.

Het afdichtingssysteem is samengesteld uit verschillende componenten, zoals weergegeven in Tabel 1. Het bijhorende toepassingsdomein is weergegeven in Tabel 2.

Deze goedkeuring werd verleend op basis van de goedkeuringsleidraad nr. G0003:2013 "Vloeibare harssystemen gebruikt als afdichting voor bruggen en andere oppervlakken in beton berijdbaar voor voertuigen".

De afdichtingslaag wordt toegepast door verneveling in 2 lagen (zwart of grijs) op betonnen ondergronden, herstmortel op basis van al dan niet gemodificeerd hydraulisch bindmiddel (PCC of CC) en mortel op basis van harsen (PC). De herstmortels moeten conform klasse R3 en R4 van de NBN EN 1504-3 zijn.

De afdichtingslaag wordt bedekt met een beschermingslaag van:

- Klasse A: gietasfalt

De afdichtingslaag wordt geleverd in een grijze of zwarte kleur teneinde te voorzien in een duidelijk contrast tussen de blauw ingeleurde hechtlaag aan de drager.

Het afdichtingssysteem PC® 4840 PUREA kan eveneens gebruikt worden als afdichtingslaag voor de realisatie van zones enkel toegankelijk voor voetgangers en fietsers. In dit geval wordt de beschermingslaag niet toegepast. De verschillende mogelijke afdichtingssystemen zijn weergegeven in Tabel 3.

De goedkeuring slaat op het product, zijn prestaties, zijn duurzaamheid en zijn plaatsingstechniek, maar niet op de kwaliteit van de uitvoering.

Tabel 1 – Onderdelen van het afdichtingssysteem PC® 4840 PUREA met beschermingslaag

Samenstellende lagen systeem	Beschrijving	Onderdelen	
		Denominatie	Beschrijving
Dragers ⁽¹⁾	Klasse 1	Beton	-
		Type PCC of CC	Herstmortel op basis van al dan niet gemodificeerd hydraulisch bindmiddel
		Type PC	Herstmortel op basis van epoxyharsen
Afdichtingssysteem PC® 4840 PUREA	Hechtlaag aan drager	PC® 5001/T Blauw ingeleurd	Hars op basis van geprepolymeriseerde epoxy-oligomeren (component A) en een amine-uitharder (component B)
	Afdichtingslaag	PC® 4840 PUREA	Twee componenten polyurea hars
	Hechtlaag aan bescherming	PC® 4840 PUREA	Twee componenten polyurea hars
		Kwarts 1,0 – 2,0 mm	-
Beschermingslaag ⁽¹⁾	Klasse A	Gietasfalt	Zie Tabel 2

⁽¹⁾ De definities van de verschillende klassen zijn beschreven in bijlage A

Tabel 2 – Toepassingsdomein PC® 4840 PUREA met beschermlaag

Membraan	Classificatie ⁽¹⁾	Beschermlagen ^{(2) (3)}			
		Type	Vlaanderen	Wallonië	Brussels Gewest
PC® PUREA 4840	S ₂ (I) L(A) P _{6,0} M ₂ I(15)	Gietasfalt (Klasse A)	GAB-D	MA-6,3	MA-6,3
⁽¹⁾ De definities van de verschillende klassen zijn beschreven in bijlage A ⁽²⁾ De referentiesamenstelling van de beschermingslagen is beschreven in de norm EN 13108-1 en 13108-6 ⁽³⁾ Ieder ander gietasfalt of asfaltbeton met zandskelet waarvan de kenmerken vooraf gekend en goedgekeurd zijn door de titularis en dat met dezelfde dikte en op dezelfde temperatuur wordt gegoten, mag ook gebruikt worden indien D ≤ 10 mm					

Tabel 3 – Onderdelen van het afdichtingssysteem PC® 4840 PUREA zonder beschermlaag (voetgangers- en fietszones)

Samenstellende lagen systeem	Beschrijving	Onderdelen	
		Denominatie	Beschrijving
Dragers ⁽¹⁾	Klasse 1	Beton	-
		Type PCC of CC	Herstelmortel op basis van al dan niet gemodificeerd hydraulisch bindmiddel
		Type PC	Herstelmortel op basis van epoxyharsen
Afdichtingssysteem PC® 4840 PUREA	Hechtlaag aan drager	PC® 5001/T Blauw ingekleurd	Hars op basis van geprepolymeriseerde epoxy-oligomeren (component A) en een amine-uitharder (component B)
	Afdichtingslaag	PC® 4840 PUREA	Twee componenten polyurea hars
Afwerkingslaag of	Afwerkingslaag 1	PC® 4840 PUREA	Twee componenten polyurea hars
		Kwarts 1,0 – 2,0 mm	-
	Afwerkingslaag 2	PC® 4840 PUREA SR TOP	Hars op basis van polyurethaan (PUR)
		Kwarts 1,0 – 2,0 mm	-

2 Materialen

2.1 Componenten van het afdichtingssysteem

De hieronder beschreven componenten (behalve het kwartzand 1,0 – 2,0 mm) zijn in het kader van deze ATG onderworpen aan een goedkeuringsonderzoek en een certificatie door de door de BUtg b vzw aangestelde certificatie-operator.

Dit houdt volgende elementen in:

- Het product werd geïdentificeerd via initiële proeven;
- Het product is traceerbaar;
- Het product wordt door de fabrikant gecontroleerd en de interne resultaten van de zelfcontrole worden door de certificatie-operator geverifieerd;
- Het product wordt jaarlijks onderworpen aan externe controleproeven.

2.1.1 Hars PC® 5001/T

De hechtlaag PC® 5001/T is een twee-component hars, opgebouwd uit enerzijds een hars op basis van geprepolymeriseerde epoxyoligomeren (A component primer) en anderzijds een multifunctionele amine uitharder (B component primer), dit in een gewichtsverhouding A comp/B comp = 2/1.

De hechtlaag wordt gebruikt voor de dragers, zoals beschreven in Tabel 1, en eveneens voor gebruik op metalen toebehoren (details).

De kenmerken van de twee componenten zijn weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4 – Kenmerken PC® 5001/T – Component A en Component B

Eigenschap		PC® 5001/T Component A (Epoxy)	PC® 5001/T Component B (Amine)
IR-spectrum	NBN EN 1767	(*)	(*)
Volumemassa [g/cm ³]	NBN EN ISO 2811-1	1,15 ± 3%	1,04 ± 3%
Drooggehalte [%]	NBN EN ISO 3251	90 ± 5%abs	25 ± 5%abs
Viscositeit [mPa.s]	NBN EN ISO 3219	510 ± 10 %	160 ± 10 %
Epoxy-equivalent [g/equivalent g]	NBN EN 1877-1	170 ± 10% _s	-
Amine-index [mol/kg hars]	NBN EN 1877-2	-	86 ± 10% _s
(*) Gekend bij het certificeringsorganisme.			

2.1.2 Hars PC® 4840 PUREA

De PC® 4840 PUREA afdichtingslaag is samengesteld uit twee componenten. De afdichtingslaag heeft een polyurea karakter en wordt bekomen door menging van een MDI-prepolymeer (B component afdichtingslaag) en een mengsel van multifunctionele amines (A component afdichtingslaag). Het finale PC® 4840 PUREA afdichtingssysteem wordt bekomen door het mengen van beide componenten in een gelijke volumeverhouding zonder toevoeging van solventen of katalysatoren/versnellers.

De kenmerken van de twee componenten zijn weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5 – Kenmerken PC® 4840 PUREA – Component A en Component B

Eigenschap		PC® 4840 PUREA Component A (Amine)	PC® 4840 PUREA Component B (Isocyaan)
IR-spectrum	NBN EN 1767	(*)	(*)
Volumemassa [g/cm ³]	NBN EN ISO 2811-1	1,02 ± 3%	1,11 ± 3%
Drooggehalte [%]	NBN EN ISO 3251	90 ± 5%abs	90 ± 5%abs
Viscositeit [mPa.s]	NBN EN ISO 3219	700 ± 10 %	975 ± 10 %
Amine-index [mol/kg hars]	NBN EN 1877-2	274 ± 10 %	-
Isocyaan gehalte [%]	NBN EN 1242	-	14,9 ± 10 %abs
(*) Gekend bij het certificeringsorganisme.			

2.1.3 Hars PC® 4840 PUREA SR TOP

De PC® 4840 PUREA SR TOP afwerkingslaag is 2-componenten polyurethaan systeem, gebruikt voor de afwerking bovenop het PC® 4840 PUREA waterdichtingssysteem, dit voor de fiets- en voetgangerszones. De polyurethaan afwerkingslaag wordt bekomen door menging van een hars (component A) en een verharder (B component). De finale PC® 4840 PUREA SR TOP afwerkingslaag wordt bekomen door het mengen van beide componenten in een 5/1 massaverhouding.

De kenmerken van de twee componenten zijn weergegeven in Tabel 6.

Tabel 6 – Kenmerken PC® 4840 PUREA SR TOP – Component A en Component B

Eigenschap		PC® 4840 PUREA SR TOP Component A (hars)	PC® 4840 PUREA SR TOP Component B (verharder)
IR-spectrum	NBN EN 1767	(*)	(*)
Volumemassa [g/cm ³]	NBN EN ISO 2811-1	1,55 ± 3%	1,23 ± 3%
Drooggehalte [%]	NBN EN ISO 3251	90 ± 5%abs	90 ± 5%abs
Viscositeit [mPa.s]	NBN EN ISO 3219	16.500 ± 10 %	170 ± 10 %
(*) Gekend bij het certificeringsorganisme.			

2.1.4 Kwartszand (1,0 – 2,0 mm)

Het kwartszand is een additief welke ingestrooid wordt in de hechtlaag aan de bescherming (in PC® 4840 PUREA) in de toepassing met beschermlaag, evenals in de afwerkingslaag (in PC® 4840 PUREA SR TOP) in de toepassing zonder beschermlaag, om de antislipweerstand te verhogen. De kenmerken van de twee componenten zijn weergegeven in Tabel 7.

Tabel 7 – Kenmerken Kwartszand (1,0 – 2,0 mm)

Eigenschap		
Korrelverdeling	NBN EN 933-1 / NBN EN 933-2	(*)
Gloeiverlies [%]	NBN B15-251	≤ 2
Vochtgehalte [%]	ASTM D422	≤ 1
(*) Gekend bij het certificeringsorganisme.		

Het kwartszand maakt deel uit van het systeem, zoals beschreven in de huidige ATG, maar valt niet onder certificatie.

2.2 Andere materialen

2.2.1 Beschermlaag voor de afdichting

De vastgelegde beschermingslagen zijn opgegeven in Tabel 2.

3 Vervaardiging en commercialisatie

Het afdichtingssysteem wordt vervaardigd, verpakt en op bruggen, parkeerdaken of opritten aangebracht door de firma ECC NV, Terbekehofdreef 50-52, te Wilrijk-Antwerpen.

De firma ECC NV te Wilrijk zorgt voor de verkoop van het afdichtingssysteem PC® PUREA 4840.

Het afdichtingssysteem wordt aangebracht door gespecialiseerde firma's die een aangepaste vorming hebben gekregen onder de verantwoordelijkheid van de ATG-houder.

4 Verwerking

4.1 Opslag van de materialen

Op de bouwplaats worden de materialen opgeslagen zoals beschreven in § 6.3.

4.2 Voorbereiding van de drager

4.2.1 Netheid en vochtigheid

Het betonoppervlak moet proper zijn, homogeen, geëffend en ontdaan van stof, olie en vet. De drager moet beantwoorden aan de specificaties in paragrafen 4.4.1.3.1 en 4.4.1.3.2 van de handleiding van het OCW (A83/12) en aan K.9.1.2.2.2 en K.9.1.2.2.4 van het CCT Qualiroutes en aan § H32-21.6.1.3 van het Standaardbestek 260.

De drager moet droog zijn; zijn vochtgehalte mag niet meer bedragen dan 60 % van zijn verzadigingsgraad met water (wat voor gewoon beton minder dan 3 % bedraagt, gemeten na uitdroging).

4.2.2 Vlakheid

De vlakheid van de ondergrond moet voldoen aan de aanbevelingen zoals bepaald in paragraaf 4.4.1.3.4 van de handleiding van het OCW (A83/12), K.9.1.2.2.2 van het CCT Qualiroutes en H 9-8.3.2.1 van het SB250.

De harsen zijn in staat om de oneffenheden met betrekking tot de vlakheid te volgen. Holtes van 10 mm diep of meer waarin water kan blijven staan zijn echter verboden. In dat geval moet de vlakheid worden bijgewerkt overeenkomstig paragraaf 3.4.2 van de handleiding van het OCW (A83/12), N.1.3 van het CCT Qualiroutes en H32-21.4.1. van het Standaardbestek 260.

4.2.3 Textuur

De drager moet een textuur hebben zoals bepaald in paragraaf 4.4.1.3.4 van de handleiding van het OCW (A83/12), K.9.1.2.2.2 van het CCT Qualiroutes en H32-21.3.1.1 van het Standaardbestek 260. De hoogte van uitsteeksels en trapjes mag maximaal 2 mm bedragen. Abrupte inzinkingen mogen maximaal 4 mm bedragen. De textuur van de oppervlakte MTD (mm) moet begrepen zijn tussen 0,25 en 1,00.

Als de textuur niet voldoet, moet ze worden bijgewerkt overeenkomstig paragraaf 3.4.2 van de handleiding van het OCW (A83/12), § N.1.3 van het CCT Qualiroutes en § H32-21.4.1. van het Standaardbestek 260.

4.2.4 Hechtsterkte

Het beton van de drager moet een hechtsterkte hebben van minimaal 1,5 N/mm² (NBN EN 1542).

Indien deze sterkte niet bereikt wordt, moet men overgaan tot het verwijderen van de aangetaste lagen door stralen met waterdruk.

4.2.5 Scheuren

Als de opening van de scheuren kleiner is dan 0,3 mm, moeten de scheuren niet noodzakelijk behandeld worden, omdat de afdichting geschikt is om scheuren tot een dergelijke scheurwijdte te overbruggen.

Een behandeling is echter noodzakelijk bij scheurwijdtes groter dan 0,3 mm.

4.2.6 Voorbereiding van de drager nabij singuliere punten

De drager moet voorbereid worden zoals beschreven staat in § 6.2.1. tot 6.2.5.

De metalen toebehoren (zoals waterslikkers, uitzetvoegen en spuiers) moeten in de zones waarop de afdichting wordt aangesloten, ontdaan zijn van alle sporen van vet, olie, roest, koolaanslag en zand (stroefheid gelegen tussen 40 µ en 70 µ).

4.2.7 Minimale ouderdom van het beton en van de cementgebonden mortels

De minimale ouderdom bedraagt 7 dagen, voor zover aan de criteria met betrekking tot de uitdroging voldaan is.

Schade of fouten aan het beton, veroorzaakt door een gebrekkige verwerking of door een slechte werking van dit beton of door corrosie van de wapeningen, of nog, door mechanische, fysische of scheikundige belasting, moeten hersteld worden met herstelmortel.

4.2.8 Betonherstelling

Schade of gebreken aan het beton veroorzaakt door een gebrekkige uitvoering of behandeling van dit beton of door corrosie van de wapeningen, of nog door mechanische, fysische of scheikundige belasting, moeten hersteld worden met een geschikte herstelmortel.

4.3 Uitvoering van het afdichtingssysteem

4.3.1 Hygrothermische plaatsingsomstandigheden

De temperatuur van de lucht moet hoger zijn dan 5 °C.

De temperatuur van de lucht en van de drager ligt 3 °C hoger dan het heersende dauwpunt.

Tijdens het drogen of het opstijven van de elementen mag het niet gaan regenen. Bij 20 °C tast de regen de afdichtingslaag, 1 minuut na plaatsing, niet meer aan.

4.3.2 Droogtijden en wachttijden tussen verschillende opeenvolgende lagen.

Tabel 8 en Tabel 9 geeft de verschillende te respecteren verwerkings- en wachttijden weer tussen elk toe te passen laag.

4.3.3 Plaatsing van de hechtlaag aan de drager

Een eerste fase in de behandeling van de drager behelst het aanbrengen van een primer die wordt aangeduid als de PC® 5001/T hechtlaag. De primer wordt bekomen door het mengen van de twee componenten in een gewichtsverhouding A comp/B comp = 2/1. Deze homogenisatie wordt manueel bekomen of door gebruik van een mechanisch roertoestel op lage snelheid. Om te voorzien in een duidelijk contrast tussen deze hechtlaag PC® 5001/T en de afdichtingslaag PC® 4840 PUREA dewelke grijs of zwart is gekleurd, wordt ervoor geopteerd de hechtlaag PC® 5001/T aan de drager een blauwe kleur te geven.

De blauwgekleurde hechtlaag PC 5001/T aan de ondergrond wordt aangebracht met de kwast of met de rol:

Het verbruik hangt af van de porositeit en de ruwheid van de drager.

Het nominaal verbruik bedraagt 300 tot 400 g/m².

4.3.4 Plaatsing van de afdichting

Met inachtneming van de in Tabel 9 gespecificeerde wachttijden na het plaatsen van de hechtlaag aan de drager, wordt de afdichtingslaag aangebracht.

De uitvoering gebeurt in 2 lagen met behulp van een tweecomponentenspuitmachine met als belangrijkste kenmerken de mogelijkheid om de componenten afzonderlijk tot 90 °C te verwarmen en de mogelijkheid om te spuiten bij een druk hoger dan 150 bar met een spuitpistool dat een adequate beneveling verzekert.

De lagen worden idealiter aangebracht bij een temperatuur van 60 °C en een druk van 125 bar (afwijkingen kunnen aanleiding geven tot wijziging van de fysische eigenschappen van de gespoten polyurea coating) met een nominaal verbruik van ± 1.650 g/m² per laag om op die manier een laagdikte van ongeveer 1,5 mm te bekomen.

De plaatsing moet gelijkmatig uitgevoerd worden zodat de gemiddelde dikte gelijk is aan of hoger dan de nominale dikte.

De plaatsing van de afdichtingslaag op verticale of sterk hellende wanden is identiek aan deze op horizontale dragers.

4.3.5 Plaatsing van de hechtlaag aan de beschermingslaag

De plaatsing wordt als volgt uitgevoerd: een laag PC® 4840 PUREA wordt aangebracht in een hoeveelheid tussen 1.000 en 1.650 g/m², voldoende om de kwarts 1,0 – 2,0 mm in te kapselen, die er gelijktijdig in wordt geïnjecteerd met een systeem van persluchtaanzuiging in een hoeveelheid van 400 g/m² tot 800 g/m². Vervolgens wordt het niet-hechtende kwarts weggeborsteld.

De wachttijden tussen de opeenvolgende lagen zijn weergegeven in Tabel 9.

4.3.6 Details van de afdichting

De opstanden, de aansluitingen aan straatkolken, uitzettingsvoegen, etc. moeten worden uitgevoerd volgens de regels van de kunst en de aanbevelingen in deel B van de handleiding van het OCW (A83/12), K.9.1.2.2.5 van het CCT Qualiroutes en H32 - 21.2 van het Standaardbestek 260.

De verbinding tussen twee verschillende afdichtingssysteem moeten worden uitgevoerd volgens de aanbevelingen in deel B van de handleiding van het OCW (A83/12), K.9.1.2.2.6 van het CCT Qualiroutes en H32 - 21.4.2.5 van het Standaardbestek 260.

4.4 Uitvoering van de afwerkingslaag

4.4.1 Gietasfalt

De beschermingslaag GAB-D/MA-6,3 wordt aangebracht na polymerisatie van de afdichtingslaag en na aanbrenging van de hechtlaag aan de bescherming (hetzij in de regel, minstens 2 dagen na plaatsing) (zie ook Tabel 9).

4.5 Uitvoering van de beschermingslaag

4.5.1 Plaatsing van de afwerkingslaag aan de afdichting (fiets- en voetgangerszones)

In het geval er geen beschermingslaag wordt toegepast (voetgangers- en fietserszone), wordt er op de PC® 4840 PUREA afdichtingslaag een afwerkingslaag aangebracht. In deze afwerkingslaag dient, ten behoeve van het voorzien van een antislipafwerking, kwartszand te worden ingekapseld. Dit kan op twee manieren gerealiseerd worden:

4.5.1.1 Afwerkingslaag met PC® 4840 PUREA

Een eerste optie bestaat erin om dit inkapselen van antislipgranulaten te voorzien door middel van het inblazen van kwarts 1,0 – 2,0 mm in de nog niet uitgeharde productstroom van een extra laag PC® 4840 PUREA, aangebracht in een hoeveelheid tussen 1.000 g/m² en 1.650 g/m² en dit via een systeem van persluchtaanzuiging.

De wachttijden tussen de opeenvolgende lagen zijn weergegeven in Tabel 9.

4.5.1.2 Afwerkingslaag met PC® 4840 PUREA SR TOP

Een tweede optie bestaat erin om, in het geval van horizontale overlagingen, een laag PC® 4840 PUREA SR TOP aan te brengen op de afdichtingslaag, gevolgd door het handmatig instrooien van deze nog vloeibare PC® 4840 PUREA SR TOP laag met kwartskorrels met korrelgrootteverdeling 1 mm -> 2 mm. Het aanbrengen van de PC 4840 PUREA SR TOP laag gebeurt op identiek dezelfde wijze als bij een gietvloer. Het gemengde PC® 4840 PUREA SR TOP afwerkingsproduct wordt over de uitgeharde PC® 4840 PUREA afdichtingslaag uitgegoten en met een lijmkam of tandenraket aangebracht in een dikte van ± 1.5 mm wat overeenkomt met een verbruik van PC® 4840 PUREA SR TOP tussen 2.000 g/m² en 2.500 g/m². De aangebrachte PC® 4840 PUREA SR TOP afwerkingslaag wordt vervolgens verzadigd ingestrooid met de gewenste antislipkorrel. Na uitharding wordt het teveel aan losliggende korrels verwijderd via een daartoe geschikte methode (afborstelen, afblazen met perslucht, stofzuigen ...).

De wachttijden tussen de opeenvolgende lagen zijn weergegeven in Tabel 9.

4.6 Uitvoering van de beschermingslaag

4.6.1 Gietasfalt

De beschermingslaag GAB-D/MA-6,3 wordt aangebracht na polymerisatie van de afdichtingslaag en na aanbrenging van de hechtlaag aan de bescherming (hetzij in de regel, minstens 2 dagen na plaatsing) (zie ook Tabel 8).

De dikte van het laag gietasfalt bedraagt 25 mm ± 5 mm of 30 mm ± 5 mm.

Het gietasfalt wordt geplaatst om te hechten over de volledige oppervlakte, overeenkomstig hoofdstuk 5 van de handleiding van het OCW (A83/12).

De plaatsingstemperatuur van gietasfalt wordt bepaald aan de hand van tabel 5.2 van § 5.4.1.1 van de handleiding van het OCW (A83/12).1

Tabel 8 – Verwerkingstijd

Product	Verwerkingstijd ⁽¹⁾	
	Bij 10°C	Bij 20°C
PC® 5001/T	≥ 25 minuten	≥ 20 minuten
PC® 4840 PUREA	< 1 minuut	< 1 minuut
PC® PUREA 4840 SR TOP	≥ 30 minuten	≥ 30 minuten

⁽¹⁾: Onder verwerkingstijd wordt de tijd verstaan gedurende dewelke het gemengde product nog vloeibaar genoeg is om te kunnen verwerkt of gecorrigeerd worden

Tabel 9 – Wachtijden tussen opeenvolgende lagen

Product	Volgende laag	Minimale wachttijd bij		Maximale wachttijd ⁽¹⁾
		10 °C	20 °C	
PC® 5001/T	PC® 4840 PUREA	8 uur ⁽²⁾	5 uur ⁽²⁾	24 uur ⁽³⁾
PC® 4840 PUREA	PC® PUREA 4840 + Kwartzsand 1,0 – 2,0 mm	< 1 minuut	< 1 minuut	/
PC® 5001/T	PC® 4840 PUREA	8 uur ⁽²⁾	5 uur ⁽²⁾	24 uur ⁽³⁾
PC® 4840 PUREA	PC® PUREA 4840 SR TOP + Kwartzsand 1,0 – 2,0 mm	< 1 minuut	< 1 minuut	/

⁽¹⁾: Elk spoor van bevuiling wegnemen
⁽²⁾: Alleszins moet PC® 5001/T kleefvrij zijn vooraleer overlaging met PC® 4840 PUREA kan plaatsvinden
⁽³⁾: In het geval er langer dan 24 uur wordt gewacht om een laag PC® 4840 PUREA aan te brengen op de PC® 5001/T primerlaag, dient men PC® 5001/T terug te activeren met een daarvoor geschikt solvent.

5 Prestaties

De prestatiekenmerken van het afdichtingssysteem voor bruggen en parkeerdaken PC® 4840 PUREA worden opgenomen in Tabel 10.

In de kolom EUTgb/BUTgb worden de minimale aanvaardingscriteria vermeld die door de EUTgb/ BUTgb werden vastgelegd. In de kolom 'fabrikant' worden de aanvaardingscriteria vermeld die de fabrikant zichzelf oplegt.

Het naleven van deze criteria wordt bij de verschillende uitgevoerde controles nagegaan en valt onder de productcertificatie.

Tabel 10 – Nominale waarden, aanvaardingscriteria en uitslagen van de laboratoriumproeven

Eigenschappen	Proefmethode	Criteria BUTgb (G0003 :2014) ⁽¹⁾⁽²⁾	Geëvalueerde criteria ⁽¹⁾⁽²⁾	Beoordelings- proeven ⁽³⁾
5.1 Afdichtingslaag PC® 4840 PUREA (toepassing voor bruggen en parkeerdaken)				
5.1.1 Mechanische weerstand en stabiliteit				
Hechtsterkte aan de drager [N/mm ²]				
<u>Drager Klasse I</u>	NBN EN 13596			
Beton		≥ 1,0 (0,8)	≥ 1,0 (0,8)	X
Type PCC of CC		≥ 1,0 (0,8)	≥ 1,0 (0,8)	X
Type PC ⁽⁴⁾		≥ 1,0 (0,8)	≥ 1,0 (0,8)	X
Scheuroverbruggingsgeschiktheid	NBN EN 14224 ⁽⁵⁾	Geen scheuren, delaminatie of plooiën	Geen scheuren, delaminatie of plooiën	X
Waterdichtheid	NBN EN 14694 (zonder voorbehandeling)	waterdicht	waterdicht	X
5.1.2 Gebruiks zekerheid				
Hechtsterkte aan de beschermlaag [N/mm ²]	NBN EN 13596 ⁽⁶⁾			
Beschermlaag van Type A (gietasfalt)		≥ 0,4 (0,3)	≥ 0,7(0,5)	X
Schuifsterkte [N/mm ²]	NBN EN 13653 ⁽⁶⁾			
Beschermlaag van Type A (gietasfalt)		≥ 0,1	≥ 0,3	X

Tabel 10 (vervolg 1) – Nominale waarden, aanvaardingscriteria en uitslagen van de laboratoriumproeven (vervolg)

Eigenschappen	Proefmethode	Criteria BUTgb (G0003 :2014) ⁽¹⁾⁽²⁾	Geëvalueerde criteria ⁽¹⁾⁽²⁾	Beoordelings- proeven ⁽³⁾
5.1.3 Duurzaamheid				
Weerstand tegen water				
Waterabsorptie [%]	NBN EN 14223 ⁽⁸⁾	MLV \geq 2,0	\geq 2,0	X
Weerstand tegen alkali				
Massaverlies[%]	NBN EN ISO 175 ⁽⁹⁾	MLV \geq 3,0	\geq 3,0	X
Weerstand tegen bitumen				
Hardheidsverandering[%]	G0003 (§5.1.7.1.2.4)	-	-	X
Hittebestendigheid (28 dagen bij 70°C)	NBN EN ISO 572-2 ⁽¹⁰⁾			
Treksterkte [N/mm ²]		MDV \pm 20%	MDV \pm 20%	X
Verlenging bij maximale treksterkte [%]		MDV \pm 20%	MDV \pm 20%	X
Weerstand tegen vorst-dooi cycli (20 cycli)	NBN EN 13687-3			
Hechtsterkte aan de ondergrond [N/mm ²]	NBN EN 13596			
Drager Klasse I				
Beton		\geq 1,0 (0,8) en $\Delta \leq$ 20%	\geq 1,0 (0,8) en $\Delta \leq$ 20%	X
Type PCC of CC		\geq 1,0 (0,8) en $\Delta \leq$ 20%	\geq 1,0 (0,8) en $\Delta \leq$ 20%	X
Type PC ⁽⁴⁾		\geq 1,0 (0,8) en $\Delta \leq$ 20%	\geq 1,0 (0,8) en $\Delta \leq$ 20%	X
Hechtsterkte aan de bescherming (N/mm ²)	NBN EN 13596 ⁽⁶⁾			
Bescherm laag van Type A (gietasfalt)		\geq 0,4 (0,3)	\geq 0,4 (0,3)	X
5.1.4 Gebruikscondities				
Gedrag bij toepassing in verticale omstandigheden	EAD 030675-00-0107			
Aspect	§B.2	geen verandering	geen verandering	X
Massaverandering [%]		\leq 10	\leq 10	X
Dikte [mm]	NBN EN ISO 2808	MDV \pm 20% MDV \geq 2,5 (2,0)	3,0 \pm 0,5 (2,5)	X
Hechting op ondergrond (Klasse I) [N/mm ²]	NBN EN 13596			
Bij lage temperatuur en hoge vochtigheid				
<u>Drager Klasse I</u>				
Beton		\geq 1,0 (0,8) en $\Delta \leq$ 20%	\geq 1,0 (0,8) en $\Delta \leq$ 20%	X
Type PCC of CC		\geq 1,0 (0,8) en $\Delta \leq$ 20%	\geq 1,0 (0,8) en $\Delta \leq$ 20%	X
Type PC ⁽⁴⁾		\geq 1,0 (0,8) en $\Delta \leq$ 20%	\geq 1,0 (0,8) en $\Delta \leq$ 20%	X
In het raakvlak tussen 2 lagen (stilstand van 24 tot 48 uur)	G0003 §5.1.7.2.6.2.	\geq 1,0	\geq 1,0	X

Tabel 10 (vervolg 2) – Nominale waarden, aanvaardingscriteria en uitslagen van de laboratoriumproeven (vervolg)

Eigenschappen	Proefmethode	Criteria BUTgb (G0003 :2014) ⁽¹⁾⁽²⁾	Geëvalueerde criteria ⁽¹⁾⁽²⁾	Beoordelings- proeven ⁽³⁾
5.2 Afdichtingslaag PC® 4840 PUREA (toepassing voor fiets- en voetgangerszones)				
5.2.1 Mechanische weerstand en stabiliteit				
Hechtsterkte aan de drager [N/mm ²]				
<i>Drager Klasse I</i>	NBN EN 13596			
Beton		≥ 1,0 (0,8)	≥ 1,0 (0,8)	X
Type PCC of CC		≥ 1,0 (0,8)	≥ 1,0 (0,8)	X
Type PC ⁽⁴⁾		≥ 1,0 (0,8)	≥ 1,0 (0,8)	X
Glijweerstand [klasse]	NBN EN 13036-4			
PC® 4840 PUREA + kwartszand		III	III	X
PC® 4840 PUREA SR TOP + kwartszand		III	III	X
Scheurweerstand (na kunstmatige veroudering)	NBN EN 1062-7	weerstaat	weerstaat	X
Stootweerstand [klasse]	NBN EN ISO 6272-1	III	III	X
Diffusie van chloorionen [kg.m ⁻² h ^{-0,5}]	NBN EN 1062-3	≤ 0,01	≤ 0,01	X
5.2.2 Duurzaamheid				
Weerstand tegen vorst-dooi cycli onder invloed van doozouten				
Hechtsterkte aan de ondergrond [N/mm ²]	NBN EN 13687-1			
<i>Drager Klasse I</i>				
Beton	NBN EN 1542	≥ 1,5 (1,0)	≥ 1,5 (1,0)	X
5.2.3 Gebruikscondities				
Dikte [mm]				
<i>Voetpaden</i>	NBN EN ISO 2808	≥ 3,0	≥ 3,0	X
<i>Fietspaden (SB 250 & CCT Qualiroutes)</i>		≥ 4,0	≥ 4,0	X
⁽¹⁾	- = onbepaald criterium / / = niet van toepassing			
⁽²⁾	De waarden tussen haakjes stemmen overeen met de criteria op individuele waarden			
⁽³⁾	X = geëvalueerd en in overeenstemming met de criteria van de fabrikant / - = niet getest			
⁽⁴⁾	Op basis van epoxyhars			
⁽⁵⁾	Proefstuk van type 4, na thermische veroudering, proef bij - 10 °C			
⁽⁶⁾	Proefstuk type 4			
⁽⁷⁾	Tijdens conditionering (na 50 dagen) werden meerdere bultjes zichtbaar op het oppervlak			
⁽⁸⁾	Proefstukken met verzegelde en niet-verzegelde randen			
⁽⁹⁾	Na 28 dagen bij 70°C			
⁽¹⁰⁾	Proefstukken van type 1B			

6 Bewaring

6.1 Type en gewicht van de verpakkingen

De verschillende elementen worden als volgt verpakt:

6.1.1 PC® 5001/T

De verpakkingsspecificaties van het primersysteem kunnen als volgt worden samengevat:

- A component primer in plasticen emmers van 10 kg;
- B component primer in plasticen emmers van 5 kg.

6.1.2 PC® 4840 PUREA

De verpakkingsspecificaties van het polyurea afdichtingssysteem kunnen als volgt worden samengevat: beide componenten worden aangeleverd in vaten waarbij de volumetrische inhoud van zowel de A- ($\rho = 1,02 \text{ g/ml}$) als de B- ($\rho = 1,11 \text{ g/ml}$) component 200 l bedraagt.

6.1.3 PC® 4840 PUREA SR TOP

De verpakkingsspecificaties van het polyurethaan afwerkingssysteem kunnen als volgt worden samengevat: beide componenten worden aangeleverd in vaten waarbij de gravimetrische inhoud van de A-component 10 of 25 kg bedraagt en voor de B-component in vaten van 2 of 5 kg.

6.2 Etikettering

Het etiket vermeldt in het bijzonder het fabricatienummer (lotnummer) en het ATG-nummer. In geval van klacht dienen het fabricatienummer en het ATG-nummer te worden vermeld.

6.3 Bewaringsomstandigheden

De elementen moeten worden opgeslagen in een droge, verluchte ruimte bij een temperatuur begrepen tussen 5 °C en 35 °C. Zij moeten verwijderd worden van elke rechtstreekse vlam of warmtebron en beschermd worden tegen rechtstreekse zonnestraling. De maximale bewaartijd bedraagt 24 maanden.

VOORWAARDEN VOOR HET GEBRUIK EN BEHOUD VAN DE ATG

- A.** Deze technische goedkeuring heeft uitsluitend betrekking op de bouwproducten vermeld op de voorpagina van dit document.
- B.** Voor productbeoordelingen die niet in overeenstemming zijn met de technische goedkeuring, noch voor producten (alook voor de eigenschappen of kenmerken ervan) die niet het voorwerp uitmaken van de technische goedkeuring mogen de goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler geen gebruik maken van de naam en het logo van de BUtgb, het ATG-merk, de technische goedkeuring of het goedkeuringsnummer.
- C.** De technische goedkeuring kwam tot stand op basis van de beschikbare technische en wetenschappelijke kennis en informatie, aangevuld door informatie ter beschikking gesteld door de aanvrager en vervolledigd door een goedkeuringsonderzoek dat rekening houdt met het specifieke karakter van het product. Niettemin blijven de gebruikers verantwoordelijk voor de selectie van het product, zoals beschreven in de technische goedkeuring, voor de specifieke door de gebruiker beoogde toepassing.
- D.** Enkel de goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler kunnen aanspraak maken op de technische goedkeuring.
- E.** Verwijzingen naar de technische goedkeuring dienen te gebeuren aan de hand van het identificatienummer ATG 2741 en de geldigheidstermijn.
- F.** De goedkeuringshouder en desgevallend de verdeler moeten de onderzoeksresultaten, opgenomen in de technische goedkeuring, in acht te nemen bij het ter beschikking stellen van informatie aan een partij. De BUtgb of de certificatieoperator kunnen de nodige initiatieven ondernemen indien de goedkeuringshouder [of de verdeler] dit niet of niet voldoende uit eigen beweging doet.
- G.** Informatie die door de goedkeuringshouder, de verdeler of een erkende aannemer, of hun vertegenwoordigers, op welke wijze dan ook, ter beschikking wordt gesteld van (potentiële) gebruikers (bv. bouwheren, aannemers, architecten, voorschrijvers, ontwerpers, ...) van het product, die het voorwerp zijn van de technische goedkeuring, mag niet onvolledig of in strijd zijn met de inhoud van de technische goedkeuring, noch met informatie waarnaar in de technische goedkeuring wordt verwezen.
- H.** De BUtgb, de goedkeuringsoperator en de certificatieoperator kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor enige schade of nadelig gevolg veroorzaakt aan derden ingevolge het niet nakomen door de goedkeuringshouder of de verdeler van de bepalingen van dit document.
- I.** De technische goedkeuring blijft geldig, gesteld dat de producten, de vervaardiging ervan en alle daarmee verband houdende relevante processen:
- onderhouden worden, zodat minstens de onderzoeksresultaten bereikt worden zoals bepaald in deze technische goedkeuring;
 - doorlopend aan de controle door de certificatieoperator onderworpen worden en deze bevestigt dat de certificatie geldig blijft.
- Wanneer niet langer wordt voldaan aan deze voorwaarden, zal de Technische Goedkeuring worden opgeschort of ingetrokken en de Technische Goedkeuring van de BUtgb website worden verwijderd.
- J.** De goedkeuringshouder is steeds verplicht tijdig eventuele aanpassingen aan de grondstoffen en producten, de verwerkingsrichtlijnen, het productie- en verwerkingsproces en/of de uitrusting, voorafgaandelijk aan de BUtgb, de Goedkeurings- en de certificatieoperator bekend te maken. Afhankelijk van de meegeedeelde informatie kunnen de BUtgb, de goedkeurings- en de certificatieoperator oordelen dat de Technische Goedkeuring al dan niet moet worden aangepast.

Deze technische goedkeuring is gepubliceerd door de BUtgb, onder verantwoordelijkheid van de goedkeuringsoperator, SECO/Buildwise, en op basis van het gunstig advies van de gespecialiseerde groep "AFDICHTING KUNSTWERKEN", verleend op 24 september 2012. Daarnaast bevestigde de certificatieoperator, BCCA, dat de productie aan de certificatievoorwaarden voldoet en dat met de goedkeuringshouder een certificatieovereenkomst ondertekend werd.

Datum van deze uitgave: 6 maart 2026.

Voor de BUtgb, als geldigverklaring van het goedkeuringsproces	 Bart De Pauw Algemeen Directeur
Voor de operatoren	
Buildwise	 Olivier Vandooren Directeur
SECO Belgium	 Bernard Heiderscheidt Directeur
BCCA	 Olivier Delbrouck Directeur

BUtgb vzw - UBAtc asbl

Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw vzw

Union belge pour l'Agrément technique de la construction asbl

Maatschappelijke zetel en kantoren:

Kleine Kloosterstraat 23
1932 Sint-Stevens-Woluwe

Tel.: +32 (0)2 716 44 12
info@butgb-ubatc.be
www.butgb-ubatc.be

BTW: BE 0820.344.539
RPR Brussel

De BUtgb vzw werd aangemeld door de FOD Economie in het kader van Verordening (EU) n°305/2011.

De BUtgb vzw is een goedkeuringsinstituut dat lid is van:





BIJLAGEN

Bijlage A

Classificatie van de afdichtingssystemen voor bruggen en andere betonoppervlakten berijdbaar door voertuigen.

In functie van de aard van de ondergronden, de beschermingslagen en de bij sommige proeven verkregen uitslagen heeft men een classificatie van de afdichtingen vastgelegd die bestaat uit een reeks van 5 letters SLPMI.

De classificatie SLPMI (S voor ondergrond – Substrate, L voor beschermingslaag – Protective Layer, P voor ponsweerstand – Puncture resistance, M voor het weerhouden van vocht – Moisture trapping, I voor helling – Inclination) is een classificatie van de afdichtingssystemen.

Het symbool S:

- is vergezeld van het numerieke symbool in subscript:
 - 1 = indien de voorbereiding van de ondergrond aan volgende criteria voldoet, die ontleend zijn aan de handleiding van het OCW (83/12, § 3.2.2.3):

Eigenschap van de ondergrond	Criterium
Diepte van de waterplassen [mm]	≤ 10
Holten [mm]	≤ 4
Uitsteeksels en trappen [mm]	≤ 2
Gemiddelde diepte van de MTD-textuur ⁽¹⁾ [mm]	≤ 1
⁽¹⁾ gemeten volgens NBN EN 13036-1	

- 2 = indien de voorbereiding van de ondergrond volgens minder strenge toleranties kan gebeuren (uitsteeksels tot 3 mm, holten tot 5 mm).
- wordt gevolgd door één of meerdere Romeinse cijfers tussen haakjes die aanduiden met welke ondergronden het afdichtingssysteem verenigbaar is:
 - I = beton,
 - II = thermisch isolatiemateriaal van klasse D,
 - III = andere ondergrond, te bepalen.

Het symbool L wordt gevolgd door één of meerdere letters tussen haakjes, die aanduiden met welke types van beschermingslagen het afdichtingssysteem verenigbaar is.

- A = gietasfalt,
- B = asfaltbeton,
- C, D, E = andere beschermingen, te bepalen.
- Ø = zonder bescherming

Het symbool P is vergezeld van twee numerieke symbolen in bijschrift:

1^{ste} symbool:

- 5: de afdichting is niet toegankelijk voor werfvoertuigen van meer dan 3,5 t;
- 6: de afdichting is toegankelijk voor werfvoertuigen van meer dan 3,5 t;

2^{de} symbool:

- 7: de afdichting weerstaat de rechtstreekse pons van een ballast (spoorbruggen);
- 8: de afdichting weerstaat de rechtstreekse pons van een ballast (spoorbruggen op voorwaarde dat het afdichtingssysteem tegen de ballast beschermd wordt door een beschermingslaag;
- 0: de afdichting weerstaat niet aan een rechtstreekse pons van een ballast (spoorbruggen).

NOTA: Met “werfvoertuigen” bedoelt men alleen de voertuigen die vereist zijn voor de plaatsing van de beschermingslaag.

Het symbool M is vergezeld van het numeriek symbool:

- 1: de afdichting kan vocht weerhouden (voldoet niet aan de eisen van de proef op de belvorming van het gietasfalt);
- 2: de afdichting weerhoudt geen vocht.

Het symbool I wordt gevolgd door een cijfer tussen haakjes dat de maximaal toegelaten helling (tussen 6 % en 15 %) weergeeft.

Opmerking

Deze classificatie kan aangevuld worden indien het afdichtingssysteem specifieke eigenschappen vertoont zoals bijvoorbeeld:

- compatibiliteit met vochtige dragers;
-

Voorbeeld

S₂(I)L(A)P_{6,8}M₂(6)

betekent dat het afdichtingssysteem:

- aangebracht kan worden op ondergronden van klasse I uitgevoerd volgens de aanbevelingen van de handleiding van het OCW (R83/12), van het Cahier des Charges Type van Qualiroutes (2016) en van het Standaardbestek 260.
- beschermd wordt door de beschermingslaag van klasse A;
- toegankelijk is voor werfvoertuigen van meer dan 3,5 ton, en een rechtstreekse inwerking van een ballast weerstaat voor zover zij voorzien is van een beschermingslaag;
- geen vocht weerhoudt;
- kan aangebracht worden op dragers met een helling van 6%.