

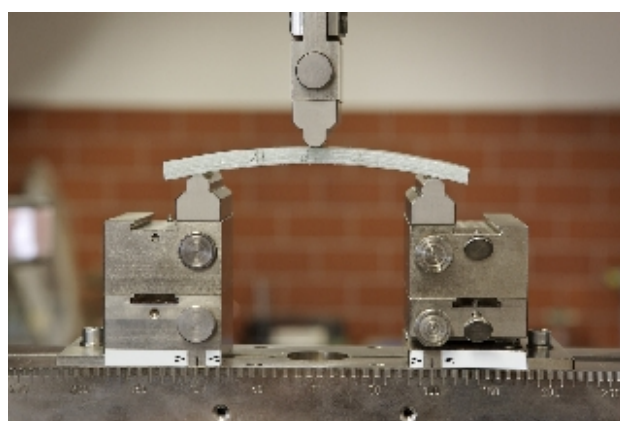
# Overzicht van verdere testmogelijkheden van CIPP-liners

## Overzicht van verdere testmogelijkheden van CIPP-liners

Voor elke ingebouwde CIPP-liner behoren de driepuntsbuigproef voor het bepalen van de E-modulus en buigspanning, evenals de dichtheidsproef van het laminaat tot de **minimale set van keuringen** in het laboratorium.

In de ZTV-materiaalkeuring van CIPP-liners zijn verdere keuringen gedefinieerd. Daarmee kan de kwaliteit van CIPP-liners nog **nauwkeuriger** worden bepaald.

## Driepuntsbuigproef



Driepuntsbuigproef

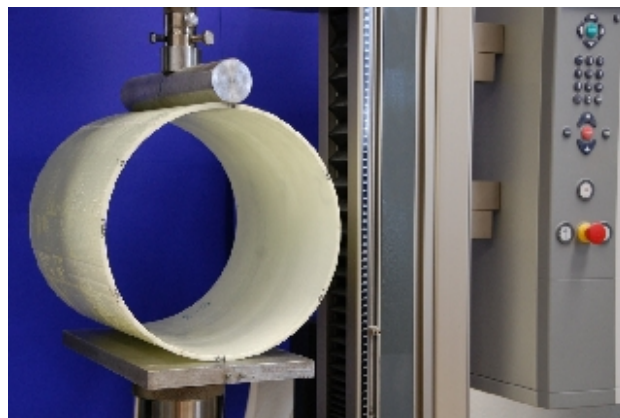
Met behulp van de driepunts buigproef (EN ISO 178 en EN ISO 11296-4) worden de elasticiteitsmodulus evenals de buigspanning bij breuk bepaald (korte-termijn E-modulus en korte-termijn buigspanning).

Bovendien worden de statisch dragende **wanddikte** en de totale wanddikte van de CIPP-liner bepaald, waarvoor de specificaties in de statische berekening en de bouwovereenkomst zijn vastgelegd.

De **gewenste specificaties** voor de mechanische karakteristieken „E-modulus“ en „buigspanning“ staan vermeld in de algemene bouwtoezichthoudende goedkeuringen van de CIPP-liner methode (kortweg: DIBt-goedkeuring).

Een **overzicht** van de door de bouwtoezichthouder goedgekeurde CIPP-liner methoden, met opgave van de materiaaleigenschappen, staat in de bijlage van de ZTV materiaalkeuring CIPP-liners.

## Initiële ringstijfheidsproef



Initiële ringstijfheidsproef op CIPP-liners

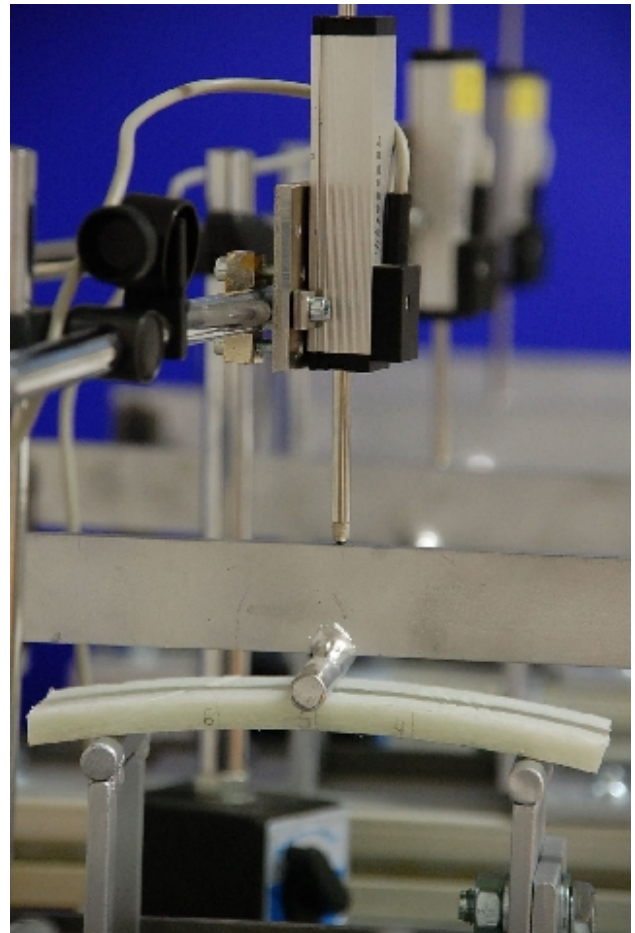
Tijdens de initiële ringstijfheidsproef (EN 1228) worden de initiële ringstijfheid en de E-modulus gekeurd.

Tegenwoordig wordt de initiële ringstijfheidsproef meestal bij **liners voor huisaansluitingen** of CIPP-liners met een kleine nominale wijdte (DN 150 en kleiner) uitgevoerd, omdat het verwijderen van een compleet buisgedeelte hier vaak mogelijk is.

Als alternatief kan een **DSC-analyse** op kleine proefstukken (met epoxyhars) worden uitgevoerd, om in plaats van de

mechanische karakteristieken in ieder geval de **uitharding** van de hars te controleren (zie hieronder).

## 24-uurs kruipneiging



24-uurs kruipneiging van CIPP-liners

De keuring kan als driepuntsbuigproef of initiële ringstijfheidsproef worden uitgevoerd (EN ISO 899-2). Bij een constante belasting wordt de **vervorming** van het proefstuk gedurende een bepaalde tijd gemeten.

Onder een constante belasting wordt de vervorming van een CIPP-liner na verloop van tijd groter. Dit noemt men **kruipgedrag**.

In de statische berekening van een CIPP-liner houdt men hier rekening mee door de lange-termijn eigenschappen voor de E-modulus en de **buigspanning** bij breuk erbij te betrekken. Deze

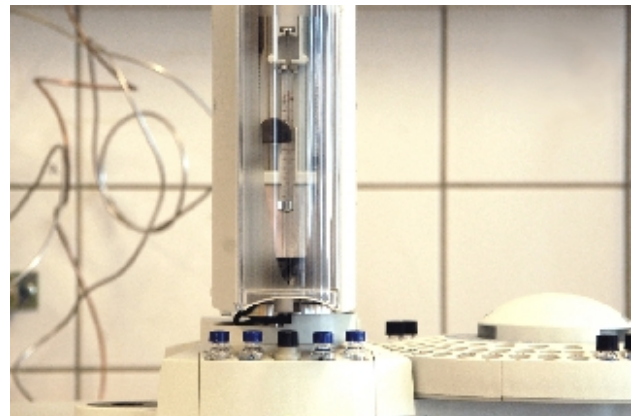
kunnen uit de korte-termijnwaarden van de driepuntsbuigproef door middel van de zogenaamde **reductiefactor** worden bepaald, die in het DiBt-goedkeuring is aangegeven.

Met de keuring van de **24-uurs kruipneiging** wordt door de belasting van een CIPP-liner proefstuk, gedurende 24 uur, gecontroleerd of de CIPP-liner beschikt over het verwachte **lange-termijngedrag**.

Bovendien wordt de uitharding van de CIPP-liner indirect gecontroleerd, omdat een **niet volledig uitgehard** CIPP-liner proefstuk ook niet aan de grenswaarden voor de 24-uurs kruipneiging kan voldoen.

De **gewenste specificaties** hiervoor staan vermeld in de desbetreffende DiBt-goedkeuringen.

## Bepaling van het reststyreeengehalte



Bepaling van het reststyreeengehalte

Polyesterhars bevat **styreen**, dat na **uitharding** gebonden is. Het aandeel vrije, niet-gebonden styreen (reststyreeengehalte) geeft derhalve informatie over de uitharding van een CIPP-liner proefstuk.

Het gehalte aan **vrije styreen** wordt na extractie met dichloormethaan in een gaschromatograaf bepaald (DIN 53394-2).

# DSC-analyse

## Dynamische differentiecalorimeter (DSC)



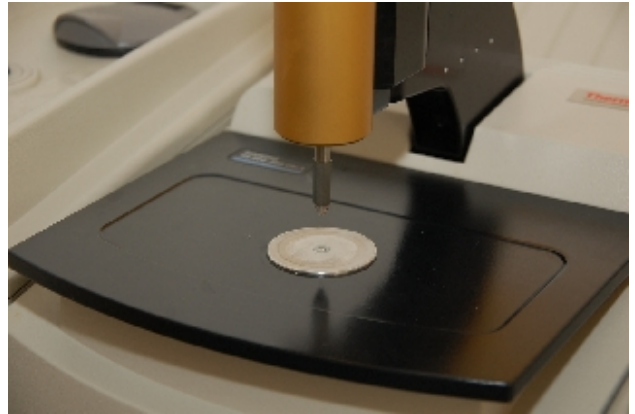
DSC-analyse van een harsmonster

De dynamische differentiecalorimetrie is een thermische analysemethode, waarmee de uitharding van **epoxyharsen** bij kleine proefstukken (tot 20 mg) wordt gecontroleerd (DIN 53765).

In twee verhittingsverlopen worden de **glasovergangstemperaturen** TG1 en TG2 (°C) bepaald. Bovendien wordt de enthalpie (J/g) aangegeven.

De DSC-analyse wordt vooral gebruikt bij **liners voor huisaansluitingen**, als er geen proefstukken op de bouwplaats kunnen worden afgenomen voor het uitvoeren van mechanische tests.

# Spectrumanalyse



Spectrumanalyse van CIPP-liners

Met behulp van de spectrumanalyse wordt gecontroleerd, of de gewenste **harskwaliteit** voldoet aan de aangeboden harskwaliteit.

Hiervoor wordt het **IR-spectrum** van het proefstuk vergeleken met een **referentiespectrum** overeenkomstig de DIBt-goedkeuring (ASTM 5576).

Elke aanbieder van CIPP-liners moet voor haar **goedgekeurde harssysteem** overeenkomstig de DIBt-goedkeuring een referentieproefstuk aan het met het onderzoek belaste laboratorium verstrekken.

## Bepaling van het gehalte aan vulstof en glas



Bepaling van het gehalte aan vulstof en glas

Het gehalte aan **glasvezel** en **minerale vulstof** van een CIPP-liner-proefstuk wordt bepaald aan de hand van de calcineringsmethode (EN ISO 1172).

## Waterdichtheidsproef



Waterdichtheidsproef van CIPP-liners

Met behulp van de dichtheidscontrole wordt in het laboratorium gecontroleerd of het uitgeharde laminaat van de CIPP-liner **dicht** is en **geen problematische plaatsen** bevat (overeenkomstig de APS-keuringsrichtlijn, ZTV-materiaalkeuring, DWA-A 143-3).

**Soortelijke massa (dichtheid)**






Precisieweegschaal voor het bepalen van de soortelijke massa (dichtheid)

Aan de hand van de soortelijke massa van een CIPP-liner proefstuk kan worden bepaald, of een CIPP-liner in **voldoende mate** met hars is **geïmpregneerd**. Indien er sprake is van luchtinsluitingen, kan dit **lekkage** van het laminaat veroorzaken (EN ISO 1183-1).

De soortelijke massa (dichtheid) van een CIPP-liner proefstuk is in de DIBt-goedkeuring vastgelegd.

IKT Nederland Postbus 2 5624 AB Aartselaar Tel: 030-4454500 Fax: 030-4454561	<b>Begeleidingsbijlet proefstuk uit een CIPP-liner.</b>	
<input type="checkbox"/> <b>Eerste test</b> <input type="checkbox"/> <b>Herhalings-test</b> bij testrapport nr.: _____		
<b>Gegevens m.b.t. proefstuknaam</b>		
Controle door (Naam) _____	Proefstuknaam _____	Devestiging van de proefstuknaam (afrivende firma / locatie bouwplaats)
	Datum _____ Tijden _____	Naam (Bekkers) _____
		Hoofkeuring _____
<b>Proefstukidentificatie</b>		<b>DIBB-Toelatingsnummer: Z-42.3-....</b>
Opdrachtgever _____	Liner-materiaal: E-Liner _____	
Hoofdaannemer _____	van puttr. naar puttr. _____	
Bouwproject _____	Kennmerk proefstuk _____	
Uitvoerd. aannemingsbedrijf _____	Inboordatum _____	
Fabrikant (liner) _____	Afzichtsstand _____	
Linerstelsel _____	Proefstuknaam plaats _____	Q I    Q II    Q III
Draagmateriaal _____	Proefstuknaam positie _____	Levens    Einpunt    Tussentout
Manotype <input type="checkbox"/> dik <input type="checkbox"/> normaal <input type="checkbox"/> dun		top    zijpunt    bodem
Handtype <input type="checkbox"/> uit <input type="checkbox"/> in <input type="checkbox"/> overge		
Buigmetrie <input type="checkbox"/> hard <input type="checkbox"/> zacht	Opmerking _____	
<b>Verste korte termijneigenschappen volgens de opdrachtgever</b>		
Buig E-Modulus E <sub>1</sub> [MPa] _____	Centrik E-Modulus E <sub>2</sub> [MPa] _____	
Spanning tussentout σ <sub>1</sub> [MPa] _____	Inbuis nagelgheid s <sub>1</sub> [mm] _____	
Statisch dragende sterkte R <sub>s</sub> [MPa] _____	24-Uitknipspanning K <sub>24</sub> [%] _____	
Reductiefactor A <sub>1</sub> _____	Overheid p [g/cm <sup>3</sup> ] _____	

IKT -  
proefstukidentificatieformulier  
voor CIPP-liners

## Proefstukidentificatieformulier Materiaalkeuring CIPP-liners

Dit formulier a.u.b. meesturen wanneer u ons uw proefstukken toestuurt.

Hierdoor kan zeker worden gesteld dat uw **proefstukken** eenduidig bij de desbetreffende riooldelen of renovatielocaties horen.

Vul voor elk proefstuk a.u.b. een apart proefstukidentificatieformulier in!

Proefstukidentificatieformulier voor CIPP-liners



IKT is door DAkkS

geaccrediteerd voor keuringen  
aan CIPP-liners en  
kunststoffen

## **Offerte-aanvraag voor materiaalonderzoek van CIPP-liners**

Standaardkeuringen of meer uitgebreide keuringen?

Wij maken een **offerte op maat**, precies zoals u nodig heeft.

Daarmee zorgt u dat de kwaliteit op uw bouwplaats in orde is.

Offerte-aanvraag voor CIPP-liners

## **Contactpersonen**



IKT is een door het DIBt erkende keuringsinstantie voor bouwproducten

**ing. Sebastiaan Luimes**

Business Unit Manager

T +31 - (0) 26 - 8 45 45 69

E [luimes@ikt-nederland.nl](mailto:luimes@ikt-nederland.nl)