

Liner-wanddikte wordt gemeten met precisie-schuifmaat

IKT-LinerReport 2011

Kwaliteit liners bij jubileum op hoogtepunt!

Op zijn 40e verjaardag toont de liner-methode zich van zijn beste kant. De testresultaten van 2011 overtreffen duidelijk het niveau van vorig jaar.

Door Roland W. Waniek, Dieter Homann en Nicole Leying.

Voor de liner-methode was 2011 een bijzonder jaar: die vierde zijn 40e verjaardag. In talrijke lezingen en publicaties werd deze verjaardag uitvoerig besproken. De liner-producenten presenteerden vol trots de liner-methode als dé toonaangevende renovatietechniek voor beschadigde rioolafvoerleidingen. In hoeverre de eisen en de realiteit in dit jubileum-

jaar met elkaar in overeenstemming zijn, toont dit 8e LinerReport van het IKT (Institut für Unterirdische Infrastruktur) uit Gelsenkirchen Duitsland. Het is gebaseerd op circa 2100 proefstukken van CIPP-liners (Cured In Place Pipe), die in 2011 op bouwplaatsen werden genomen en in het IKT-laboratorium werden onderzocht.

Gegevensbasis

De resultaten van de saneringsbedrijven, waarvan het IKT minstens 25 proefstukken van CIPP-liners van vijf verschillende bouwplaatsen heeft gecontroleerd, zijn hieronder weergegeven. 24 bedrijven voldoen aan deze vereiste, dat zijn er zes meer dan in 2010.

Tabel 1: Saneringsbedrijven en linersystemen

Saneringsbedrijf	Linersysteem	Liner-type	Aantal proefstukken	IKT-controle aangevraagd door	
				Saneringsbedrijf %	Opdrachtgever %
AKS Umwelttechnik GmbH	Saertex Liner	GVK	51	0	100
Arkil Inpipe GmbH	Berolina Liner	GVK	117	0	100
Arkil Inpipe GmbH	Inpipe Liner	GVK	45	4	96
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	Alphaliner	GVK	84	14	86
Erles Umweltservice GmbH	Impreg Liner	GVK	61	23	77
Fleer-Tech GmbH	RS-CityLiner	NV	48	0	100
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	Berolina Liner	GVK	26	12	88
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	Alphaliner	GVK	27	100	0
Hertha Ehnés GmbH	Brandenburger Liner	GVK	34*	79	21
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH	Impreg Liner	GVK	115	9	91
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH	Insituform Schlauchliner	NV	181	3	97
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Alphaliner	GVK	89	29	71
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Liner	GVK	72	0	100
Kanaltechnik Agricola GmbH	Impreg Liner	GVK	42	81	19
Karl Weiss GmbH & Co. KG	Brandenburger Liner	GVK	51	47	53
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	Alphaliner	GVK	41	80	20
KMG Pipe Technologies GmbH	Brandenburger Liner	GVK	44*	0	100
KMG Pipe Technologies GmbH	Saertex Liner	GVK	86	0	100
KTF GmbH	Impreg Liner	GVK	26	100	0
Max Bögl Bauservice GmbH & Co. KG	Brandenburger Liner	GVK	91	4	96
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	Saertex Liner	GVK	146	31	69
Rohr Fuchs Rohrreinigungs GmbH	Impreg Liner	GVK	62	19	81
Rohrsanierung Jensen GmbH & Co. KG	Alphaliner	GVK	36	78	22
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	Brandenburger Liner	GVK	100	0	100
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	Alphaliner	GVK	233	9	91
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Alphaliner	GVK	149	52	48
Van der Velden Rioleringsbeheer (NL)	Impreg Liner	GVK	34	97	3
Win-Line GmbH	Brandenburger Liner	GVK	25	44	56
Gesamt			2.116	22	78
GVK:	Glasvezel-versterkte-kunststof * van vier bouwplaatsen				
NV:	Naaldvilt				

Twee saneringsbedrijven zijn enkel in Nederland actief en worden in de tabellen met (NL) aangeduid. In 78% van de gevallen vragen de opdrachtgevers (of de ingenieursbureaus) rechtstreeks aan het IKT om proefstukken van CIPP-liners in het laboratorium te testen. 22% van de opdrachten komt van de saneringsbedrijven zelf (zie tabel 1).

Analyse "gewenst-werkelijk"

De waarden E-modulus, buigvastheid, wanddikte en waterdichtheid van de proefstukken van CIPP-liners

werden onderzocht. De werkelijke waarden werden vergeleken met de gewenste waarden uit de DIBt-certificering (DIBt = Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin) respectievelijk met eventueel afwijkende gewenste waarden van de opdrachtgever. De gewenste waarden voor de wanddikte werden bepaald aan de hand van statische berekeningen of door de opdrachtgever vermeld.

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

de DIBt-certificering 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.

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

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

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

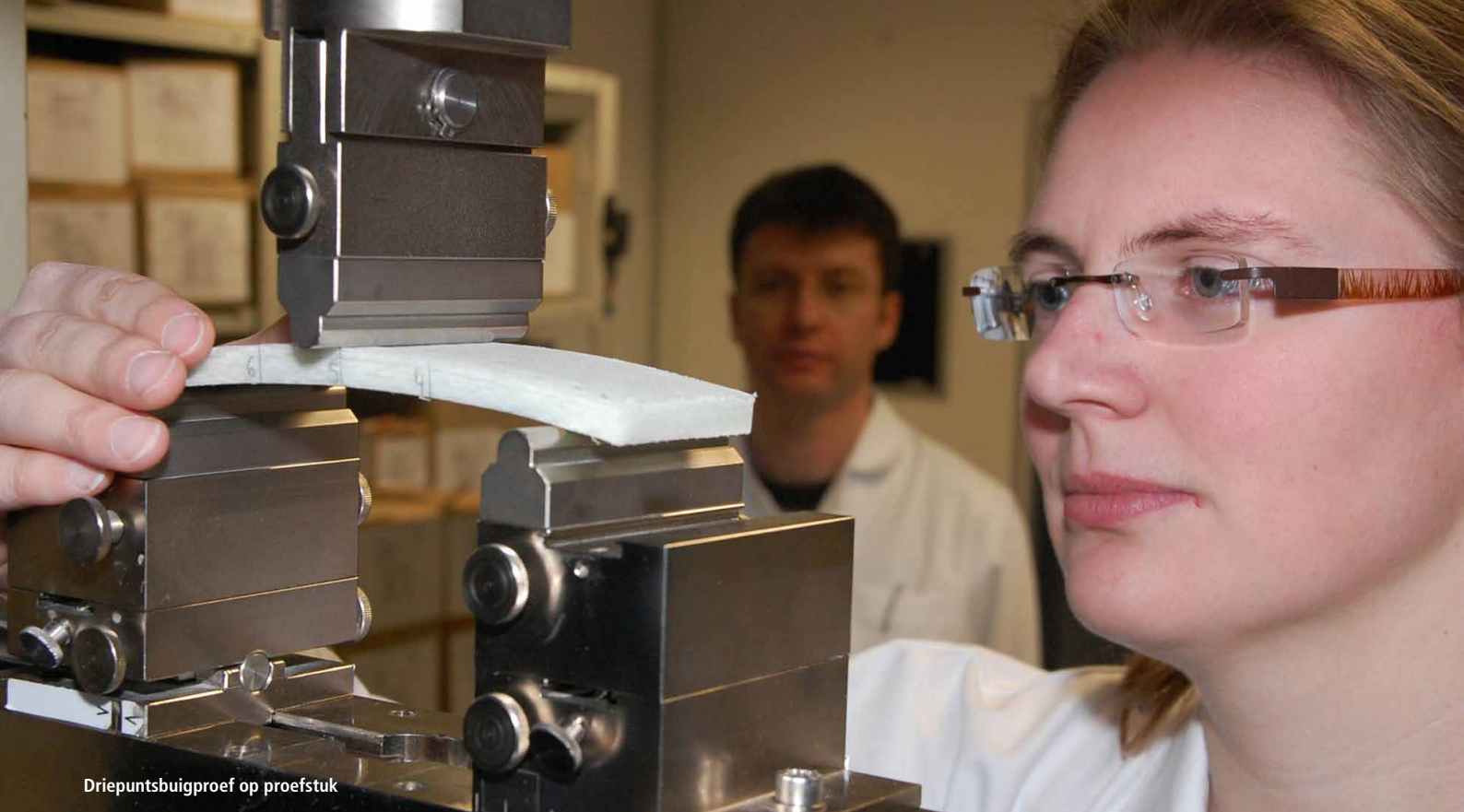
Tabel 2: Testresultaten elasticiteitsmodulus (Kortetijd Buig E-modulus)

Saneringsbedrijf	2011		2010	Tendens	
	Aant. test- sten	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen		
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH	84	100,0	94,7	↑**	
Erlas Umweltservice GmbH	61		100,0	↔	
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	26		–	–	
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	27		–	–	
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH met Impreg Liner	115		100,0	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH met Brandenburger Liner	72		–	–	
Kanaltechnik Agricola GmbH	42		–	–	
Karl Weiss GmbH & Co. KG	51		100,0	↔	
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	41		–	–	
KTF GmbH	25		100,0	↔	
Max Bögl Bauservice GmbH & Co. KG	72		–	–	
Rohr Fuchs Rohrreinigung GmbH	62		98,4	↑	
Rohrsanierung Jensen GmbH & Co. KG	36		–	–	
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	99		98,1	↑**	
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	149		98,7	↑**	
Van der Velden Rioleringsbeheer (NL)	34		–	–	
Win-Line GmbH	25		–	–	
Arkil Inpipe GmbH met Berolina Liner	117		99,1	100,0	↓
Jeschke Umwelttechnik GmbH met Alphaliner	89		98,9	100,0	↓
KMG Pipe Technologies GmbH met Saertex Liner	86		98,8	90,0	↑
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	233	98,7	100,0	↓	
Gemiddelde waarde		98,2	96,8	↑	
AKS Umwelttechnik GmbH	51	98,0	91,8	↑	
KMG Pipe Technologies GmbH met Brandenburger Liner	44	97,7	–	–	
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	118	97,5	99,1	↓	
Hertha Ehnes GmbH	34	97,1	–	–	
Arkil Inpipe GmbH met Inpipe Liner	45	93,3	–	–	
Fleer-Tech GmbH	48	91,7	–	–	
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH met Insituform-inliner	181	90,1	97,0	↓	

* Gewenste waarde volgens gegevens van opdrachtgever (statica respectievelijk geleidebrief bij proefstuk).

** ander linersysteem gebruikt in 2011 dan in 2010.

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



Driepuntsbuigproef op proefstuk

Tabel 3: Testresultaten buigvastheid (Korte duur- σ fb)

Saneringsbedrijf	2011		2010	Tendens	
	Aant. testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen		
AKS Umwelttechnik GmbH	51	100,0	100,0	↔	
Erles Umweltservice GmbH	61		100,0	↔	
Fleer-Tech GmbH	48		–	–	
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	26		–	–	
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	27		–	–	
Hertha Ehnesh GmbH	34		–	–	
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH met Impreg Liner	115		100,0	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH met Alphaliner	89		100,0	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH met Brandenburger Liner	72		–	–	
Kanaltechnik Agricola GmbH	42		–	–	
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	41		–	–	
KMG Pipe Technologies GmbH met Saertex Liner	86		97,5	↑	
KMG Pipe Technologies GmbH met Brandenburger Liner	44		–	–	
KTF GmbH	25		96,2	↑	
Max Bögl Bauservice GmbH & Co. KG	72		–	–	
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	118		100,0	↔	
Rohr Fuchs Rohrreinigung GmbH	62		98,4	↑	
Rohrsanierung Jensen GmbH & Co. KG	36		–	–	
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	99		98,1	↑**	
Van der Velden Rioleringsbeheer (NL)	34		–	–	
Win-Line GmbH	25		–	–	
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	149		99,3	100,0	↓**
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	233		99,1	97,4	↑
Gemiddelde waarde		98,5	96,0	↑	
Karl Weiss GmbH & Co. KG	51	98,0	96,3	↑	
Arkil Inpipe GmbH met Berolina Liner	117	95,7	100,0	↓	
Düringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH	84	95,2	100,0	↓**	
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH met Insituform-inliner	181	93,4	98,5	↓	
Arkil Inpipe GmbH met Inpipe Liner	45	84,4	–	–	

* Gewenste waarde volgens gegevens van opdrachtgever (statica respectievelijk geleidebrief bij proefstuk).

** ander linersysteem gebruikt in 2011 dan in 2010.

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

Tabel 4: Testresultaten wanddikte (gemiddelde wanddikte van de geïnstalleerde liner conform DIN EN 13566-4)

Saneringsbedrijf	2011		2010		Tendens
	Aant. testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen		
Arkil Inpipe GmbH met Berolina Liner	107	100,0	77,8	↑	
Arkil Inpipe GmbH met Inpipe Liner	42		–	–	
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	27		–	–	
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH met Insituform-inliner	140		80,0	↑	
Jeschke Umwelttechnik GmbH met Brandenburger Liner	65		–	–	
Kanaltechnik Agricola GmbH	42		–	–	
KTF GmbH	26		100,0	↔	
Max Bögl Bauservice GmbH & Co. KG	69		–	–	
Rohr Fuchs Rohrreinigung GmbH	53		98,4	↑	
Rohrsanierung Jensen GmbH & Co. KG	36		–	–	
Van der Velden Rioleringsbeheer (NL)	32		–	–	
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	100		99,0	52,7	↑**
Jeschke Umwelttechnik GmbH met Alphaliner	83	98,8	100,0	↓	
Fleer-Tech GmbH	44	97,7	–	–	
Erles Umweltservice GmbH	42	97,6	98,3	↓	
KMG Pipe Technologies GmbH met Saertex Liner	78	97,4	87,9	↑	
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	130	96,9	88,0	↑**	
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH met Impreg Liner	31	96,8	88,2	↑	
Gemiddelde waarde		96,2	89,1	↑	
Karl Weiss GmbH & Co. KG	46	95,7	70,6	↑	
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH	60	95,0	100,0	↓**	
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	150	93,3	98,2	↓	
KMG Pipe Technologies GmbH met Brandenburger Liner	28	92,9	–	–	
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	35	91,4	–	–	
Hertha Ehnes GmbH	34	91,2	–	–	
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	22	86,4	–	–	
AKS Umwelttechnik GmbH	50	84,0	86,0	↓	
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	68	80,9	96,6	↓	
Win-Line GmbH	25	80,0	–	–	

* Gewenste waarde volgens gegevens van opdrachtgever (statica respectievelijk geleidebrief bij proefstuk).

** ander liningsysteem gebruikt in 2011 dan in 2010.

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



Uitvoeren waterdichtheidstest

E-modulus en buigvastheid op hoog niveau

Bij het testcriterium E-modulus behalen de saneringsbedrijven in 2011 meestal erg goede resultaten. De meeste proefstukken van CIPP-liners nemen deze horde zonder problemen. Zelfs de saneringsbedrijven met testresultaten onder het gemiddelde blijven respectabel en leveren in meer dan 90% van de gevallen goede resultaten. Het gemiddelde van alle uitgevoerde testen is in vergelijking met het voorbije jaar +1,4% beter en bedraagt 98,2%. GVK-liners stijgen met +0,8% tot 99,2% „geslaagd” en naaldvilt-liners met +3,5% tot 90,4% „geslaagd”.

De testresultaten van de buigvastheid zijn zelfs nog iets beter: het gemiddelde van alle testen bedraagt 98,5% (+2,5%), de laagste waarde is 84,4% „geslaagd”. GVK-liners zijn in vergelijking met het voorbije jaar met 98,9% „geslaagd” bijna even goed

Tabel 5: Testresultaten waterdichtheid

Saneringsbedrijf	2011		2010	Tendens	
	Aant. testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen		
AKS Umwelttechnik GmbH	51	100,0	100,0	↔	
Arkil Inpipe GmbH met Berolina Liner	117		97,8	↑	
Arkil Inpipe GmbH met Inpipe Liner	44		–	–	
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH	84		100,0	↔**	
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	26		–	–	
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	27		–	–	
Hertha Ehnes GmbH	34		–	–	
Jeschke Umwelttechnik GmbH met Alphaliner	63		100,0	↔	
Jeschke Umwelttechnik GmbH met Brandenburger Liner	72		–	–	
Kanaltechnik Agricola GmbH	42		–	–	
Karl Weiss GmbH & Co. KG	51		98,1	↑	
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	23		–	–	
KTF GmbH	26		100,0	↔	
Max Bögl Bauservice GmbH & Co. KG	91		–	–	
Rohrsanierung Jensen GmbH & Co. KG	36		–	–	
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	100		98,1	↑**	
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	106		100,0	↔**	
Win-Line GmbH	24		–	–	
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	233		99,6	100,0	↓
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH met Insituform-inliner, zonder insnijden *	181		99,4	100,0	↓
Gemiddelde waarde		98,9	98,4	↑	
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	146	98,6	100,0	↓	
Rohr Fuchs Rohrreinigung GmbH	62	98,4	100,0	↓	
Erles Umweltservice GmbH	61	96,7	100,0	↓	
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH met Impreg Liner	115	96,5	95,6	↑	
KMG Pipe Technologies GmbH met Saertex Liner	86	96,5	100,0	↓	
KMG Pipe Technologies GmbH met Brandenburger Liner	44	95,5	–	–	
Van der Velden Rioleringsbeheer (NL)	34	94,1	–	–	
Fleer-Tech GmbH	48	89,6	–	–	

* zonder in de geïntegreerde binnenfolie te snijden.
** ander linersysteem gebruikt in 2011 dan in 2010.
– niet beoordeeld wegens te weinig proefstukken van CIPP-liners.

(-0,3%), naalvt-liners daarentegen stijgen aanzienlijk met +17,8% tot 94,8%.

Wanddikte duidelijk beter

In het verleden was de wanddikte het testcriterium waarin GVK-liners het vaak slechter deden dan naalvt-liners. Dat is ook in 2011 het geval, toch op basis van een beduidend hogere gemiddelde waarde van alle proefstukken van CIPP-liners van 96,2% (+7,1%). Zowel GVK -liners als naalvt-liners doen het duidelijk beter in vergelijking met het voorbije jaar, namelijk met +7,1% tot 95,8% respectievelijk met 8,2% tot 99,5%.

Waterdichtheid bijna 100%

De waterdichtheid bedraagt gemiddeld 98,9% „geslaagd“ (+0,5%). Terwijl GVK-liners ongewij-

zigd in 99,1% van de gevallen dicht zijn, maken naalvt-liners een grote sprong met +7,0% tot 97,4%. Het aantal bedrijven met een dichtheidsquotum van 100% ligt opnieuw aangenaam hoog: 18 saneringsbedrijven leveren foutloos dichte proefstukken van CIPP-liners. Maar ook bij de overige saneringsbedrijven zijn ondichtheden ondertussen eerder een uitzondering, en wijken de proefstukken van CIPP-liners slechts zelden af van de optimale waarden.

Tabel 6: Testresultaten volgens linersysteem

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	416	99,5	397	99,5	397	99,7	367	96,5
Impreg Liner	340	97,4	339	100,0	339	100,0	226	99,1
Berolina Liner	143	100,0	143	99,3	143	96,5	129	97,7
Alphaliner	572	99,8	659	99,4	659	98,9	521	96,0
Inpipe Liner	44	100,0	45	93,3	45	84,4	42	100,0
Insituform inliner	181	99,4	181	90,1	181	93,4	140	100,0
RS CityLiner	48	89,6	48	91,7	48	100,0	44	97,7
Saertex Liner	283	98,2	255	98,0	255	100,0	196	88,3
Gemiddelde waarde		98,9		98,2		98,5		96,2

boven het gemiddelde
 onder het gemiddelde
 * Gewenste waarde volgens gegevens van opdrachtgever (statica resp. geleidebrief bij proefstukken van CIPP-liners)

Tabel 7: Testresultaten in vergelijking met 2010

Linerstype	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		
	2011	2010	+/-	2011	2010	+/-	2011	2010	+/-	2011	2010	+/-
Gemiddelde waarden:												
- Van alle proefstukken	98,9	98,4	+0,5 ↑	98,2	96,8	+1,4 ↑	98,5	96,0	+2,5 ↑	96,2	89,1	+7,1 ↑
- GVK	99,1	99,1	±0,0 ↔	99,2	98,4	+0,8 ↑	98,9	99,2	-0,3 ↓	95,8	88,7	+7,1 ↑
- NV	97,4	90,4	+7,0 ↑	90,4	86,9	+3,5 ↑	94,8	77,0	+17,8 ↑	99,5	91,3	+8,2 ↑

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

Conclusie

De testresultaten van de liners uit 2011 bewijzen dat waterdichtheid bij liners gelukkig geen ernstig probleem meer vormt. In het verleden was dat niet altijd het geval. Het toont aan dat de saneringsbedrijven de waterdichtheid serieus nemen en hun methodes aanzienlijk hebben verbeterd. Hetzelfde geldt ook voor de mechanische testresultaten, die ook een positieve ontwikkeling laten zien, soms met grote sprongen voorwaarts.

De naaldvilt-liners, die de voorbije jaren vaak een achterstand toonden ten opzichte van de GVK-liners, hebben een aanzienlijke inhaalslag gemaakt. De vergelijking met het voorbije jaar toont aan dat zowel GVK - als naaldvilt-liners aan hun zwakke punten hebben gewerkt.

Ondanks de hevige concurrentie op de saneringsmarkt is de kwaliteit blijkbaar niet in een neer-

waartse spiraal terechtgekomen, maar zijn er juist betere resultaten op de bouwplaatsen geboekt. In de eerste plaats is die goede ontwikkeling te danken aan de extra aandacht van opdrachtgevers voor de kwaliteit - ondertussen wordt elke liner getest en worden er consequent verbeteringen geëist. Ten slotte heeft ook de publicatie van de testresultaten geleid tot meer transparantie en eenvoudiger vergelijkingen op de markt, waardoor de druk voor betere materialen en methodes is toegenomen.

Kortom: de liners hebben in 2011, op hun 40e verjaardag, een gepast en hoog kwaliteitsniveau behaald!

Auteurs:

Dipl.-Ök. Roland W. Waniek

Dipl.-Ing. Dieter Homann

Dipl.-Ing. (FH) Nicole Leying

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur
gGmbH

Gelsenkirchen, Duitsland

Test proefstuk CIPP-Liner

Aan het
IKT Nederland
Postbus 2
6800 AB Arnhem

Fax +31 (0) 26 - 8 45 45 61



Verzoek om vrijblijvende offerte voor het testen van proefstukken uit een CIPP-Liner:

Omschrijving van het project: _____

Vermoedelijk aantal proefstukken: _____

Vermoed. periode van de uitvoering: _____

Standaardtests

- Waterdichtheid (APS-Richtlijn)
- Driepuntbuigproef (EN 13566-4 en ISO 178)

Optioneele tests

- 24-h-kruipneiging (EN ISO 899-2)
- Reststyreengehalte (DIN 53394-2) (voor UP-harsen)
- DSC-analyse (DIN 53765) (voor epoxyharsen)

Materiaalidentificatie-test

- IR-spectroscopie ter bepaling van het harstype
- Glas- en vulstofgehalte (EN ISO 1172)
- Soortelijk gewicht/dichtheid (EN ISO 1183)

Opdrachtgever: _____

Contactpersoon: _____

Adres: _____

Telefoon en fax: _____

E-mail: _____

Wij hebben nog vragen! Gelieve ons op te bellen: