



Driepuntsbuigproef op proefstuk

De kwaliteit en transparantie verbonden

# 10 jaar IKT LinerReport

Sinds 2004 bericht het IKT laboratorium jaarlijks over de resultaten van de onderzoeken van CIPP-liners. Zijn liners tegenwoordig beter? Welke trends zijn er waar te nemen? En wat is de actuele stand?

Door Roland W. Waniek,  
Dieter Homann en  
Nicole Kruse

Een klein jubileum is er te vieren: voor de 10<sup>e</sup> maal op rij presenteert het IKT zijn jaarlijkse LinerReport, een jaaroverzicht van de kwaliteit van de CIPP-liners. Een mooie gelegenheid om terug te kijken in de statistieken, om de kwaliteitsontwikkeling van de belangrijkste renovatiemethode de revue te laten passeren.

## Doel: markttransparantie door openheid

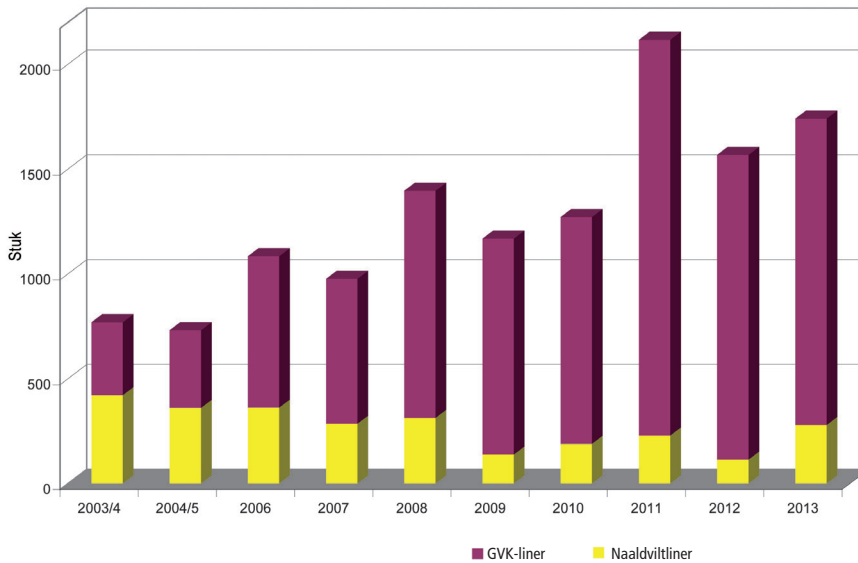
Maar niet iedereen zal gelijk de champagnekurken laten knallen, daarvoor heeft het IKT-LinerReport de vinger op teveel pijnlijke plekken gelegd. Opgewonden discussies onder professionele vakmensen waren het gevolg en niet altijd bleven deze verschoond van emoties. Daarbij ging het vanaf het begin om de vraag, in hoeverre sommige centrale kwaliteitscriteria, die de liner-fabrikanten de klanten beloven en die in de DIBt-toelating van

hun product zijn vastgelegd, ook daadwerkelijk tijdens de uitvoering nagekomen worden. Doel van IKT was en is, om met het IKT-LinerReport transparantie en openheid te geven, om op die manier kwaliteitsverbetering van CIPP-liners te initiëren.

## Dichtheids-discussie

Reeds bij het eerste IKT-LinerReport in 2004, ontvlamde een heftige discussie over de vraag, of CIPP-liners wel werkelijk 100% dicht moeten zijn. Enkele liner-fabrikanten en gebruikers verwezen ernaar, dat de testnormen zelfs bij nieuw aangelegde riolering waterverlies tijdens de dichtheidsproef toe lieten. Zij concludeerden daaruit dat een CIPP-liner niet strenger dan nieuw aangelegde riolering beoordeeld moest worden.

**Grafiek 1: aantal liner proefstukken**  
IKT-LinerReport 2003 - 2013



Daartegenover verwezen alle gemeentelijke rioleringsbeheerders naar de wettelijke eis, dat rioleringen dicht moeten zijn, om zodoende het milieu te beschermen. De beproevingsmethoden voor betonriolering lieten zich wegens geheel andere materiaaleigenschappen niet vergelijken met de moderne vervaardigde kunststof CIPP-liners. Overigens werd ook maar slechts de wateropname getolereerd, onder geen enkel beding waterverlies. Aan het einde van de discussie drukten de opdrachtgevers hun standpunten door, dat ook CIPP-liners dicht moesten zijn.

Een bijzonder punt was de controverse over het insnijden van de binnenfolie voor de waterdichtheidsproef. Enkele fabrikanten verzette zich daartegen met het argument, dat de insnijding het liner-laminaat zou beschadigen en dat daardoor de lekkages zouden ontstaan. Documenten met een onderbouwing konden ze echter niet overhandigen.

Deze, zelfs voor ingewijde specialisten, nauwelijks begrijpbare discussies werden uiteindelijk beëindigd, doordat enkele liner-fabrikanten van naaldvilt-liners een wijziging van hun DIBt-toelating hebben aangevraagd. Sindsdien is de binnenfolie per definitie een deel van de liner en wordt het proefstuk niet meer ingesneden. De geschiktheid van de folie moest echter wel door een DIBt-test programma vastgesteld worden. De resultaten van de waterdichtheidsproeven verbeterden daardoor significant (vanaf 2009, grafiek 4).

### Zwakke plek wanddikte

Het IKT-LinerReport onthulde daarnaast ook enige

zwakke plekken bij de mechanische eigenschappen van de CIPP-liners. Zo werd opgemerkt, dat het geëiste draagvermogen en de statisch noodzakelijke wanddikte niet op iedere bouwplaats bereikt werden. En ook hierover ontstond een discussie over test- en meetmethoden, waarbij vertegenwoordigers van een soepele interpretatie van de opdrachtgevers-specificaties en de voorstanders van hoge kwaliteitsstandaarden tegenover elkaar stonden. De voorstanders verwezen ernaar, dat zij hen als klant een levensduur van minstens 50 jaar op de CIPP-liners beloofd was. Daarom moesten de verlangde materiaaleigenschappen tenminste op het tijdstip van de inbouw gewaarborgd zijn.

### Bindende kwaliteitscriteria

Toen de kritische stemmen uit de gemeenten alsmear luider werden en enkele van hen zelfs de toepassing van CIPP-liners stopten, kwamen eindelijk fabrikanten van liners en vertegenwoordigers van gemeenten in een werkgroep samen, die bindende kwaliteitscriteria voor CIPP-liners tot aan sanctie-mechanismen voor alle gevallen bij niet naleving van de criteria definieerde. Deze werkgroep werd ondersteund door ingenieursbureaus en onderzoeksinstituten.

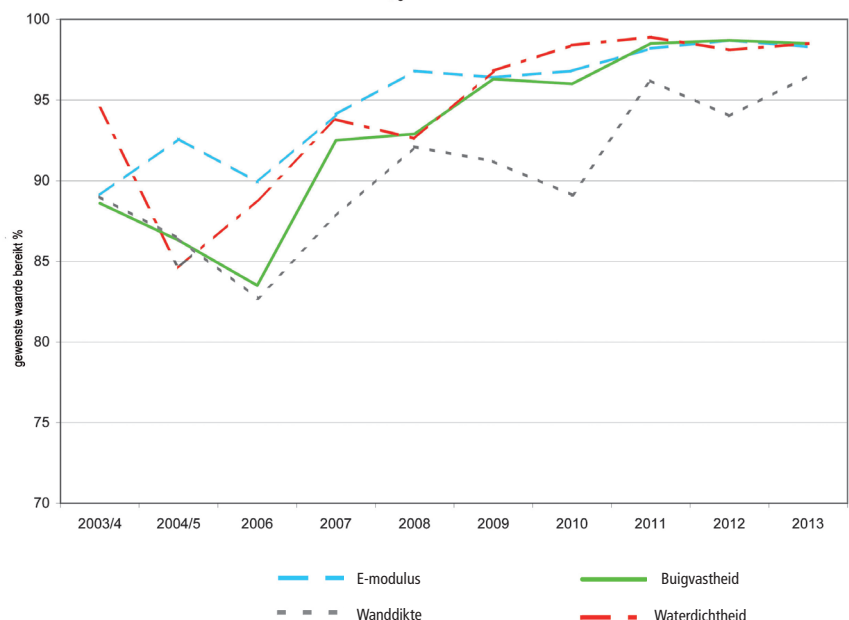
In een soortgelijk kader werden ook de testmethoden voor CIPP-liners gedefinieerd. De oorspronkelijke strijd over de dichtheid van liners werd duidelijk gewonnen door de voorstanders van "dichte liners". Tenslotte werd in 2012 deze regelgeving opgenomen in het DWA Regelwerk A 143-3 en M 144-3.

### Terugblik 2003-2013

In de voorgaande 10 IKT-LinerReports zijn de resultaten opgenomen van in totaal circa 13.000 proefstukken. Daarvan kwamen 10.000 stuks uit een GVK-liner, de overige 3.000 zijn in een naaldvilt-liner genomen. In de eerste LinerReports waren de verhoudingen tussen de aantallen GVK en naaldvilt nog niet noemenswaardig, maar sinds 2006 heeft de GVK-liner duidelijk aan populariteit gewonnen (zie grafiek 1). Die laat het toegenomen belang in de markt van composietmaterialen zien. De laatste jaren zijn namelijk meer fabrikanten en aanbieders op de markt gekomen. Naaldvilt-fabrikanten hebben hun productengroep aangevuld

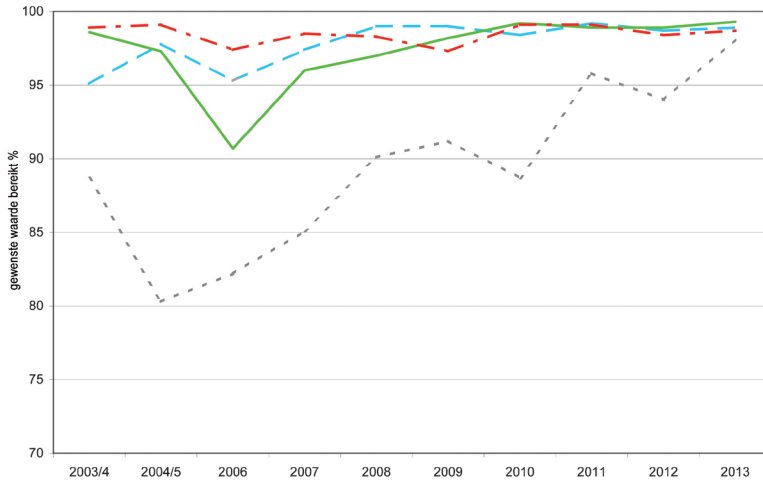
**Grafiek 2: Overzicht alle testresultaten**

- Gemiddelde „gewenste waarde bereikt“ -



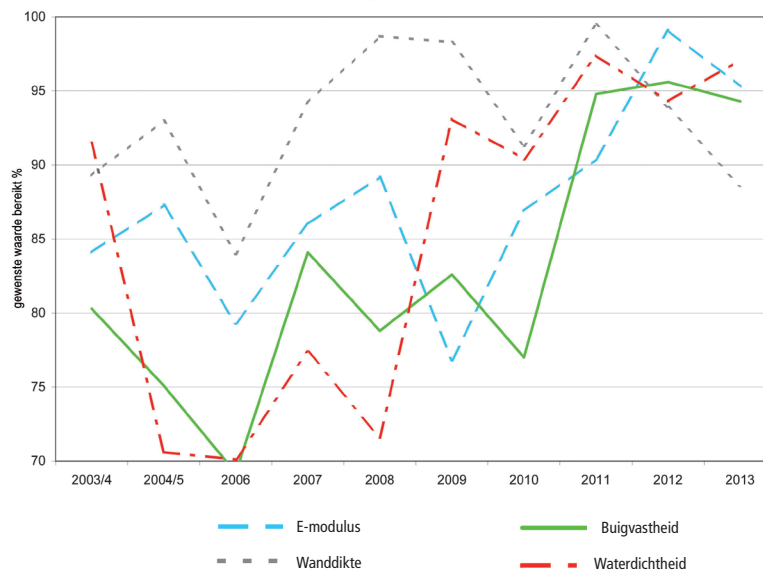
Grafiek 3: Testresultaten GVK-liner

- Gemiddelde „gewenste waarde bereikt“ -



Grafiek 4: Testresultaten Naaldviltliner

- Gemiddelde „gewenste waarde bereikt“ -



met GVK producten, en traditionele GVK-fabrikanten hebben hun producten verbeterd en nieuwe versies daarvan op de markt gebracht.

**Plus 10% in 10 jaar**

Het totaalbeeld van de laatste 10 jaar laat een duidelijke verbetering zien van de resultaten van de E-modules, de buigvastheid, de wanddikte en de waterdichtheid. Tot 2008 schommelden de waarden tussen de 85% en 95% over de uitgevoerde testen, wat omgekeerd betekent, dat in het slechtste scenario 15% van de ingebouwde liners al direct na inbouw problematisch waren. Vanaf 2009 bereikten de resultaten de 95% grens in het algemeen, en ontwikkelden ze zich tot op heden naar de grens van 98%.

Slechts bij het criteria wanddikte worden de vereiste doelwaarden minder goed bereikt. In het algemeen laat de CIPP-liner kwaliteit een duidelijke tendens naar boven zien. Bij alle vier de criteria hebben de resultaten de laatste 10 jaren gemiddeld een verbetering laten zien van 10%.

**Vergelijking GVK versus naaldvilt**

Bekijkt men de testresultaten van GVK- en naaldvilt-liners (zie grafiek 3 en 4), dan wordt duidelijk, dat GVK-liners bij de criteria E-modules, buigvastheid en waterdichtheid vrijwel overal op die gebieden gemiddeld boven de 95% scoren (uitgezonderd is 2006). Duidelijk blijven de resultaten van de wanddikte achter, die pas in 2013 met goede resultaten aansluiting vonden bij de andere 3 criteria. Hoe permanent dat is, moet nog blijken.

Daarnaast liggen de gemiddelde testresultaten van naaldvilt-liners vaak duidelijk onder die van GVK-liners (zie grafiek 4), met uitzondering van de wanddikte. Ook wisselen die duidelijk van jaar tot jaar. Pas in 2011 passeerden ze de grens van 95%, en sloten zo aan bij de GVK-liners, om in 2013 weer licht terug te vallen, met uitzondering van de waterdichtheid.

**Basisgegevens 2013**

De resultaten van de saneringsbedrijven, waarvan IKT in 2013 minstens 25 proefstukken van CIPP-liners van 5 verschillende bouwplaatsen heeft getest zijn in dit IKT-LinerReport verwerkt. 20 Bedrijven voldoen aan deze vereiste. 5 van hen zijn met meerdere liner-typen vertegenwoordigd. Drie saneringsbedrijven zijn uitsluitend in Nederland actief, twee bedrijven werken in Zwitserland. Voor het eerst is ook een bedrijf uit Oostenrijk opgenomen.

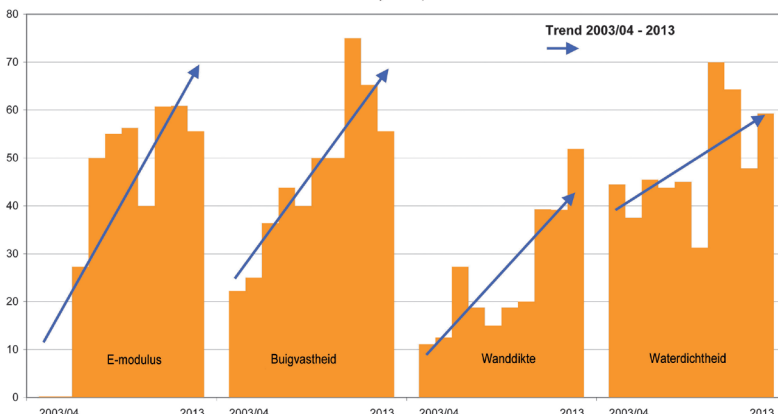
In 73% van de gevallen vragen de opdrachtgevers (of de ingenieursbureaus) rechtstreeks aan IKT om de proefstukken in het laboratorium te testen. 27% van de opdrachten komt van de saneringsbedrijven zelf (zie tabel 1).

**Analyse “gewenst-werkelijk”**

De waarden E-modulus, buigvastheid, wanddikte en waterdichtheid

Grafiek 5: Renovatiebedrijven met 100% score

- Aantal renovatiebedrijven in % per testcriteria -







van de proefstukken uit CIPP-liners werden onderzocht. De werkelijke waarden werden vergeleken met de gewenste waarden uit de DIBt-toelating, respectievelijk met eventueel afwijkende gewenste waarden opgegeven door de opdrachtgever. Liners zonder een DIBt-toelating zijn in tabel 1 vermeld. De gewenste waarden van de wanddikte werden bepaald aan de hand van statische berekeningen of door de opdrachtgever aangedragen.

Bij de controle van de waterdichtheid van een naaldvilt-liner zijn er twee mogelijke procedures: met en zonder het insnijden van de binnenfolie. Voor de methode "zonder insnijden" wordt

gekozen bij liners waarbij in de DIBt-toelating de binnenfolie als integraal en dichtend element wordt beschouwd. Bij alle andere naaldvilt-liners wordt de binnenfolie ingesneden. GVK-liners worden getest zonder insnijden, aangezien ze geen binnenfolie hebben die in de riolering achter blijft.

### Testresultaten 2013

Voor de derde maal op rij ligt het totale gemiddelde van de testresultaten op een zeer hoog niveau. Het gemiddelde uitvalpercentage voor E-modulus, buigvastheid en waterdichtheid ligt onder de 2%, en voor de wanddikte onder de 4%. Overall zijn de testresultaten in 2013 overwegend goed tot

zeer goed uitgevallen. De vastgestelde zwakkere naaldvilt-resultaten uit 2013 zijn hoofdzakelijk op één aanbieder uit Nederland terug te voeren.

### Kopgroep van 100%

Op elk van de 4 testcriteria is inmiddels een kopgroep van renovatiebedrijven ontstaan. Hun proefstukken bereikten in alle gevallen de vereiste waarden (zie tabel 2 tot en met 5) op minstens een specifiek testcriteria. Kijkend naar de ontwikkeling in de tijd, is een heldere trend zichtbaar: sinds het publiceren van het eerste IKT-LinerReport 10 jaar geleden is de kopgroep van 100% scores duidelijk vergroot.

Tabel 1: Saneringsbedrijven en linersystemen 2013

Saneringsbedrijf	Linersysteem	Linertype	Aantal proefstukken	IKT-controle aangevraagd door	
				Saneringsbedrijf %	Opdrachtgever %
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	Impreg Liner	GVK	60	12	88
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	PAA GF-Liner**	GVK	66	3	97
Aarsleff Rohrsanierung GmbH	PAA SF-Liner**	NV	158	2	98
Arkil Inpipe GmbH	Berolina Liner	GVK	82	28	72
Arpe AG (CH)	Alphaliner	GVK	31	45	55
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	Alphaliner	GVK	29	0	100
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	RS CityLiner	NV	39	0	100
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	Saertex Liner	GVK	34	53	47
Erles Umweltservice GmbH	Impreg Liner	GVK	140	74	26
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	Alphaliner	GVK	47	43	57
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	Berolina Liner	GVK	70	3	97
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	Alphaliner	GVK	59	70	30
Huneke Kanalsanierung GmbH	Saertex Liner	GVK	78	0	100
Insituform Rioolrenovatietechnieken bv (NL)	Insituform Liner Nederland***	NV	82	0	100
ISS Kanal Services AG (CH)	Alphaliner	GVK	27	56	44
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Alphaliner	GVK	66	46	54
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Liner BB+75/120	GVK	37	0	100
Kanaltechnik Agricola GmbH	Impreg Liner	GVK	26	42	58
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	Alphaliner	GVK	42*	0	100
Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co. KG	Brandenburger Liner BB 2.0/2.5	GVK	47*	43	57
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	Saertex Liner	GVK	38	37	63
Strabag AG (A)	Brandenburger Liner BB 2.0/2.5	GVK	27	93	7
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	Alphaliner	GVK	49	2	98
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	Berolina Liner	GVK	29*	0	100
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	Alphaliner	GVK	140	21	79
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Alphaliner	GVK	195	37	63
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL)	Impreg Liner	GVK	42	38	62
Totaal			1740	27	73
GVK: Glasvezel-versterkte-kunststof					
NV: Naaldvilt					

\* Uit 4 bouwplaatsen

\*\* De Deense bouwonderneming Per Aarsleff A/S heeft midden 2013 zijn aandeel in Insituform Rohrsanierungstechnieken GmbH tot 100% verhoogd, en de onderneming in Aarsleff Rohrsanierung GmbH omgedoopt. De tot dan toe

onder de naam Insituform GF Liner en Insituform Schlauchliner bekende producten zijn omgedoopt in PAA GF-Liner en PAA SF-Liner. Testresultaten van voor 8 augustus 2013 van proefstukken van bouwplaatsen zijn aan Insituform Rohrsanierungstechniek GmbH gekoppeld, maar zijn hier onder de nieuwe naam van Aarsleff Rohrsanierung GmbH vermeld.

\*\*\* Insituform Schlauchliner (NL) heeft geen geldige DIBt-toelating. DIBt = Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin).

Een overzicht van de testcriteria	
<b>E-modulus (Kortetijd Buig E-modulus)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Liner moet voldoende draagvermogen hebben voor belastingen als grondwater, wegverkeer en gronddruk;</li> <li>Elasticiteitsmodulus is een waarde voor het draagvermogen;</li> <li>Wanneer dat te laag is, kan de stabiliteit in gevaar zijn;</li> <li>Testmethode: Driepuntbuigproef conform EN ISO 178 en EN 13566-4*.</li> </ul> > Resultaten: zie tabel 2	<b>Wanddikte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>De minimumwaarde wordt in de statische berekening bepaald;</li> <li>Wanddikte en E-modulus bepalen samen de stijfheid van de liner;</li> <li>Te geringe wanddikte kan de stabiliteit in gevaar brengen;</li> <li>Testmethode: met precieschuifmaat wordt de gemiddelde wanddikte van de geïnstalleerde liner conform EN 13566-4** gemeten.</li> </ul> > Resultaten: zie tabel 4
<b>Buigvastheid (Buigspanning bij breuk = kortetijd <math>\sigma_{fB}</math>)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Duidt het punt aan waarop de liner door te hoge spanning faalt;</li> <li>Bij te weinig buigvastheid kan de liner breken, nog voordat de toegelaten vervorming bereikt is;</li> <li>Testmethode: Toegenomen belasting in driepuntbuigproef tot falen; conform EN ISO 178 en EN 13566-4* (buigvastheid kortetijd).</li> </ul> > Resultaten: zie tabel 3	<b>Waterdichtheid</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Binnenfolie insnijden, indien geen integraal onderdeel van de liner; buitenfolie verwijderen, indien aanwezig;</li> <li>Rood gekleurd water binnenin aanbrengen;</li> <li>Buiten 0,5 bar onderdruk veroorzaken;</li> <li>Liner is niet dicht wanneer water doordringt;</li> <li>Testduur: 30 minuten.</li> </ul> > Resultaten: zie tabel 5

\* Sinds juli 2011 vervangt EN ISO 11296-4 de norm EN 13566-4. Aangezien de gewenste gegevens voor de mechanische kenwaarden conform EN 13566-4 werden bepaald, gebeurt de beoordeling van de testresultaten ook op basis van EN 13566-4.

\*\* De vaststelling van de wanddikte werd in EN ISO 11296-4 niet veranderd ten opzichte van EN 13566-4.

In de kopgroep zitten niet alleen Duitse renovatiebedrijven, maar ook bedrijven uit Nederland, Oostenrijk en Zwitserland, die echter wel met Duitse liner-systemen werken. Het is de Duitse liner-fabrikanten langzamerhand gelukt, niet alleen liners "made in Germany" te exporteren, maar ook

om de daar aanwezige inbouwploegen op een hoog niveau te scholen.

### Conclusie

Het jaarlijkse IKT-LinerReport heeft sinds

2003/2004 er toe geleid dat er in de Duitse renovatiemarkt een belangrijke discussie over de liner-kwaliteit is gevoerd. Het fungeert al gedurende langere tijd als betrouwbare gids van de actuele liner-kwaliteiten. De in het algemeen zeer goede slagingspercentages in het

Tabel 2: Testresultaten elasticiteitsmodulus (Kortetijd Buig E-modulus)

Saneringsbedrijf	2013		2012	Tendens	
	Aant. testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen		
Aarsleff Rohrsanierung GmbH mit Impreg Liner	60	100,0	100,0**	↔	
Arkil Inpipe GmbH mit Berolina Liner	82		97,4	↑	
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH mit Alphaliner	29		97,1	↑	
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH mit Saertex Liner	34		100,0	↔	
Erles Umweltservice GmbH	140		100,0	↔	
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG mit Berolina Liner	70		100,0	↔	
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	59		98,1	↑	
ISS Kanal Services AG (CH)	27		100,0	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH mit Alphaliner	66		100,0	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH mit Brandenburger Liner BB+75 / 120	37		–	–	
Kanaltechnik Agricola GmbH	26		100,0	↔	
Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co. KG	47		–	–	
Strabag AG (A)	27		–	–	
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung mit Berolina Liner	29		100,0	↔	
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL)	42		98,4	↑	
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	195		99,5	98,4	↑
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	140		98,6	100,0	↓
Aarsleff Rohrsanierung GmbH mit PAA GF-Liner	66	98,5	100,0**	↓	
<b>Gemiddelde waarde</b>		<b>98,3</b>	<b>98,7</b>	<b>↓</b>	
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung mit Alphaliner	49	98,0	–	–	
Aarsleff Rohrsanierung GmbH mit PAA SF-Liner	158	97,5	100,0**	↓	
Hunke Kanalsanierung GmbH	77	97,4	–	–	
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	38	97,4	98,3	↓	
Arpe AG (CH)	31	96,8	–	–	
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	42	95,2	90,1	↑	
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH mit RS CityLiner	39	94,9	–	–	
Insituform Rioolrenovatietechnieken bv (NL)	82	91,5	96,9	↓	
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG mit Alphaliner	45	88,9	–	–	

\* Gewenste waarde volgens gegevens van opdrachtgever (statische berekening respectievelijk geleidebrief bij proefstuk).  
 \*\* Insituform Rohrsanierungstechnieken GmbH in 2012  
 – niet beoordeeld wegens te weinig proefstukken van CIPP-liners.



Tabel 3: Testresultaten buigvastheid (kortetijd  $\sigma_{fB}$ )

Saneringsbedrijf	2013		2012	Tendens
	Aant. testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	
Arkil Inpipe GmbH mit Berolina Liner	82	100,0	100,0	↔
Arpe AG (CH)	31		–	–
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH mit Alphaliner	29		100,0	↔
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH mit RS CityLiner	39		–	–
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH mit Saertex Liner	34		100,0	↔
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG mit Berolina Liner	70		100,0	↔
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	59		100,0	↔
ISS Kanal Services AG (CH)	27		100,0	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH mit Alphaliner	66		100,0	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH mit Brandenburger Liner BB+75 / 120	37		–	–
Kanaltechnik Agricola GmbH	26		100,0	↔
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	38		100,0	↔
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung mit Alphaliner	49		–	–
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	140		99,4	↑
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL)	42		98,4	↑
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	195		99,5	↑
Erles Umweltservice GmbH	140		99,3	↓
Huneke Kanalsanierung GmbH	77		98,7	–
Aarsleff Rohrsanierung GmbH mit PAA GF-Liner	66		98,5	100,0**
<b>Gemiddelde waarde</b>		<b>98,5</b>	<b>98,7</b>	<b>↓</b>
Aarsleff Rohrsanierung GmbH mit Impreg Liner	60	98,3	100,0**	↓
Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co. KG	47	97,9	–	–
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG mit Alphaliner	45	97,8	–	–
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	42	97,6	96,4	↑
Aarsleff Rohrsanierung GmbH mit PAA SF-Liner	158	97,5	98,8**	↓
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung mit Berolina Liner	29	96,6	100,0	↓
Strabag AG (A)	27	96,3	–	–
Insituform Rioolrenovatietechnieken bv (NL)	82	85,4	87,5	↓

\* Gewenste waarde volgens gegevens van opdrachtgever (statische berekening respectievelijk geleidebrief bij proefstuk).  
\*\* Insituform Rohrsanierungstechnieken GmbH in 2012  
– niet beoordeeld wegens te weinig proefstukken van CIPP-liners.



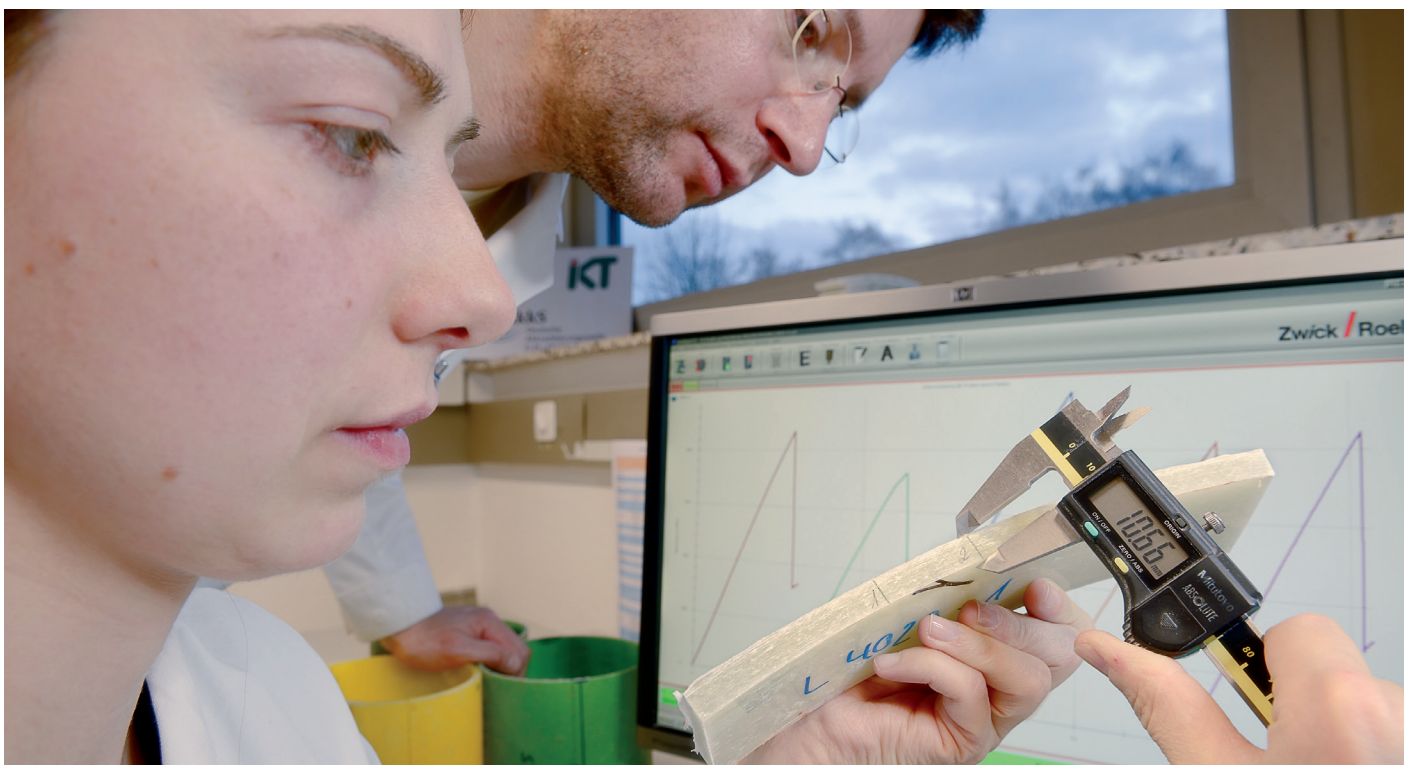




Tabel 4: Testresultaten wanddikte 2013  
(gewenste waarde voor de composietlaag van de geïnstalleerde CIPP-liner conform DIN EN 13566-4)

Saneringsbedrijf	2013		2012	Tendens
	Aant. testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	
Aarsleff Rohrsanierung GmbH mit PAA GF-Liner	45	100,0	88,7**	↑
Arpe AG (CH)	11		testen	–
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH mit RS CityLiner	25		–	–
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG mit Alphaliner	35		–	–
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	59		100,0	↔
ISS Kanal Services AG (CH)	26		95,2	↑
Jeschke Umwelttechnik GmbH mit Alphaliner	57		100,0	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH mit Brandenburger Liner BB+75 / 120	37		–	–
Kanaltechnik Agricola GmbH	26		100,0	↔
Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co. KG	47		–	–
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	14		100,0	↔
Strabag AG (A)	22		–	–
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung mit Alphaliner	25		–	–
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	144		95,0	↑
Huneke Kanalsanierung GmbH	66		98,5	–
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	37		97,3	↑
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL)	34	97,1	↑	
Erles Umweltservice GmbH	132	97,0	↓	
<b>Gemiddelde waarde</b>		<b>96,5</b>	<b>94,0</b>	<b>↑</b>
Aarsleff Rohrsanierung GmbH mit Impreg Liner	25	96,0	100,0**	↓
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	73	95,9	100,0	↓
Aarsleff Rohrsanierung GmbH mit PAA SF-Liner	95	95,8	100,0**	↓
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH mit Saertex Liner	22	95,5	100,0	↓
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG mit Berolina Liner	21	95,2	85,7	↑
Arkil Inpipe GmbH mit Berolina Liner	58	91,4	***	–
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH mit Alphaliner	22	90,9	95,7	↓
Insituform Rioolrenovatietechnieken bv (NL)	82	76,8	87,5	↓
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung mit Berolina Liner	2	***	96,0	–

\* Gewenste waarde volgens gegevens van opdrachtgever (statische berekening respectievelijk geleidebrief bij proefstuk).  
 \*\* Insituform Rohrsanierungstechnieken GmbH in 2012  
 \*\*\* Te weinig proefstukken met opgave van gewenste waarde voor de composietlaag.  
 – niet beoordeeld wegens te weinig proefstukken van CIPP-liners.



Met een precisie-loep worden de composiet-dikte en de harslagen gemeten.

Uitvoeren waterdichtheidstest



Tabel 5: Testresultaten waterdichtheid 2013

Saneringsbedrijf	2013		2012	Tendens	
	Aant. testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen		
Aarsleff Rohrspanning GmbH mit PAA SF-Liner*	158	100,0	100,0**	↔	
Arkil Inpipe GmbH mit Berolina Liner	82		testen	↑	
Arpe AG (CH)	29		–	–	
Diringer & Scheidel Rohrspanning GmbH mit Alphaliner	29		97,1	↑	
Diringer & Scheidel Rohrspanning GmbH mit Saertex Liner	34		100	↔	
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG mit Alphaliner	47		–	–	
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	59		100,0	↔	
Huneke Kanalsanering GmbH	78		–	–	
ISS Kanal Services AG (CH)	27		100,0	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH mit Alphaliner	66		100,0	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH mit Brandenburger Liner BB+75 / 120	37		–	–	
Kanaltechnik Agricola GmbH	26		100,0	↔	
Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co. KG	47		–	–	
Rainer Kiel Kanalsanering GmbH	38		90,0	↑	
Strabag AG (A)	27		–	–	
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanering mit Berolina Liner	9		96,5	↑	
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	195		99,0	98,4	↑
Erles Umweltservice GmbH	139		98,6	99,1	↓
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG mit Berolina Liner	70	98,6	98,7	↓	
Aarsleff Rohrspanning GmbH mit PAA GF-Liner	66	98,5	96,2**	↑	
<b>Gemiddelde waarde</b>		<b>98,5</b>	<b>98,1</b>	<b>↑</b>	
Aarsleff Rohrspanning GmbH mit Impreg Liner	54	98,1	96,8**	↑	
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanering mit Alphaliner	49	98,0	–	–	
Diringer & Scheidel Rohrspanning GmbH mit RS CityLiner	37	97,3	–	–	
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	140	97,1	100,0	↓	
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	42	92,9	97,1	↓	
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (NL)	42	92,9	98,4	↓	
Insituform Rioolrenovatietechnieken bv (NL)	82	91,5	81,3	↑	

\* zonder in de geïntegreerde binnenfolie te snijden.

\*\* Insituform Rohrspanningstechnieken GmbH in 2012

– niet beoordeeld wegens te weinig proefstukken van CIPP-liners.

Tabel 6: Testresultaten volgens linersysteem 2013

Linersysteem	Waterdichtheid		E-modulus		Buigvastheid		Wanddikte	
	Aant. proefstukken	waterdicht in % van de testen	Aant. proefstukken	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	Aant. proefstukken	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	Aant. proefstukken	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen
Brandenburger Liner BB+75/120	37	100,0	37	100,0	37	100,0	37	100,0
PAA GF-Liner	66	98,5	66	98,5	66	98,5	45	100,0
Alphaliner	683	98,5	683	98,2	683	99,6	489	98,8
Berolina Liner	161	99,4	181	100,0	181	99,4	79	92,4
Brandenburger Liner BB 2.0/2.5	74	100,0	74	100,0	74	97,3	69	100,0
Impreg Liner	261	97,7	268	100,0	268	99,3	217	97,2
Saertex Liner	150	100,0	149	98	149	99,3	102	98
PAA SF-Liner	158	100,0	158	97,5	158	97,5	95	95,8
RS CityLiner	37	97,3	39	94,9	39	100,0	25	100,0
Insituform Liner Nederland	82	91,5	82	91,5	82	85,4	82	76,8
Gemiddelde waarde		98,5		98,3		98,5		96,5

■ boven het gemiddelde  
■ onder het gemiddelde

\* Gewenste waarde volgens gegevens van opdrachtgever (statische berekening resp. geleidebrief bij proefstukken van CIPP-liners)

IKT-LinerReport laten onafhankelijk en neutraal zien, dat de liner-technieken met recht de meest toegepaste renovatiemethode is.

Terugkijkend naar de laatste 10 jaren laat zien, dat de inbouwkwaliteiten van de op de markt aangeboden liners meetbaar verbeterd zijn. Konden vroeger de opdrachtgevers alleen afgaan op de mooie beloften van de leveranciers, ondertussen is er een duidelijke transparantie ontstaan. Dit heeft tot product- en procedureverbeteringen alsmede technische innovaties geleid, die er anders niet geweest zouden zijn. Tegenwoordig is er niet alleen concurrentie op prijs, maar heerst er ook een concurrentieslag op kwaliteitsaspecten in de markt.

Daarvan profiteren in eerste instantie de opdrachtgevers. Zijn zij daarnaast ook goed geadviseerd, zullen de kwaliteitstesten op het

gebied van liners consequent voor iedere renovatie worden geëist. Immers, elke rioolstreng is een unieke streng. De neergang van huidige successen kan anders stilletjes en onopgemerkt beginnen.

Dipl.-Ök. Roland W. Waniek  
 Dipl.-Ing. Dieter Homann  
 Dipl.-Ing. (FH) Nicole Kruse  
 IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur  
 gemeinnützige GmbH  
 Exterbruch 1, 45886 Gelsenkirchen (Duitsland)  
 E-Mail: info@ikt.de  
 Homepage: www.ikt.de

IKT Nederland  
 Kantoorgebouw „ De Enk “  
 Tivolilaan 205, 6824 BV Arnhem  
 T: 026 8454560  
 info@ikt-nederland.nl

Tabel 7: Testresultaten in vergelijking met 2012

Linertype	waterdicht in % van de testen			E-modulus Gewenste waarde* bereikt in % van de testen			Buigvastheid Gewenste waarde* bereikt in % van de testen			Wanddikte Gewenste waarde* bereikt in % van de testen		
	2013	2012	+/-	2013	2012	+/-	2013	2012	+/-	2013	2012	+/-
Gemiddelde waarden:												
- Van alle proefstukken	98,5	98,1	+0,4 ↑	98,3	98,7	-0,4 ↓	98,5	98,7	-0,2 ↓	96,5	94,0	+2,5 ↑
- GVK	98,7	98,4	+0,3 ↑	98,9	98,7	+0,2 ↑	99,3	98,9	+0,4 ↑	98,1	94,0	+4,1 ↑
- NV	97,1	94,3	+2,8 ↑	95,3	99,1	-3,8 ↓	94,3	95,6	-1,3 ↓	88,6	93,9	-5,3 ↓

GVK: Glasvezel-versterkte-kunststof  
 NV: Naaldvilt  
 \* Gewenste waarde volgens gegevens van opdrachtgever (statica resp. geleidebrief bij proefstuk)



# Volledig onafhankelijk en neutraal!



Eerste CIPP-laboratorium in Nederland



## Wat kunnen wij voor u doen?

- Testen van proefstukken uit CIPP-liners in eigen laboratorium;
- Verzorgen van opleidingen;
- Uitvoeren en controleren van statische berekeningen;
- Specialistisch toezicht bij de uitvoering.

## Heeft u nog vragen, neem gerust contact met ons op!

- Peter Brink  
T: 026 8454560  
M: 06 15841977
- Stefan Kötters  
T: 026 8454559  
M: +49 178 5106777
- Jaap Bresser  
T: 026 8454560

Kantoorgebouw „De Enk“  
Tivolilaan 205  
6824 BV Arnhem

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