



UmweltBau

Fachzeitschrift für Leitungsbau | Umwelttechnik

Herdruck

bi

UmweltBau

IKT-LinerRapport 2007

Buisliner-kwaliteit 2007:

**Beter dan in
het vorige jaar**



IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH
Exterbruch 1
D - 45886 Gelsenkirchen - Germany
Tel.: +49 209 17806-0
Fax: +49 209 17806-88
E-Mail: info@ikt.de
Homepage: www.ikt.de

Buisliner-kwaliteit 2007:

Beter dan in het vorige jaar

Verheugende ontwikkeling: Het IKT-LinerRapport van dit jaar vermeldt hogere kwaliteitsniveaus op bouwplaatsen. De testresultaten zijn gemiddeld beter geworden. Het kwaliteitsdebat toont resultaat.

**VAN ROLAND W. WANIEK
ET DIETER HOMANN***

De buisliner-markt kent sinds ruime tijd een intensief kwaliteitsdebat. 25 jaar na de invoering van deze saneringstechnologie in Duitsland wordt levendiger dan ooit gediscussieerd. Dit is niet verwonderlijk want buisliners zijn nu de toonaangevende renovatieprocedure voor afvalwaterleidingen.

Buisliners vormen een directe concurrentie voor herstellingen en hebben ondertussen een aanzienlijk marktaandeel verworven (ca. 20% van de totale en ca. 80% van de renovatiemarkt). Dit succes is onder andere mogelijk

door het feit dat men de klanten tegelijkertijd goede eigenschappen en levensduren zoals bij nieuwe buizen garandeert maar tegen meestal geringere kosten.

Kwaliteit garandeert de rendabiliteit

Bij de kwaliteitsborging hebben buisliners echter een door het systeem veroorzaakt nadeel tegenover buizen die in de fabriek worden geproduceerd. Zij worden ter plaatse op bouwplaatsen geproduceerd; dit gebeurt dus doorgaans in duidelijk moeilijkere productieomstandigheden dan in een buizenfabriek.

Daarom worden de eindproducten aan een strenge kwaliteitscontrole onderworpen. Uit de uitgeharde liners worden steekproeven genomen en in het keuringslaboratorium onderzocht. Het is namelijk zo dat indien bij een saneringsmaatregel de gegarandeerde eigenschappen niet worden bereikt, de vermelde gebruiksduur twijfelachtig is en bijgevolg ook de complete rendabiliteit van de saneringsmaatregel.

Transparantie

Tot het controversie kwaliteitsdebat draagt ongetwijfeld ook het jaarlijkse IKT-LinerRapport bij dat hier voor de vierde keer wordt voorge-

legd. Het doel bestaat erin voor transparantie te zorgen en de opdrachtgevers een objectief overzicht van de daadwerkelijk bereikte buisliner-kwaliteiten te geven.

Daartoe wordt de omvangrijke liner-gegevensbank van de onafhankelijke en neutrale IKT-keuringsdienst voor bouwproducten geëvalueerd. Daaruit vloeit een omvangrijk globaal beeld voort van de buisliner-kwaliteiten die op bouwplaatsen daadwerkelijk worden bereikt.

Gegevensbasis

Het IKT-LinerRapport 2007 omvat de keuringsperiode januari tot december 2007 en is gebaseerd op in het totaal 1.000 bouwplaatsmonsters. Voor de eerste keer worden niet alleen resultaten uit Duitsland maar ook uit het Europese buitenland opgenomen. Daarbij gelden voor alle dezelfde keuringsnormen.

Om statistisch sterk afwijkende waarden te vermijden, wordt alleen rekening gehouden met saneringsfirma's waarvoor tenminste 25 linermonsters van vijf verschillende bouwplaatsen voorhanden zijn. In de verslaggevingsperiode voldoen 16 saneringsfirma's (zie tab. 1) aan deze minimumeis; dit zijn er dus vijf meer dan in het vorige jaar. Bij herhalingscontroles geldt het resultaat dat het laatst werd vastgesteld in zoverre deze controles eveneens in het IKT plaatsvonden.

Analyse van de gewenste waarde/werkelijke waarde

De opgestuurde bouwplaatsmonsters worden door de keuringsdienst op twee centrale buisliner-eigenschappen onderzocht: stabiliteit en waterdichtheid. Voor de eerste worden mechanische en geometrische parameters bepaald.

Details:

- de elasticiteitsmodule (korte-termijn-buigmodule),
- de buigvastheid (korte-termijn- σ -f) en
- de wanddikte.

De vastgelegde parameters worden in het kader van een analyse van de gewenste waarde/werkelijke waarde met voorgeschreven minimumwaarden vergeleken.

Een keuring is geslaagd als de gewenste waarde niet wordt onderschreden. De resultaten zijn in de tabellen 2 tot 4 a geaggregeerd weergegeven.

E-module en buigvastheid

De gewenste waarden voor de E-module en de buigvastheid zijn gebaseerd op:

- a) de parameters uit de algemene bouwtoezicht-toelating door het Duitse Instituut voor Bouwtechniek („DIBt“) in zoverre het liner-systeem de toelatingsprocedure met succes heeft beëindigd resp.

- b) minimumvoorschriften van de opdrachtgever voor zijn concrete saneringsmaatregel, die specifiek zijn voor de bouwplaats; deze kunnen afwijken van de DIBt-toelating.

Wanddikte en waterdichtheid

De instelwaarden van de wanddikten worden aan de hand van statische berekeningen vastgelegd of door de opdrachtgever voorgeschreven. De eigenschap waterdichtheid wordt vandaag de dag volgens de APS-controlerichtlijn (vgl. bi-UmweltBau nr. 5/2004) bepaald. Daarbij luidt het resultaat ofwel „dicht“ of „ondicht“ (resultaten: zie tab. 5).

Contractuele overeenkomsten

De mechanische instelwaarden en de vereiste van de waterdichtheid maken gewoonlijk deel uit van de contractuele overeenkomst tussen de opdrachtgever en de saneringsfirma. Steeds meer contracten zien voor het geval van de onderschrijding van de instelwaarde resp. ondichtheid precies vastgelegde sanctiemechanismen voor (bijvoorbeeld in de vorm van verplichtingen tot verbetering achteraf of prijsverminderingen).

Daarom zijn de laboratoriumcontroles van buisliners zeer belangrijk.

Tab. 1: Saneringsvormen en liner-systemen

Saneringsfirma's	Liner-systemen	Liner-type	Aantal monsters	IKT-controle opgedragen door	
				Saneringsfirma%	Bouwheer %
ARKIL INPIPE GmbH	Berolina Liner	GVK	89	0	100
Arpe AG (Zwitserland)	Brandenburger Liner	GVK	25	0	100
Brandenburger Kanalsanierungs-GmbH	Brandenburger Liner	GVK	67	10	90
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH	Saertex-Liner	GVK	71	82	18
FLEER-TECH GmbH	CityLiner	NV	46	0	100
Frisch & Faust Tiefbau GmbH	Saertex-Liner	GVK	77	0	100
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH	Insituform Schlauchliner	NV	182	0	100
Jeschke Umwelttechnik GmbH	Brandenburger Liner	GVK	77	1	99
KMG Pipe Technologies GmbH	KM Inliner	NV	31	19	81
KS Kanal Sanierung Friedrich e. K.	Brandenburger Liner	GVK	34	38	62
Linertec GmbH	Euroliner	GVK	39	36	64
NordiTube GmbH	UniLiner	NV	26	100	0
Rose Kanal- und Umwelttechnik	Brandenburger Liner	GVK	34	91	9
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	Berolina Liner	GVK	73	7	93
U&W Umwelttechnik u. Wasserbau GmbH	Brandenburger Liner	GVK	73	74	26
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (Nederland)	Brandenburger Liner	GVK	32	100	0
Totaal			976	25	75
GVK: glasvezel-draagmateriaal NV: naaldvilt-draagmateriaal					

Overzicht van de controlecriteria

E-module

(korte-termijn-buigmodule)

- De buisliners moeten bestand zijn tegen belastingen zoals grondwater, wegverkeer, gronddruk.
- De elasticiteitsmodule is een parameter voor de belastbaarheid.
- Is deze te gering, kan de stabiliteit in gevaar zijn.
- Controlemethode: driepuntsbuigpoging overeenkomstig DIN EN ISO 178 en DIN EN 13566-4

→ Resultaten: zie tab. 2

Buigvastheid

(korte-termijn- σ_{fb})

- Kenmerkt het punt, waar de liner wegens een te hoge spanning faalt.
- Is de buigvastheid te gering kan de liner breken vooraleer de toegelaten vervorming bereikt is.
- Controlemethode: Laststijging in de driepuntsbuigpoging tot op het ogenblik van het falen; overeenkomstig DIN EN ISO 178 en DIN EN 13566-4 (korte-termijn-buigvastheid)

→ Resultaten: zie tab. 3

Wanddikte

(middelste compounddikte)

- De minimumwaarde wordt in de statische berekening vastgelegd.
- De wanddikte en de E-module bepalen samen de starheid van de liner.
- Een te geringe wanddikte kan de stabiliteit in gevaar brengen.
- Controlemethode: met een precisiemaatschuif wordt de middelste compounddikte overeenkomstig DIN EN 13566-4 gemeten.

→ Resultaten: zie tab. 4

Waterdichtheid

(overeenkomstig APS-richtlijn)

- Binnenfolie insnijden en buitenfolie verwijderen in zoverre voorhanden.
- Rood gekleurd water binnen aanbrengen.
- Buiten 0,5 bar onderdruk aanbrengen.
- Liner is ondicht als het water doordringt.
- Controleduur: 30 min.

→ Resultaat: zie tab. 5



Afbeelding 1: Liner-monster in de driepuntsbuigpoging

Tab. 2: Controleresultaten elasticiteitsmodule

korte-termijn-buigmodule

Saneringsfirma's	2007		2006	Tendens
	Aant. monsters	Instelwaarde bereikt in % v.d. controles	Instelwaarde bereikt in % v.d. controles	
ARKIL INPIPE GmbH	66	100,0 (100,0)	99,5	↑
Arpe AG (Zwitserland)	25	100,0 (96,0)	–	–
KS Kanal Sanierung Friedrich e. K.	34	100,0 (97,1)	98,8	↑
Linertec GmbH	39	100,0 (**)	100,0	↔
NordiTube GmbH	26	100,0 (100,0)	–	–
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	73	100,0 (100,0)	89,5	↑
U&W Umwelttechnik u. Wasserbau GmbH	73	100,0 (100,0)	–	–
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (Nederland)	32	100,0 (100,0)	–	–
Jeschke Umwelttechnik GmbH	77	98,7 (98,7)	–	–
Brandenburger Kanalsanierungs-GmbH	67	98,5 (98,5)	100,0	↓
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH	71	97,2 (94,4)	93,9	↑
Rose Kanal- und Umwelttechnik	34	97,1 (97,1)	–	–
KMG Pipe Technologies GmbH	31	96,8 (96,8)	–	–
Gemiddelde waarde		94,1	89,9	↑
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH	168	88,7 (88,7)	84,2	↑
Frisch & Faust Tiefbau GmbH	77	84,4 (57,1)	88,3	↓
FLEER-TECH GmbH	46	60,9 (60,9)	63,4	↓

* Instelwaarden volgens de gegevens van de opdrachtgever (statiek resp. begeleidend document van de monsters)

() Resultaat bij vergelijking met DIBt-instelwaarde

** Geen DIBt-toelating voorhanden

– Niet gewaardeerd daar te weinig liner-monsters

Tab. 3: Controleresultaten buigvastheid

Korte termijn-oftb

Saneringsfirma's	2007		2006	Tendens
	Aant. monsters	Instelwaarde bereikt in % v.d. controles	Instelwaarde bereikt in % v.d. controles	
Brandenburger Kanalsanierungs-GmbH	67	100,0 (95,5)	100,0	↔
Jeschke Umwelttechnik GmbH	77	100,0 (100,0)	–	–
Linertec GmbH	39	100,0 (**)	100,0	↔
NordiTube GmbH	26	100,0 (100,0)	–	–
Rose Kanal- und Umwelttechnik	34	100,0 (100,0)	–	–
U&W Umwelttechnik u. Wasserbau GmbH	73	100,0 (100,0)	–	–
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (Nederland)	32	100,0 (100,0)	–	–
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH	71	97,2 (87,3)	87,9	↑
KS Kanal Sanierung Friedrich e. K.	34	97,1 (94,1)	100,0	↓
ARKIL INPIPE GmbH	66	97,0 (97,0)	92,4	↑
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	73	95,9 (94,5)	86,1	↑
FLEER-TECH GmbH	46	95,7 (95,7)	85,4	↑
Gemiddelde waarde		92,5	83,5	↑
Arpe AG (Zwitserland)	25	92,0 (92,0)	–	–
KMG Pipe Technologies GmbH	31	87,1 (87,1)	–	–
Insituform Rohr-sanierungstechniken GmbH	168	78,0*** (78,0)	56,3	↑
Frisch & Faust Tiefbau GmbH	77	77,9 (32,5)	78,9	↓

* Instelwaarden volgens de gegevens van de opdrachtgever (statiek resp. begeleidend document van de monsters)

() Resultaat bij vergelijking met DIBt-instelwaarde

** Geen DIBt-toelating voorhanden

*** Vanaf 15.06.2007 DIBt-toelating veranderd; instelwaarde nu geringer dan vorig jaar

– Niet gewaardeerd daar te weinig liner-monsters

Tab. 4: Controleresultaten wanddikte

middelmatige compounddikte overeenkomstig DIN EN 13566-4

Saneringsfirma's	2007		2006	Tendens
	Aant. monsters	Instelwaarde bereikt in % v.d. controles	Instelwaarde bereikt in % v.d. controles	
Frisch & Faust Tiefbau GmbH	77	100,0	100,0	↔
KMG Pipe Technologies GmbH	31	100,0	–	–
Linertec GmbH	39	100,0	97,7	↑
Jeschke Umwelttechnik GmbH	77	98,7	–	–
Insituform Rohr-sanierungstechniken GmbH	175	97,1	80,8	↑
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (Nederland)	32	96,9	–	–
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH	71	95,8	100,0	↓
Brandenburger Kanalsanierungs-GmbH	66	89,5	89,5	↔
Gemiddelde waarde		87,8	82,7	↑
FLEER-TECH GmbH	46	84,8	95,0	↓
NordiTube GmbH	26	84,6	–	–
ARKIL INPIPE GmbH	63	82,5	68,6	↑
Rose Kanal- und Umwelttechnik	34	79,4	–	–
KS Kanal Sanierung Friedrich e. K.	26	76,9	62,5	↑
U&W Umwelttechnik u. Wasserbau GmbH	73	74,0	–	–
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	73	56,2	63,2	↓
Arpe AG (Zwitserland)	25	56,0	–	–

* Instelwaarden volgens de gegevens van de opdrachtgever (statiek resp. begeleidend document van de monsters)

– Niet gewaardeerd daar te weinig liner-monsters



Afbeelding 2: Insnijden van de binnenfolie met begrenzing van de diepte van de snede



Afbeelding 3: Meting van de liner-wanddikte

Tab. 5: Controleresultaten waterdichtheid

volgens APS-controlerichtlijn

Saneringsfirma's	2007		2006		Tendens
	Aant. monsters	waterdicht in % van de controles	waterdicht in % van de controles		
Arpe AG (Zwitserland)	25	100,0	–	–	
Brandenburger Kanalsanierungs-GmbH	63	100,0	100,0		↔
Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH	71	100,0	100,0		↔
Rose Kanal- und Umwelttechnik	34	100,0	–	–	
Swietelsky-Faber GmbH Kanalsanierung	73	100,0	100,0		↔
U&W Umwelttechnik u. Wasserbau GmbH	73	100,0	–	–	
Van der Velden Rioleringsbeheer B.V. (Nederland)	32	100,0	–	–	
ARKIL INPIPE GmbH	88	97,8	97,8		↔
Frisch & Faust Tiefbau GmbH	77	97,4	93,3		↑
Linertec GmbH	39	97,4	100,0		↓
KS Kanal Sanierung Friedrich e. K.	34	97,1	98,8		↓
NordiTube GmbH	26	96,2	–	–	
Jeschke Umwelttechnik GmbH	77	94,8	–	–	
Gemiddelde waarde		93,8	88,8		↑
FLEER-TECH GmbH					
a) volgens APS-richtlijn	36	86,1	61,9		↑
b) in aansluiting op DIN EN 1610*	10	100,0			
KMG Pipe Technologies GmbH					
a) volgens APS-richtlijn	24	75,0	–	–	
b) in aansluiting op DIN EN 1610*	7	85,7			
Insituform Rohrsanierungstechniken GmbH					
a) volgens APS-controlerichtlijn	113	70,8	68,8		↑
b) in aansluiting op DIN EN 1610*	44	75,0			
c) in aansluiting op APS-controlerichtlijn met gedeeltelijk geringe controledrukken en -tijden**	25	92,0			

– Niet gewaardeerd daar te weinig liner-monsters.
 * Stand van de techniek is vandaag de dag de controle volgens de APS-richtlijn. Slechts enkele opdrachtgevers staan op controles in aansluiting op DIN EN 1610, die in bepaalde mate waterdoorstroming door de linerwand toelaat.
 ** Op wens van een afzonderlijke opdrachtgever.



dichte liner



ondichte liner

Afbeelding 4: Dichtheidscontrole

Tab. 6: Controleresultaten volgens linertypes

Linertype	Linersysteem	Waterdichtheid		E-module		Buigvastheid		Wanddikte	
		Aant. monsters	Waterdicht** in % van de controles	Aant. monsters	Instelwaarden* bereikt in % van de controles	Aant. monsters	Instelwaarden* bereikt in % van de controles	Aant. monsters	Instelwaarden* bereikt in % van de controles
GVK	Euroliner	39	97,4	39	100,0	39	100,0	39	100,0
	Berolina Liner	161	98,8	139	100,0	139	96,4	136	68,4
	Brandenburger Liner	338	98,5	342	99,1	342	99,1	333	84,4
	Saertex-Liner	148	98,6	148	90,5	148	87,2	148	98,0
NV	Uniliner	26	96,2	26	100,0	26	100,0	26	84,6
	KM Inliner	24	75,0	31	96,8	31	87,1	31	100,0
	CityLiner	36	86,1	46	60,9	46	95,7	46	84,8
	Insituform Schlauchliner	113	70,8	168	88,7	168	78,0	175	97,1
Gemiddelde waarde			93,8		94,1		92,5		87,8

	Boven gemiddelde waarde
	Onder gemiddelde waarde

	Boven gemiddelde waarde
	Onder gemiddelde waarde

GVK: glasvezel-draagmateriaal

NV: naaldvilt-draagmateriaal

* Instelwaarden volgens opdrachtgever-gegevens (statiek resp. begeleidend document van de monsters)

** Volgens APS-controlerichtlijn

Globaal beeld van de controleresultaten 2007

De controleresultaten 2007 leveren in het totaal een positiever beeld op dan in het vorige jaar. Bij alle vier controlecriteria is er een aanzienlijke stijging van 4 tot 9 procent van de gemiddelde waarden van alle monsters (zie tab. 7). Een flinke sprong naar voren maakt de groep van de naaldvilt-liners. Hun gemiddelde waarden stijgen met 7 tot 15 procent maar blijven bij waterdichtheid, E-module en buigvastheid onder de gemiddelde waarden. Alleen bij de wanddikte liggen ze duidelijk boven het gemiddelde.

Ook de GVK-liners verbeteren gemiddeld maar de verhogingen zijn hier duidelijk lager dan bij de naaldvilt-liners ook al zijn ze van een ander uitgangsniveau. Zoals vorig jaar blijft het zorgkind de wanddikte die onder het totale gemiddelde ligt.

Een blik op de afzonderlijke resultaten (zie tab. 2 tot 5) toont echter zeer divergerende prestaties van de saneerders. Sommige prestaties werden beter en andere slechter dan vorige jaar. Hetzelfde geldt voor de indeling in liner-types (zie tab. 6)

Tab. 7: Controleresultaten vergeleken met het vorige jaar

Liner-type	Waterdicht** in % van de controles			E-module* Instelwaarden bereikt in % van de controles			Buigvastheid* Instelwaarden bereikt in % van de controles			Wanddikte* Instelwaarden bereikt in % van de controles		
	2007	2006	+/-	2007	2006	+/-	2007	2006	+/-	2007	2006	+/-
Gemiddelde waarden												
· van alle monsters	93,8	88,8	+5,0↑	94,1	89,9	+4,2↑	92,5	83,5	+9,0↑	87,8	82,7	+5,1↑
· GVK	98,5	97,4	+1,1↑	97,4	95,3	+2,1↑	96,0	90,7	+5,3↑	85,1	82,2	+2,9↑
· NV	77,4	70,1	+7,3↑	86,0	79,3	+6,7↑	84,1	69,2	+14,9↑	94,2	84,0	+10,2↑
GVK:	glasvezel-draagmateriaal											
NV:	naaldvilt-draagmateriaal											
* Instelwaarden volgens opdrachtgever-gegevens (statiek resp. begeleidend document van de monsters)												
** Volgens APS-controlerichtlijn												

Conclusie

Verheugend is het kwaliteitsniveau bij buisliners dat in 2007 in het totaal hoger is. In hoeverre de verbeteringen tegenover 2006 de grondslag voor een trend op lange termijn leggen of slechts eenmalige effecten zijn, blijft nog af te wachten. Een hele reeks signalen op de markt wijst er echter op dat de saneringsfirma's het aanhoudende kwaliteitsdebat zeer ernstig nemen. Er wordt aan product- en procedure-innovaties gewerkt en de zwakke punten

die in de IKT-LinerRapporten tot nu toe werden vermeld, worden doelgericht aangepakt.

Deze constructieve reacties van de saneringsbranche moeten uitdrukkelijk begroet en aangemoedigd worden. Want één ding is zeker: de opdrachtgevers willen de buisliner-technologie. Ook de volgende jaren moet tenslotte nog veel gesaneerd worden en daarvoor zijn betrouwbare procedures nodig. De netexploitanten zijn bij de kwaliteitsvraag aanzienlijk gevoeliger dan in vroegere jaren – het kwaliteitsdebat heeft uitwerking.



**MATERIAL TESTING
CIPP-TUBE LINER**

research

testing

consulting



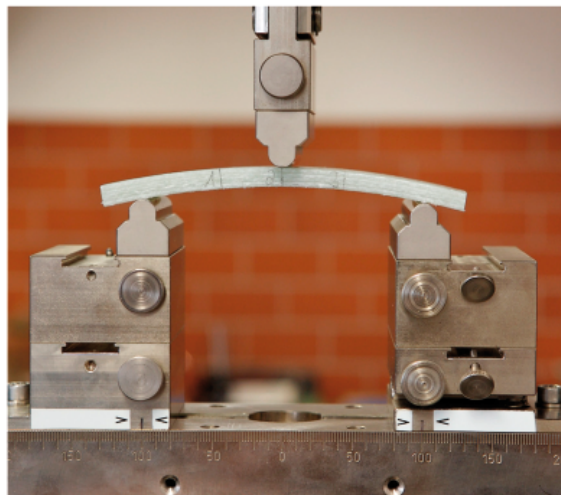
- Determination of material characteristics
- Approved by German Government (DIBt)
- Initial type and suitability tests
- Certificate



neutral
independent
non-profit institute

IKT - Institute for Underground Infrastructure

Test buisliner



per fax: +49 209 17806-88

Verzoek om vrijblijvende offerte voor het testen van linerproeven voor:

Omschrijving van de bouwmaatregel: _____

Vermoedelijk aantal linerproeven: _____

Vermoed. periode van de bouwmaatregel: _____

Standaardtests

- Waterdichtheid (APS-keuringsvoorschrift)
- Driepuntbuigproef (DIN EN 13566-4 en ISO 178)
(incl. E-module, buigtreksterkte, wanddikte)
- 24-h-kruipneiging (EN ISO 899-2)

Verdere tests

- Reststyrolgehalte (DIN 53394-2)
- IR-spectroscopie ter bepaling van het harstype
- Glas- en vulstofgehalte (EN ISO 1172)
- Soortelijk gewicht/dichtheid (DIN EN ISO 1183)
- DSC- resp. DDK-analyse (DIN 53765)

Opdrachtgever: _____

Contactpersoon: _____

Adres: _____

Telefoon en fax: _____

E-mail: _____

Wij hebben nog vragen! Gelieve ons op te bellen: