



IKT-LinerReport 2012

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

Aandacht voor de wanddikte.

Linerkwaliteit opnieuw op een hoog niveau. Op drie van de vier proefcriteria word goed gescoord. Alleen de wanddikte blijft achter, risico voor duurzaamheid en statica mogelijk.

Door Roland W. Waniek,
Dieter Homann en
Nicole Leying

Voor de negende keer op rij presenteert het IKT-LinerReport een jaoverzicht van de CIPP-linerkwaliteiten. Ook in het jaar 2012 werden vele bouw- plaats-proefstukken onderzocht. De resultaten worden hier in een totaal overzicht weergegeven.

Basisgegevens

De resultaten van de saneringsbedrijven, waarvan IKT minstens 25 proefstukken van CIPP-liners van 5 verschillende bouwplaatsen heeft

getest zijn hieronder weergegeven. 19 Bedrijven voldoen aan deze vereiste. Drie saneringsbedrijven zijn enkel in Nederland actief en één saneringsbedrijf in Zwitserland. Deze bedrijven worden met (NL) en (CH) in de tabellen aangeduid.

In 76% van de gevallen vragen de opdrachtgevers (of de ingenieursbureaus) rechtstreeks aan IKT om de proefstukken van CIPP-liners in het laboratorium te testen. 24% 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-toelating (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-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 rio-lering achter blijft.

Tabel 1: Saneringsbedrijven en linersystemen

Saneringsbedrijf	Linersysteem	Liner-type	Aantal proefstukken	IKT-controle aangevraagd door	
				Saneringsbedrijf %	Opdrachtgever %
Arkil Inpipe GmbH	Berolina Liner	GVK	39	0	100
Arkil Inpipe GmbH	Inpipe Liner	GVK	72	0	100
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	Alphaliner	GVK	35	0	100
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG	Saertex Liner	GVK	38	0	100
Erles Umweltservice GmbH	Impreg Liner	GVK	119	91	9
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	Berolina Liner	NV	78	20	80
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	Alphaliner	GVK	54	0	100
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH	Impreg Liner	GVK	31	0	100
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH	Insituform Liner	NV	82	1	99
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH	Insituform GF Liner	GVK	104	0	100
Insituform Rioolrenovatietechnieken bv (NL)	Insituform Liner Nederland	NV	32	0	100
ISS Kanal Services (CH)	Alphaliner	GVK	42	83	17
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Alphaliner	GVK	39	0	100
Kanaltechnik Agricola GmbH	Impreg Liner	GVK	33	100	0
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	Alphaliner	GVK	111	11	89
KMG Pipe Technologies GmbH	Saertex Liner	GVK	103	4	96
KTF GmbH	Brandenburger Liner	GVK	29	100	0
LTS GmbH	Berolina Liner	GVK	57	0	100
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	Saertex Liner	GVK	58	14	86
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	Berolina Liner	GVK	59	15	85
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	Alphaliner	GVK	160	23	77
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	Alphaliner	GVK	129	26	74
Van der Velden Rioleringsbeheer (NL)	Impreg Liner	GVK	63	75	25
Totaal			1567	24	76
GVK: Glasvezel-versterkte-kunststof * van vier bouwplaatsen					
NV: Naaldvilt					

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 EN ISO 178 en 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 precieschuifmaat wordt de gemiddelde wanddikte van de geïnstalleerde liner conform EN 13566-4** gemeten. <p>> Resultaten: zie tabel 4</p>
<p>Buigvastheid (Buigspanning bij breuk = kortetijd 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 EN ISO 178 en EN 13566-4* (buigvastheid kortetijd). <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 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.



Driepuntsbuigproef op proefstuk

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

Saneringsbedrijf	2012		2011	Tendens
	Aant. testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	
Arkil Inpipe GmbH met Inpipe Liner	72	100,0	93,3	↑
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH met Saertex Liner	36		–	–
Erlas Umweltservice GmbH	119		100,0	↔
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	78		100,0	↔
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH met Impreg Liner	31		100,0	↔
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH met Insituform Liner	81		90,1	↑
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH met Insituform GV Liner	104		–	–
ISS Kanal Services (CH)	42		–	–
Jeschke Umwelttechnik GmbH	39		98,9	↑
Kanaltechnik Agricola GmbH	33		100,0	↔
KTF GmbH	29		100,0	↔**
LTS GmbH	57		–	–
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	59		100,0	↔**
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	159		98,7	↑
KMG Pipe Technologies GmbH	103		99,0	98,8
Gemiddelde waarde		98,7	98,2	↑
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	129	98,4	100,0	↓
Van der Velden Rioleringsbeheer (NL)	63	98,4	100,0	↓
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	58	98,3	97,5	↑
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	54	98,1	100,0	↓
Arkil Inpipe GmbH met Berolina Liner	39	97,4	99,1	↓
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH met Alphaliner	34	97,1	100,0	↓
Insituform Rioolrenovatietechnieken bv (NL)	32	96,9	–	–
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	111	90,1	100,0	↓

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

** ander linersysteem gebruikt in 2011 dan in 2010.

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

Tabel 3: Testresultaten buigvastheid (kortetijd σ_{fB})

Saneringsbedrijf	2012		2011	Tendens	
	Aant. testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen		
Arkil Inpipe GmbH met Berolina Liner	39	100,0	95,7	↑	
Diringer & Scheidel Rohr-sanierung GmbH met Alphaliner	34		95,2	↑	
Diringer & Scheidel Rohr-sanierung GmbH met Saertex Liner	36		–	–	
Erles Umweltservice GmbH	119		100,0	↔	
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	78		100,0	↔	
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	54		100,0	↔	
Insituform Rohr-sanierungstechniken GmbH met Impreg Liner	31		100,0	↔	
Insituform Rohr-sanierungstechniken GmbH met Insituform GV Liner	104		–	–	
ISS Kanal Services (CH)	42		–	–	
Jeschke Umwelttechnik GmbH	39		100,0	↔	
Kanaltechnik Agricola GmbH	33		100,0	↔	
KMG Pipe Technologies GmbH	103		100,0	↔	
KTF GmbH	29		100,0	↔**	
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	58		100,0	↔	
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	59		100,0	↔**	
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	159		99,4	99,1	↑
Insituform Rohr-sanierungstechniken GmbH met Insituform Liner	81		98,8	93,4	↑
Gemiddelde waarde			98,7	98,5	↑
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	129		98,4	99,3	↓
Van der Velden Rioleringsbeheer (NL)	63	98,4	100,0	↓	
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	111	96,4	100,0	↓	
Arkil Inpipe GmbH met Inpipe Liner	72	95,8	84,4	↑	
LTS GmbH	57	91,2	–	–	
Insituform Rioolrenovatietechnieken bv (NL)	32	87,5	–	–	

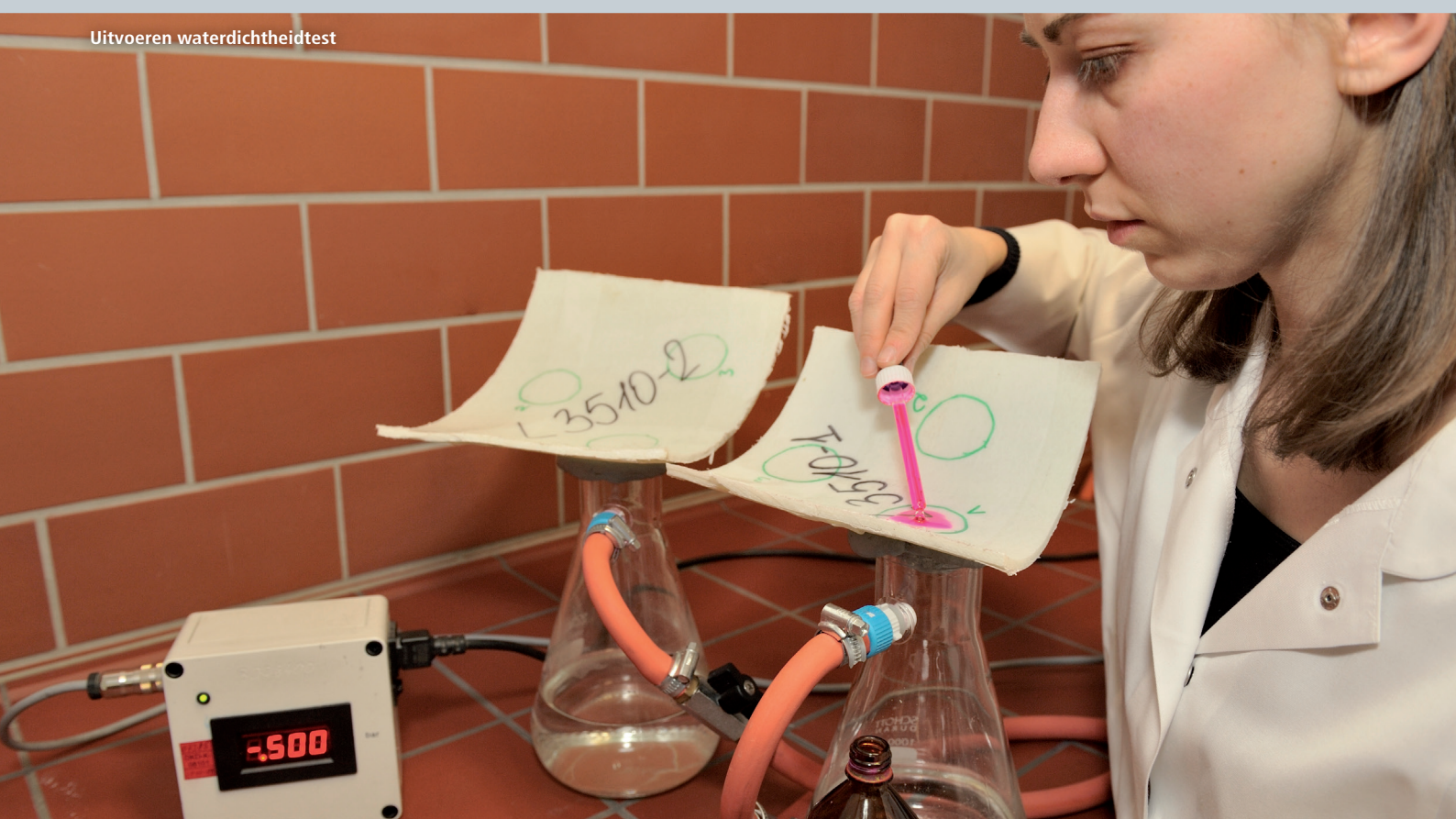
* Gewenste waarde volgens gegevens van opdrachtgever (statische berekening respectievelijk geleidebrief bij proefstuk).
 ** ander linersysteem gebruikt in 2011 dan in 2010.
 – niet beoordeeld wegens te weinig proefstukken van CIPP-liners.

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

Saneringsbedrijf	2012		2011	Tendens
	Aant. testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	
Diringer & Scheidel Rohrreparatie GmbH met Saertex Liner	31	100,0	–	–
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	54		100,0	↔
Insituform Rohrreparatietechniek GmbH met Impreg Liner	18		96,8	↑
Insituform Rohrreparatietechniek GmbH met Insituform Liner	34		100,0	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH	22		98,8	↑
Kanaltechnik Agricola GmbH	33		100,0	↔
KTF GmbH	29		100,0	↔**
Rainer Kiel Kanalsanering GmbH	55		80,9	↑
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	124		93,3	↑
Erlas Umweltservice GmbH	119		97,5	↓
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanering	50		96,0	↓**
Diringer & Scheidel Rohrreparatie GmbH met Alphaliner	23		95,7	↑
ISS Kanal Services (CH)	42	95,2	–	
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	101	95,0	↓	
KMG Pipe Technologies GmbH	85	94,1	↓	
Gemiddelde waarde		94,0	96,2	↓
Arkil Inpipe GmbH met Inpipe Liner	61	90,2	100	↓
Insituform Rohrreparatietechniek GmbH met Insituform GV Liner	53	88,7	–	–
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	110	88,2	91,4	↓
Insituform Rioolrenovatietechniek bv (NL)	32	87,5	–	–
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	56	85,7	86,4	↓
LTS GmbH	55	83,6	–	–
Van der Velden Rioleringsbeheer (NL)	57	80,7	100,0	↓
Arkil Inpipe GmbH met Berolina Liner	7	***	100,0	–

* Gewenste waarde volgens gegevens van opdrachtgever (statische berekening respectievelijk geleidebrief bij proefstuk).
 ** ander liningsysteem gebruikt in 2011 dan in 2010.
 – niet beoordeeld wegens te weinig proefstukken van CIPP-liners.

Uitvoeren waterdichtheidstest



Tabel 5: Testresultaten waterdichtheid

Saneringsbedrijf	2012		2011	Tendens	
	Aant. testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen	Gewenste waarde* bereikt in % van de testen		
Arkil Inpipe GmbH met Inpipe Liner	72	100,0	100	↔	
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH met Saertex Liner	38		–	–	
Hamers Leidingtechniek B.V. (NL)	54		100,0	↔	
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH met Insituform Liner*	74		99,4	↑	
ISS Kanal Services (CH)	42		–	–	
Jeschke Umwelttechnik GmbH	39		100,0	↔	
Kanaltechnik Agricola GmbH	33		100,0	↔	
KMG Pipe Technologies GmbH	103		96,5	↑	
KTF GmbH	25		100,0	↔**	
LTS GmbH	57		–	–	
TKT Jens und Lutz Meißner GbR	160		99,6	↑	
Erles Umweltservice GmbH	112		99,1	96,7	↑
Geiger Kanaltechnik GmbH & Co. KG	78		98,7	100,0	↓
Umwelttechnik und Wasserbau GmbH	129	98,4	100,0	↓	
Van der Velden Rioleringsbeheer (NL)	63	98,4	94,1	↑	
Gemiddelde waarde		98,1	98,9	↓	
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH met Alphaliner	35	97,1	100,0	↓	
KATEC Kanaltechnik Müller & Wahl GmbH	103	97,1	100,0	↓	
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH met Impreg Liner	31	96,8	96,5	↑	
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	57	96,5	100,0	↓**	
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH met Insituform GV Liner	104	96,2	–	–	
Arkil Inpipe GmbH met Berolina Liner	39	92,3	100,0	↓	
Rainer Kiel Kanalsanierung GmbH	30	90,0	98,6	↓	
Insituform Rioolrenovatietechnieken bv (NL)	32	81,3	–	–	

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

E-modulus en buigvastheid zeer goed

Bij het testcriterium E-modulus behalen de saneringsbedrijven in 2012 overwegend 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 +0,5% beter en bedraagt 98,7%. GVK-liners zijn in tegenstelling tot de trend iets verzwakt van 99,2% naar 98,7%. Daarentegen zijn de testresultaten van de naaldvilt-liners met 8,7% gestegen naar 99,1%, en lopen daarmee gelijk met de resultaten van de GVK-liners.

De testresultaten van de buigvastheid zijn ook goed. Het gemiddelde van alle testen bedraagt 98,7%. Dit is een kleine stijging

met 2011 (+0,2%). De laagste waarde is met 87,5% "vol-daan". GVK-liners zijn in vergelijking met 2011 met 98,9% "vol-daan" gelijk gebleven. Naaldvilt-liners hebben zich iets verbeterd met +0,8% naar 95,6%.

Wanddikte slechter dan in 2011

Bij het proefcriterium van de wanddikte is in 2012 bij verscheidene saneringsbedrijven een duidelijke achteruitgang van de resultaten geconstateerd, anderen verbeteren zich hier weer in. Nog maar 94,0% van alle proefstukken door-staan de test. Dat is een achteruitgang van -2,2% in vergelijking met vorig jaar.

GVK-liners zijn met -1,8% en naaldvilt-liners met -5,6% gezakt. In voorgaande jaren waren de naaldvilt-liners traditioneel duidelijk beter. Nu liggen beide liner-typen gelijk op 94,0% "voldaan".

Waterdichtheid op hoog niveau

De waterdichtheid is in 2012 met -0,8% afgenomen naar 98,1%. Bij de GVK-liners zijn de resultaten met 98,4% gemiddeld -0,7% slechter dan vorig jaar en de naaldvilt-liners zijn met 94,3% (-3,1%) zwakker dan vorig jaar. In 2011 maakte de naaldvilt-liner nog een grote sprong vooruit met +7,0% naar 97,4%.

Het aantal bedrijven met een dichtheidsquotum van 100% ligt opnieuw hoog: 11 saneringsbedrijven leveren foutloos dichte proefstukken af. Maar ook bij de overige saneringsbedrijven zijn ondichtheden onder-tussen eerder een uitzondering en wijken de proefstukken 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	25	100,0	29	100,0	29	100,0	29	100,0
Insituform Liner	74	100,0	81	100,0	81	98,8	34	100,0
Saertex Liner	171	98,2	197	99,0	197	100,0	171	97,1
Alphaliner	562	98,9	568	97,4	568	98,8	476	95,6
Impreg Liner	239	98,7	246	99,6	246	99,6	227	93,8
Inpipe Liner	72	100,0	72	100,0	72	95,8	61	90,2
Insituform GV Liner	104	96,2	104	100,0	104	100,0	53	88,7
Berolina Liner	231	97,4	233	99,6	233	97,9	161	88,2
Insituform Liner Nederland	32	81,3	32	96,9	32	87,5	32	87,5
Gemiddelde waarde		98,1		98,7		98,7		94,0

boven het gemiddelde
 onder het gemiddelde

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

Conclusie

De testresultaten van de liners uit 2012 laten zien dat de kwaliteit een zeer hoog niveau heeft. Maar in vergelijking met vorig jaar laten twee van de vier proefcriteria toch een zwakker test-resultaat zien. Dit betreft vooral het criterium van de wanddikte. Deze blijft met 94% van de testresultaten achter op de drie andere criteria, die met bijna 99% de testen doorstaan. De wanddikte-resultaten zijn gemiddeld met -2,2% verslechterd in vergelijking met 2011.

Oprachtgevers zouden het proefcriterium

wanddikte met veel aandacht moeten volgen en hun opdrachtnemers duidelijk moeten maken dat de streefwaarden in acht worden genomen. De saneringsbedrijven worden geadviseerd een onderzoek hiernaar uit te voeren.

Als de wanddikte van de liner in de streng te dun is, dan zou dit van invloed kunnen zijn op het draagvermogen en de duurzaamheid. De wanddikte is een belangrijk onderdeel in de statica van de liner.

Als kwaliteits-criterium is de wanddikte van een liner niet te verwaarlozen.

Dipl.-Ök. Roland W. Waniek
 Dipl.-Ing. Dieter Homann
 Dipl.-Ing. (FH) Nicole Leying
 IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur
 gemeinnützige GmbH
 Exterbruch 1, D-45886 Gelsenkirchen
 IKT Nederland
 Kantoorgebouw „De Enk“
 Tivolilaan 205, 6824 BV Arnhem
 T: 026 8454560
 info@ikt-nederland.nl

Tabel 7: Testresultaten in vergelijking met 2011

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		
	2012	2011	+/-	2012	2011	+/-	2012	2011	+/-	2012	2011	+/-
Gemiddelde waarden:												
- Van alle proefstukken	98,1	98,9	-0,8 ↓	98,7	98,2	+0,5 ↑	98,7	98,5	+0,2 ↑	94,0	96,2	-2,2 ↓
- GVK	98,4	99,1	-0,7 ↓	98,7	99,2	-0,5 ↓	98,9	98,9	±0,0 ↔	94,0	95,8	-1,8 ↓
- NV	94,3	97,4	-3,1 ↓	99,1	90,4	+8,7 ↑	95,6	94,8	+0,8 ↑	93,9	99,5	-5,6 ↓

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