

# Controle op relinen

## Waterdichtheidstest

De waterdichtheid van leidingen wordt doorgaans volgens NEN EN 1610 bepaald. Deze norm was aanvankelijk bedoeld om de waterdichtheid van onderdelen ter plaatse te testen, maar wordt nu met wijzigingen ook toegepast voor het testen van dichtheid van laminaten in laboratoria. Binnen het toepassingsgebied van NEN EN 1610 wordt voor sleufloze technieken verwezen naar prEN 12889 als geldende norm. Saneringsmethoden vallen echter uitdrukkelijk niet onder het toepassingsgebied van deze norm. Dat heeft geleid tot het probleem dat er voor het testen van de waterdichtheid van dragende laminaatlagen in laboratoria geen geldende norm voorhanden was. De Duitse Arbeitsgemeinschaft der Prüflabore Schlauchliner (APS, werkgroep van de testinstituten voor buisliners) heeft hierin verandering gebracht en een testmethode in de geest van NEN EN 1610 gedefinieerd.

### APS

De leden van de APS (SKZ, F&E, IKT, IB Siebert en het Sachverständigenbüro für Kunststoffe Dr. Sebastian) hebben een uniforme methode voor het uitvoeren van waterdichtheidstests gedefinieerd. Deze methode kan worden beschouwd als een uitwerking in de geest van NEN EN 1610, daar de APS op basis van deze norm te werk is gegaan. In wezen zijn hierbij drie testvoorwaarden schriftelijk geformuleerd, die tot dusver al werden uitgevoerd. Er is dus geen nieuwe test ontstaan, er zijn slechts reeds bestaande methoden vastgelegd. Nadere details van de test kunt u via <http://www.sbks.de> downloaden.

### Voordelen van deze testmethode conform NEN EN 1610 volgens aanbeveling van APS

- Eenduidige vaststelling, daar het resultaat uitsluitend dicht dan wel niet-dicht kan zijn
- Voordelig alternatief, aangezien het bepalen van het waterdebiet overbodig wordt en geen dure testopstelling op locatie nodig is
- Schriftelijk geformuleerde randvoorwaarden van de test
- Begrenzing van de snijdiepte ingevoerd



Ingenieursbedrijf Relining Advies bv is een onafhankelijk adviesbureau op het gebied van rioolwerken. Voor advies en ondersteuning van relining van rioolsystemen, afkoppelen van hemelwater en het berekenen van bestaande en nieuwe rioolstelsels is Relining Advies bv een adviseur op maat.

  
**RELINING**  
ADVIES BV

Relining Advies bv (Noord)  
Berenkoog 36b  
1822 BJ Alkmaar  
Relining Advies bv (Zuid)  
Bredaseweg 185  
4872 LA Etten-Leur  
E-mail: [info@reliningadvies.nl](mailto:info@reliningadvies.nl)

# Controle op relinen

## Driepuntsbuigtest

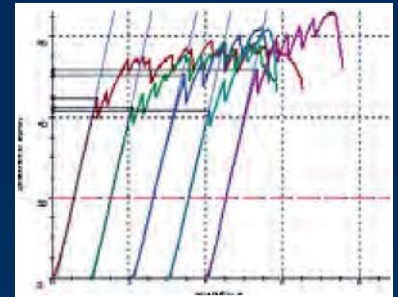
De driepuntsbuigtest is de meest gangbare methode om de kwaliteit te waarborgen. Deze methode levert de elasticiteitsmodulus (E-modulus), die de verhouding tussen spanning en rek weergeeft, de buigvastheid (Sigma s) als eerste matrixbreuk en de gemiddelde wanddikte op basis van dertig afzonderlijke metingen. Met behulp van deze vastgestelde waarden kan een vergelijking met de berekende statica worden gemaakt en kan er iets over het langetermijngedrag onder de plaatselijke randvoorwaarden worden gezegd. Daarbij geeft de E-modulus de uitharding van het materiaal weer en staan de buigvastheid en de wanddikte voor de verdichting van het laminaat. Aan de hand van het verloop van de spannings-reekurve kan nu de kwaliteit worden beoordeeld van het ter plaatse uithardende systeem dat bij de sanering is toegepast. Een relatief vlak verloop zonder matrixbreuk betekent daarbij een thermoplastisch buiggedrag (bijvoorbeeld PE, PP), terwijl een steil oplopende curve met matrixbreuken een duroplastisch gedrag betekent (bijvoorbeeld UP-hars, EP-hars).

### Wijzigingen volgens NEN EN 13566-4

Daar de geldende norm NEN EN ISO 178 betrekking heeft op tests van vlakke proefmonsters, zijn met de publicatie van NEN EN 13566-4 wijzigingen voor tests van gebogen proefmonsters ingevoerd. Deze wijzigingen in de tests worden op dit moment als basis voor verdere onderzoeken en ringonderzoeken door de Duitse Arbeitsgruppe der Prüfinstitute Schlauchliner (APS, werkgroep van de testinstituten voor buisliners) toegepast.

### Voordelen van de driepuntsbuigtest

- Snelle meting
- Informatie over E-modulus, buigvastheid en wanddikte
- tegelijkertijd
- Levert statisch relevante informatie
- Directe vergelijking met geschiktheidstests
- Verloop van de curve geeft uitsluitsel over polymerisatie



Ingenieursbedrijf Relining Advies bv is een onafhankelijk adviesbureau op het gebied van rioolwerken. Voor advies en ondersteuning van relining van rioolsystemen, afkoppelen van hemelwater en het berekenen van bestaande en nieuwe rioolstelsels is Relining Advies bv een adviseur op maat.

  
**RELINING**  
ADVIES BV

Relining Advies bv (Noord)  
Berenkoog 36b  
1822 BJ Alkmaar  
Relining Advies bv (Zuid)  
Bredaseweg 185  
4872 LA Etten-Leur  
E-mail: [info@reliningadvies.nl](mailto:info@reliningadvies.nl)

## Controle op relinen

# Dynamische differentiecalorimetrietest

## (DSC - Differential Scanning Calorimetry)

### DSC-meetprincipe

De 'dynamische warmtestroom differentiecalorimetrie' bestaat uit een oven waarin beide teststukken (monster en referentie) volgens een ingesteld temperatuurprogramma worden verhit dan wel afgekoeld. Zolang het systeem in evenwicht is, zijn de warmtestromen  $Q$  gelijk. Als er effecten optreden (endotherme, exotherme), dan geeft de warmtestroom een verschil te zien dat evenredig aan de toegevoerde dan wel afgegeven warmte is. Zodoende kan de temperatuur van de glasovergang of exothermie van een reactie worden gemeten.

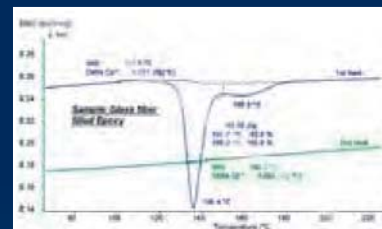
Het uithardingsproces van reactieharssystemen kan door middel van dynamische differentiecalorimetrie eenvoudig worden geanalyseerd en geoptimaliseerd. Daarbij wordt het thermische gedrag van de polymere stof tijdens het uithardingsproces tijdafhankelijk vastgelegd.

Dit geeft de volgende resultaten:

- smelt-/kristallisatiegedrag
- reacties van vaste deeltjes
- polymorfe veranderingen
- kristalliniteitsgraad
- glasovergangen
- vernettingsreacties
- oxidatiestabiliteit
- ontledingsgedrag
- vaststelling van de zuiverheid
- soortelijke warmte

### Voordelen van DSC

- Vaststelling van de uitharding
- Vaststelling van de glasovergangstemperatuur  $T_g$
- Kwantitatieve vaststelling
- Snelle analyse
- Aparte voorbereiding van het proefstuk is niet noodzakelijk



Ingenieursbedrijf Relining Advies bv is een onafhankelijk adviesbureau op het gebied van rioolwerken. Voor advies en ondersteuning van relining van rioolsystemen, afkoppelen van hemelwater en het berekenen van bestaande en nieuwe rioolstelsels is Relining Advies bv een adviseur op maat.

**RELINING**  
ADVIES BV

Relining Advies bv (Noord)  
Berenkoog 36b  
1822 BJ Alkmaar  
Relining Advies bv (Zuid)  
Bredaseweg 185  
4872 LA Etten-Leur  
E-mail: info@reliningadvies.nl