

# Het voorkomen van overlast bij rioolrenovatie met styreenhoudende technieken

maart 2008

## 1. Inleiding

Dit informatieblad gaat over het voorkomen van overlast bij rioolrenovaties waarbij een styreenhoudende techniek/hars wordt gebruikt. Het informatieblad is bedoeld voor medewerkers bij gemeenten of waterschappen die rioolrenovatieprojecten aansturen en die kiezen voor renovatie via 'kousmethoden', en voor andere belanghebbenden. Het is een geactualiseerde versie van het informatieblad 'Rioolrenovatie met kousmethoden', dat de VROM-Inspectie in maart 2006 heeft opgesteld.

De kousmethode wordt veel toegepast bij rioolrenovatie<sup>1</sup>. Groot voordeel is dat geen straten opengebroken hoeven te worden, waardoor de overlast voor de omgeving beperkt is. Wel is er een kans op geuroverlast, wanneer bij kousmethoden styreen wordt gebruikt, dat snel waar te nemen is. Dit heeft een aantal keren onrust bij omwonenden teweeggebracht. Tevens is in een beperkt aantal gevallen melding gemaakt van andere gezondheidsklachten. Ook is soms bij een (riool)waterzuivering verstoring van het zuiveringsproces door styreen in afvalwater opgetreden. De hoeveelheid styreen die vrijkomt, is sterk afhankelijk van de uitvoeringsmethode. Er is vooral risico op overlast wanneer de

uitharding van de styreenhoudende hars plaatsvindt door middel van heet water, en minder bij uitharding met stoom of UV.

In dit informatieblad worden maatregelen beschreven gericht op het voorkomen van overlast. Het beschrijft de momenten in het proces waar risico's liggen en beschrijft de stand der techniek. Relining is een reguliere activiteit die zo uitgevoerd moet worden dat er geen onnodige overlast en hinder bij omwonenden en passanten optreedt. Dit informatieblad geeft daarom maatregelen die gemeenten, waterschappen en andere opdrachtgevers in een opdracht kunnen opnemen om de werkzaamheden op verantwoorde wijze uit te voeren.

<sup>1</sup> In 2005 ging het naar schatting om ca 700 projecten.





## 2. Kousmethoden

### 2.1. Relining met kousmethoden

Na gemiddeld 50 jaar is een rioolsysteem versleten. Het riool kan dan worden vervangen, gerepareerd of gerenoveerd. Indien hierbij het riool (in-situ) van een nieuwe binnenvoering wordt voorzien, spreken we van relining. Meest toegepaste methode hierbij is de kousmethode. Deze methode werkt in grote lijnen als volgt:

- Een 'kous' van kunststof naaldvilt of glasvezel wordt geïmpregneerd met een kunsthars. Dit gebeurt meestal fabrieksmatig onder vacuüm. Afhankelijk van de toegepaste harssoort en de benodigde maatregelen om uitharding te voorkomen (koeling en/of bescherming tegen licht) moet de geïmpregneerde kous binnen enkele dagen tot enkele maanden worden verwerkt.
- Het te renoveren riooldeel wordt afgesloten van het rioolsysteem, grondig gereinigd, vrijgemaakt van obstakels en geïnspecteerd.
- De kous wordt via een bestaande put in het gereinigde riool aangebracht en met water of luchtdruk tegen de wand van de bestaande rioolbuis gedrukt. De lengte van de kous bedraagt één tot meerdere rioolstrengen.

- Door gereguleerde verwarming met water of stoom, of door behandeling met UV licht, vindt een polymerisatie plaats en hardt de hars uit. Het totale proces duurt één tot enkele uren. Aan de binnenzijde van het riool vormt zich een nieuwe naadloze buis die indien nodig de belastingen van het oorspronkelijke riool kan overnemen.
- De huisaansluitingen worden vanuit het riool open geboord met een daarvoor ontwikkelde robot. Ook kunnen ze van buitenaf worden opgegraven en gerenoveerd.
- Na oplevering gaat het gerenoveerde riooldeel naar verwachting weer tientallen jaren mee.

Tijdens de renovatie is dus enkel toegang tot (inspectie)putten vereist. Groot voordeel is dat de straat niet wordt opgebroken om bij het riool te kunnen. Hinder voor de omwonenden, het doorgaande verkeer of een productieomgeving treedt hierdoor nauwelijks op. Dit is één van de redenen waarom de meeste rioolrenovaties tegenwoordig via de kousmethode gebeuren.

### 2.2. De kousmethoden en gebruikte stoffen

#### *Verschillende technieken*

Voor elk riool is er een keuze uit de soort kous (dragermateriaal), het type kunsthars, de inbrengmethode en de manier van uitharden van de hars. De meest gebruikte methoden staan in tabel 1. In 2006, ten tijde van het opstellen van dit informatieblad, had de combinatie naaldvilt/warm water het grootste marktaandeel, wat deels de reden was voor het opstellen van het informatieblad.

Grofweg zijn er dus twee uitvoeringsmethoden te onderscheiden: 1. relinen met een polyesternaaldiviltkous (inversiemethode) of 2. met de glasvezelkous (liermethode)

#### **Ad 1: relinen met naaldvilt.**

De geïmpregneerde kous van lagen naaldvilt wordt met behulp van water- of luchtdruk in het riool uitgerold en tegen de oude rioolbuis aangedrukt. Door stoom door de buis te voeren of door het water te verwarmen tot 80 graden hardt de hars uit. De kous is aan één kant voorzien van een beschermlaag (coating), dit wordt na uitrollen de binnenzijde. Voordat de kous wordt ingebracht kan een beschermfolie in het riool worden aangebracht (preliner), die voorkomt dat invloeden van buitenaf het uithardingsproces beïnvloeden. Tevens wordt door de preliner de afgifte van styreen naar buiten toe verminderd.

<sup>2</sup> Kan ook met epoxyhars, maar het marktaandeel daarvan is zeer klein.

**Tabel 1: Diverse reliningtechnieken met kousmethoden (in volgorde van marktaandeel)**

Soort Kous	Hars	Verwarmings-techniek	Inbrengmethode
Naaldvilt	Polyesterhars	Stoom	Inversie
Naaldvilt	Polyesterhars <sup>2</sup>	Warm water	Inversie
Glasvezel	Polyesterhars	Stoom	Lier
Glasvezel	Polyesterhars	UV	Lier
Overige	Polyester-, epoxy- en vinylesterhars		



### Ad 2: relinen met glasvezel

De geïmpregneerde kous wordt met een lier over een beschermende glij-folie in het riool getrokken en vervolgens tegen de oude rioolbuis aangebracht door luchtdruk. Uitharding kan plaats vinden door stoom van maximaal 110 graden, of door UV licht dat op een 'trein' door het riool wordt gereden. De kous is aan de buitenzijde voorzien van een coating en aan de binnenzijde van een (opblaas)folie die na uitharden wordt verwijderd. Dit is één van de redenen waardoor naar buiten toe minder styreendamp vrijkomt. Daarnaast is, door het versterkingseffect van de glasvezel, de kous dunner waardoor minder styreenhoudende hars aanwezig is.

#### *Harsen*

Zoals hierboven aangegeven, wordt polyesterhars het meest toegepast. Het is bestand tegen de zuren en agressieve stoffen die in huishoudelijk afvalwater voorkomen. Bij afvalwater met hogere temperaturen en/of agressievere stoffen zoals in diverse proceswateren, wordt meestal vinylester- of epoxyhars toegepast. Deze harsen zijn duurder dan polyesterhars.

Polyesterhars en vinylesterhars bevatten styreen. Afhankelijk van het uithardingsproces kan een gering deel van het styreen achterblijven in het gevormde kunsthars. Dit reststyreen kan uitdampen en in de rioollucht terecht komen, na ingebruikneming van het riool geleidelijk in het rioolwater oplossen en worden afgevoerd, of het kan achterblijven in de hars en op den duur alsnog binden door reactie met de kunsthars.

Epoxyhars bevat geen styreen. Het bestaat uit twee componenten. Deze afzonderlijk zijn giftig, het eindproduct is dat niet. Wanneer de componenten worden samengevoegd, begint het uithardingsproces meteen indien geen maatregelen worden genomen om dit te voorkomen. Daarom wordt de kous, bij gebruik van epoxyhars, voornamelijk op de plaats van uitvoering geïmpregneerd. Dit houdt in dat in de woonomgeving met schadelijke stoffen wordt gewerkt. Het uithardingsproces is, door de snelle reactie van de componenten, moeilijk te reguleren.

#### *Meest gebruikte methode*

De meest gebruikte methode bij renovatie van vrijvervalleidingen met grote diameters is de naaldviltten kous met polyesterhars. Deze methode is betrouwbaar, goedkoop en er kunnen grote lengtes in één keer mee worden gerenoveerd. Bij de methode kunnen geuroverlast en gezondheidsklachten ontstaan door het vrijkomen van styreen. Het risico op overlast treedt met name op wanneer de

uitharding van de styreenhoudende hars plaatsvindt door middel van heet water, en minder bij uitharding met stoom of UV.

Bij de methoden met de glasvezel kous komt minder styreen vrij. Een glasvezel kous is echter bij gebruik van UV als verwarmings-techniek niet geschikt voor riolen met een diameter groter dan 120 cm, en met een lengte van meer dan 300 meter. Wel is het verhardingsproces goed te beheersen door sturing van de UV-trein. Zoals hierboven vermeld is epoxyhars styreenvrij, maar het toepassen daarvan is duurder, minder betrouwbaar en bovendien zijn de afzonderlijke componenten giftig.

Omdat polyesterhars vaak wordt toegepast en de toepassing ook in de toekomst in veel gevallen voor de hand zal liggen, gaat dit informatieblad in op de problemen die daarbij kunnen optreden en hoe deze zo ver mogelijk kunnen worden voorkomen.

### 2.3. Mogelijke problemen bij toepassing van polyester kunsthars

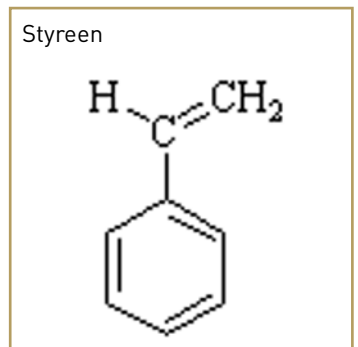
#### *Gezondheidsklachten*

Vanwege de lage geurdrempel van styreen zullen omwonenden het snel waarnemen wanneer styreen in de lucht terecht komt. Bij een aantal reliningprojecten zijn meldingen bij een GGD of bij de gemeente binnengekomen van geuroverlast en/of andere gezondheidsklachten. Bij één project was styreen in woningen terechtgekomen, ook op relatief grote afstand van het gerenoveerde deel (tot 200 meter). Hier ontstonden klachten over hoofdpijn, misselijkheid, rode ogen en benauwdheid. Dit zijn klachten die (onder andere) door blootstelling aan styreen kunnen worden veroorzaakt (zie hoofdstuk 3). De tot nu toe geconstateerde styreenniveaus bij reliningprojecten waren zodanig dat de klachten verdwenen zodra de blootstelling aan styreen over was. Mensen hebben in een enkel geval tijdelijk hun woning verlaten<sup>3</sup>.

#### *Oorzaken voor het terechtkomen van styreen in woningen*

Bij klachten rond twee projecten hebben de betrokken gemeenten nader onderzoek gedaan. Hieruit bleek dat er geen abnormale procesomstandigheden waren. Styreen was in de woningen aanwezig in concentraties ruim boven de geurdrempel. De maximaal gemeten concentraties in de woningen lagen in de orde grootte van de waarden die bij kortdurende blootstelling tot hoofdpijn en vermoeidheid kunnen leiden (zie hoofdstuk 4). Er werden twee

<sup>3</sup> In sommige gevallen blijkt na afronding van de relining geuroverlast gemeld te zijn, die niet samenhangt met styreen, maar met H<sub>2</sub>S. De oorzaak hiervoor kan zijn dat in het riool vrijgekomen H<sub>2</sub>S niet meer kan reageren met het beton van de oorspronkelijke buis, zoals voor de relining.



oorzaken benoemd voor het feit dat styreen in de woningen terecht kwam:

1. Door bestaande gebreken in de rioolvoorzieningen kan styreen-damp in een woning terechtkomen
2. Sommige stanksloten die in de woningen aanwezig waren, waren leeg getrokken, doordat bij het schoonmaken van het riool een onderdruk ontstaat.

Ongeveer 30% van de woningen bleek dergelijke gebreken te hebben, dit betreft vooral oudere woningen.

#### *Problemen bij de waterzuivering*

Er is één geval bekend waarbij een waterschap te maken kreeg met een verminderde werking van de zuivering. In dit geval lag het riooldeel dat werd gerenoveerd, vlakbij een vrij kleine waterzuivering. De styreenconcentratie in het water dat bij de zuivering terechtkwam bedroeg 7 mg/l en heeft waarschijnlijk de problemen in de zuivering veroorzaakt (verstoring van het nitrificatieproces). Styreen is matig acuut giftig voor aquatische organismen.

In een aantal gevallen hebben werknemers van de zuivering ook geuroverlast gemeld en soms andere gezondheidsklachten. Dit kan zijn veroorzaakt doordat styreen vrijkomt uit het water wanneer dit met een gehalte boven de oplosbaarheid (ca. 0,3 mg/l) wordt aangeleverd aan de zuivering. Zeker in delen van de zuivering waar het water wordt belucht, ontwijkt het styreen snel.

#### *Bodemverontreiniging door styreen?*

Theoretisch kan styreen tijdens een relining van een beschadigd riool in de bodem terecht komen. Dit kan optreden als er geen preliner wordt gebruikt, of als deze beschadigd is<sup>4</sup>. Uit onderzoek van de gemeente Bielefeld (Duitsland) met een testopstelling (polyesterkous verwarming door water), bleek echter dat bij relining van een lek riool met een naaldviltten kous geen bodemverontreiniging optrad.

#### *Blootstelling van werknemers van de reliningprojecten*

De bedrijven die de rioolrenovatie uitvoeren hebben te maken met de Arbeidsomstandigheden-wetgeving. Indien er met gevaarlijke stoffen wordt gewerkt, bij rioolrenovatie is dat o.a. met styreen, en werknemers daaraan dus kunnen worden blootgesteld, is er een verplichting om een zogenaamde blootstellingsbeoordeling te maken. Deze beoordeling van de aard, mate en duur van de blootstelling is onderdeel van de Risico-inventarisatie- en -evaluatie (RI&E) en wordt uitgevoerd om de gevaren of hinder voor de werknemers te bepalen. Op basis van de beoordeling worden

doeltreffende beheersmaatregelen genomen om te voorkomen dat de veiligheid van de werknemers in gevaar wordt gebracht of schade aan hun gezondheid wordt veroorzaakt dan wel hinder kan optreden. De beheersmaatregelen moeten zodanig worden gekozen dat het blootstellingsrisico zoveel mogelijk bij de bron wordt weggenomen. De Arbeidsinspectie ziet toe op de naleving van de Arbeidsomstandighedenwetgeving.

Grotere werken dienen gemeld te worden bij de Arbeidsinspectie. Het gaat dan om werken die langer duren dan 30 dagen, waar meer dan 20 werknemers bij betrokken zijn, of waarmee meer dan 500 mandagen inspanning gemoeid is. Bij relining projecten geldt dit meestal niet en hoeft er geen melding te worden gedaan.

### **3. Wat is styreen en wat zijn effecten van styreen?**

#### **3.1 Informatie over styreen**

Styreen is een vluchtige organische verbinding met een typerende zoete, scherpe geur. Normaal gesproken is de concentratie in de binnenlucht laag (enkele µg/m<sup>3</sup>). Inademing van styreen in hoge concentraties leidt tot effecten op het centrale zenuwstelsel, zoals verminderd reactievermogen, concentratieproblemen, hoofdpijn, moeheid en misselijkheid. Ook kan de stof leiden tot irritaties van de ogen, neus en keel. De geurdrempel van styreen ligt lager dan de concentratie waarbij deze effecten optreden. Het waarnemen van de geur wil dus niet automatisch zeggen dat er een risico is voor de gezondheid.

#### **3.2. Gezondheidskundige waarden voor styreen**

Het uitgangspunt bij het uitvoeren van een reliningproject is het voorkomen van overlast bij omwonenden. Daarom dienen de aanbevolen maatregelen zoveel mogelijk in acht te worden genomen. Indien zich toch incidenten voordoen, kunnen de waarden in deze paragraaf (tabel 2) dienst doen om het risico dat hierdoor bestaat, in te schatten.

##### **3.2.1 Bestaande toetswaarden voor styreen**

Er bestaat een aantal toetswaarden voor styreen, voor respectievelijk de arbeidssituatie (MAC), incidenten (VRW) en levenslange blootstelling (TCL). Deze zijn niet geschikt voor het bepalen van de risico's voor de gezondheid (anders dan geur) door de kortdurende

<sup>4</sup> Bij de naaldviltmethode komt dan na omkering van de kous de geïmpregneerde zijde in contact met de bodem. Bij een glasvezelkous, die aan beide zijden gecoat is, kan dat niet.



blootstelling van omwonenden bij een relining. Hieronder worden deze toetswaarden ter informatie genoemd:

- De MAC- waarde van styreen is 25 ppm (107 mg/m<sup>3</sup>). Dit is de wettelijke grenswaarde voor blootstelling van werknemers. Omdat deze is gebaseerd op blootstelling van een gezonde populatie van werknemers, is deze niet direct toepasbaar op de algemene bevolking, waarin zich ook kwetsbaardere groepen bevinden.
- Voor beslissingen over het opschalen van de rampenbestrijding wanneer gevaarlijke stoffen vrijkomen, zijn interventiewaarden afgeleid. Dit zijn geen wettelijk vastgestelde waarden. Voor styreen zijn deze: 5000 mg/m<sup>3</sup> als levensbedreigende waarde (LBW), 1000 mg/m<sup>3</sup> als alarmeringsgrenswaarde (AGW) en 10 mg/m<sup>3</sup> als voorlichtingsrichtwaarde (VRW). De VRW is de concentratie van een stof die het merendeel van de bevolking met grote waarschijnlijkheid als hinderlijk waarneemt of waarboven lichte, snel reversibele gezondheidseffecten bij een blootstelling van 1 uur mogelijk zijn. Voor styreen is de VRW gebaseerd op het waarnemen van een scherpe geur.
- Voor de lange termijn blootstelling van de algemene bevolking geldt een Toelaatbare Concentratie in Lucht (TCL) van 0,9 mg/m<sup>3</sup>. Deze waarde voorkomt effecten op het zenuwstelsel, zelfs bij levenslange blootstelling. De TCL is geen wettelijk vastgelegde waarde.

Zoals hierboven vermeld, is geen van deze waarden direct toepasbaar bij reliningprojecten. In paragraaf 3.2.2. worden daarom waarden gegeven die van toepassing zijn op kortdurende blootstelling van de algemene bevolking.

### 3.2.2 Toegespitste waarden voor kortdurende blootstelling van omwonenden

Omdat voor relining projecten de concentraties slechts enkele uren tot maximaal een week verhoogd zijn, kunnen gemeten concentraties worden getoetst aan de waarden in tabel 2. Indien de concentraties hoger zijn, kunnen gezondheidseffecten niet worden uitgesloten. Zoals aangegeven treedt geurhinder eerder op dan andere effecten, omdat de geurdrempel van styreen lager is (0,03 ppm). In de praktijk blijkt overigens dat geurhinder op zich ook tot gezondheidsklachten zoals misselijkheid kan leiden.

Wanneer bij werkzaamheden klachten optreden kan styreen worden gemeten, onder andere als informatie om welke concentraties het gaat. Dit dient te gebeuren met apparatuur die specifiek styreen kan detecteren, niet gevoelig is voor vocht, mobiel is (zodat op plekken kan

**Tabel 2. Waarden voor kortdurende blootstelling aan styreen, waarboven gezondheidseffecten op kunnen treden**

Tijdsduur	Waarde (ppm)	Waarde (mg/m <sup>3</sup> )	Gezondheidseffecten boven deze concentratie
1 uur	12	51	• effecten op zenuwstelsel (achtereenvolgens: hoofdpijn, vermoeidheid, slaperigheid, misselijkheid, dronken gevoel, verminderd manueel coördinatievermogen) • irritatie van neus, ogen of keel
24 uur	3	12,7	
	0,03	0,1	Geurdrempel

worden gemeten die relevant zijn voor de blootstelling van omwonenden) en een meetbereik heeft dat geschikt is om de voor gezondheid relevante concentraties aan te tonen. Voor goede vergelijking van de meetresultaten met de in Tabel 2 vermelde toetsingswaarden, dient natuurlijk over een voldoende lange periode gemeten te worden om te kunnen toetsen aan de tijdsduur gemiddelde waarde. Het is raadzaam om een deskundige (bijvoorbeeld iemand van de GGD) te betrekken om de meetresultaten te interpreteren.

### 3.2.3 Waarden in afvalwater

Voor het goed verlopen van een waterzuiveringsproces dient de styreenconcentratie onder 1 mg/l te zijn. Dit is boven de maximale oplosbaarheid van styreen in water (circa 0,3 mg/l). Om de blootstelling van werknemers van de waterzuivering te reduceren, is het raadzaam de concentratie ter plekke onder 1 mg/l te brengen en daarnaast ervoor te zorgen dat bij aankomst op de rioolwaterzuivering de concentratie verder is gereduceerd tot onder de oplosbaarheid (bijvoorbeeld door verdunning met afvalwater dat elders in het systeem wordt ingebracht). Alleen bij beluchting zullen dan nog kleine hoeveelheden styreen vrijkomen naar de lucht. Indien water met een overmaat styreen wordt aangeleverd, is de kans op klachten (bij beluchting) veel groter.

**Tabel 3. Concentraties styreen in water bij de afvalwaterzuivering, waarboven problemen kunnen optreden**

Te voorkomen probleem	Styreenconcentratie
Verstoring van het nitrificatieproces	1 mg/l
Hoge blootstelling van werknemers leidend tot geurhinder als gevolg van strippen van styreen uit afvalwater bij beluchting hiervan	0,3 mg/l

#### **NB: Lozing van water**

Het lozen van styreenhoudend water op het oppervlaktewater is niet toegestaan. De lozing van de afzonderlijke componenten van epoxyhars op het oppervlaktewater of op het riool is vanwege hun giftigheid verboden.

## **4. Maatregelen en communicatie**

### **4.1 Communicatie met de bewoners**

Communicatie met omwonenden bij een reliningproject en het goed informeren van gemeentelijke overheidsdiensten speelt een cruciale rol. Indien zowel de bewoners als de hulpverlenende instanties weten wat ze kunnen verwachten, zal minder snel onrust ontstaan bij het waarnemen van de geur van styreen. In deze paragraaf staan de belangrijkste communicatieonderwerpen. Een deel betreft ook het duidelijk maken van de maatregelen die de bewoners zelf kunnen nemen (zie 4.2.).

#### *Vooraf*

##### **gemeente**

De gemeente maakt de omwonenden duidelijk wat het project inhoudt, dat eventueel geuroverlast kan ontstaan en wat dat betekent. Informatiemateriaal van de uitvoerder, eigen informatie en/of dit informatieblad kan daarbij als basis dienen. Het is verstandig om bij de informatie aan te geven waar men met eventuele klachten (geuroverlast of andere gezondheidsklachten) terecht kan. Omdat overlast tot op grotere afstand kan optreden, is het verstandig ook omliggende straten te informeren en een bericht in een plaatselijke krant te zetten.

##### **gemeente**

Tijdens incidenten of ongewone gebeurtenissen dient de gemeente de voorlichting naar de burgers te verzorgen.

##### **gemeente**

De gemeente kondigt – indien van toepassing – een vooronderzoek aan naar de staat van de huisaansluiting (zie voor uitleg over een vooronderzoek 4.2.1) en geeft aan dat bewoners waarvan de huisaansluitingen niet blijken te functioneren, daarna de tijd zullen krijgen dit te (laten) herstellen. Bij het terugkoppelen van de resultaten van het vooronderzoek naar de betreffende bewoners kan de gemeente eventueel bedrijven aangeven die dit kunnen uitvoeren.

##### **gemeente**

Instanties binnen de gemeente moeten op de hoogte te zijn van het project en de mogelijk optredende effecten. Als zij aan klagers direct goede informatie geven, dan zal een incident minder snel escaleren. Omdat elke gemeente anders georganiseerd is, is het moeilijk een algemeen 'voorschrift' te geven, maar te denken valt bijvoorbeeld aan het informeren van de medewerkers van de klachtentelefoon, de gemeentelijk beleidsmedewerker gezondheidszorg, de afdeling handhaving, de GAGS<sup>5</sup>, GGD (afdeling medische milieukunde), politie en brandweer.

#### *Tijdens het reliningproject*

##### **gemeente**

De opdrachtgever kan zelf de communicatie met bewoners verzorgen of eisen dat de uitvoerder voldoende met de bewoners communiceert over de fasen van het project, de mogelijke problemen die optreden en de oplossingen daarvoor (zoals kranen openzetten).

<sup>5</sup> Gezondheidskundig Adviseur Gevaarlijke Stoffen.



### uitvoerder

Indien de opdrachtgever hiervoor kiest, zorgt de uitvoerder voor informatievoorziening richting de bewoners op verschillende tijdstippen. In elk geval bij aanvang van het project, het moment waarop de huisaansluitingen worden geopend en het einde van de relining.

## 4.2 Technische maatregelen om overlast te voorkomen

### 4.2.1 Voorafgaand aan de relining

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de aanbevolen technische maatregelen, in diverse fasen van het reliningproces. Daarbij is in het kopje weergegeven wie de maatregelen uitvoert en/of daarbij betrokken is.

Bij de opdrachtverlening neemt de gemeente de maatregelen die aan de uitvoerder worden gevraagd op in het bestek. Deze zijn samengevat in 4.2.6.

→ *Risico*: Huisaansluitingen zijn defect. Styreen kan daardoor tijdens de renovatie in woningen terecht komen. De verantwoordelijkheid voor de goede werking van huisaansluitingen ligt bij de huiseigenaar en niet bij de gemeente. De gemeente moet de huiseigenaren informeren zodat maatregelen om de overlast te beperken kunnen worden genomen.

### gemeente, huiseigenaren

*Maatregelen*: De gemeente heeft twee mogelijkheden:

1. De gemeente stuurt huiseigenaren een brief met informatie over het reliningproject en geeft daarin aan dat bij het niet functioneren van de aansluitingen, overlast kan ontstaan. Tekenen van niet functionerende huisaansluitingen zijn bijvoorbeeld een vochtige of mufte kruipruimte, of een stinkend en/of borrelend riool.
2. De gemeente doet een vooronderzoek (bijvoorbeeld door middel van rook) om te bepalen welke huisaansluitingen mankementen vertonen en informeert de huiseigenaren over de resultaten. Het doen van een vooronderzoek geeft veel informatie. In de praktijk is de uitvoering ervan echter een behoorlijke opgave, omdat alle bewoners tegelijk thuis dienen te zijn.

De huiseigenaren krijgen in beide gevallen de tijd om defecten voor de aanvang van de rioolrenovatie te (laten) herstellen. De gemeente doet eventueel suggesties van bedrijven die hiervoor kunnen worden benaderd.

→ *Risico*: Indien water bij de relining als verwarmingstechniek voor het uitharden van de kous wordt gebruikt, komt er styreen in het af te voeren water.

### Uitvoerder/gemeente, waterschap

*Maatregelen*: In een vroeg stadium overlegt de uitvoerder en/of de gemeente met het Waterschap wanneer het water op de zuivering zal aankomen en hoe kan worden voorkomen dat de waterzuivering water met een te hoge concentratie krijgt aangeleverd (zie tabel 3). Dit zal bij grote stelsels mogelijk door verdunning worden bereikt, terwijl bij kleinere stelsels mogelijk extra maatregelen nodig zijn. Mogelijke maatregelen zijn het beluchten van het water en het vrijkomende styreen via luchtafzuiging afvangen met een actief koolfilter, of het water zelf over een (kool)filter leiden (zie ook 4.2.4.).

### 4.2.2 De relining, algemeen

→ *Risico*: Tijdens diverse werkzaamheden bij een relining kan styreen vrijkomen, en ten gevolge daarvan komen klachten van geuroverlast en/of andere gezondheidsklachten binnen bij de gemeente, een gemeentelijke instantie of de uitvoerder.

### gemeente

*Maatregelen*:

1. De gemeente stelt van tevoren een draaiboek op welke acties worden ondernomen. Aandachtspunten hierbij zijn:
  - Er is duidelijk wie van de gemeente het aanspreekpunt is;
  - De klacht wordt geregistreerd en de benodigde actie (bijv. huisbezoek) wordt ondernomen (de items die geregistreerd dienen te worden, zijn weergegeven in bijlage A);
  - Er wordt nagegaan wat de oorzaak van de klachten is, of kan zijn;
  - Indien nodig (klachten over extreme geur, andere gezondheidsklachten, aanhoudende klachten, etc.) wordt nagegaan wat de concentratie styreen is ter plekke van de klacht(en);
  - De gemeente is in dit geval verantwoordelijk voor het laten uitvoeren van de metingen. In het draaiboek kan de gemeente regelen dat de uitvoerder (zie punt 2) metingen ter plaatse van de klacht (ook 's nachts) uitvoert;
  - De plaatselijke GGD wordt ingelicht (afhankelijk van lokale afspraken)



### uitvoerder

2. De uitvoerder dient tijdens de werkzaamheden apparatuur ter plekke te hebben waarmee (al dan niet onder begeleiding van iemand van de gemeente) snel ter plaatse van de klachten de styreenconcentratie gemeten kan worden. De apparatuur dient dus mobiel te zijn en specifiek styreen te kunnen detecteren in concentraties die voor de gezondheid relevant zijn. De meetapparatuur mag niet vochtgevoelig zijn<sup>6</sup>.

→ *Risico*: Na het afsluiten van het te renoveren riooldeel ontstaat op enig moment tijdens de relining wateroverlast (vooral wanneer het gaat regenen) en er ontstaat kans op ongewenste overstorten.

### uitvoerder, gemeenten

*Maatregelen*: Van tevoren wordt door de uitvoerder aangegeven hoelang de relining gaat duren en hoe een eventuele bypass van het riool moet lopen. De gemeente kan eisen dat de uitvoerder pompen beschikbaar heeft. Bij aanvang van de relining overlegt de uitvoerder met de gemeente of de relining, onder andere gezien de weersvoorspelling, inderdaad van start kan gaan. Eveneens eventueel dan bij weer met slechte verspreidingscondities (weinig wind) de start van het project worden uitgesteld.

#### 4.2.3 De relining, voorbereidende werkzaamheden

→ *Risico*: Bij het schoonmaken van het riool kunnen stanksloten worden leeggeblazen of gezogen.

### bewoners

*Maatregelen*: De bewoners kunnen daarna als preventieve maatregel de kranen in huis even openzetten. Men dient hierbij aan alle tappunten te denken (ook van bijvoorbeeld wasmachine en cv-ketel). Indien geur wordt waargenomen dient men tevens te ventileren.

#### 4.2.4 De relining, het aanbrengen en uitharden van de kous

→ *Risico*: Vrijkomen van styreen wanneer de kous in de buis wordt aangebracht en uithardt, vooral bij defecten in de buis.

### uitvoerder

*Maatregelen*: Aanbrengen van een preliner voor het aanbrengen van de styreenhoudende kous in het riool, tenzij er argumenten zijn waarom in het specifieke geval geen preliner kan worden toegepast<sup>7</sup>.

→ *Risico*: Bij het afvoeren van warm water (gebruikt voor het uitharden van de kous), komt styreenhoudend water terecht in de rioolwaterzuivering, waardoor het zuiveringsproces wordt verstoord en/of geurhinder ontstaat. Daarnaast kan het rioolstelsel worden aangetast wanneer het water warmer is dan 30 graden.

### uitvoerder, gemeente

*Maatregelen*: Naast het vooroverleg met het waterschap (zie 4.2.1) stelt de gemeente als eis dat het af te voeren water maximaal 1 mg/l styreen bevat. De uitvoerder kan dat onder meer bereiken door het water over een koolfilter te leiden<sup>8</sup> óf het water te beluchten en de lucht vervolgens over een koolfilter te leiden. Het af te voeren water mag niet warmer zijn dan 30 graden Celsius. De gemeente kan hier overigens ontheffing van verlenen. De uitvoerder dient afwijkingen en bijzonderheden direct te melden aan de gemeente.

→ *Risico*: Benedenstrooms komt styreendamp, ondanks genomen maatregelen, op een plek terecht waar zich mensen bevinden.

### Uitvoerder

*Maatregelen*:

1. Een onderdruk creëren door te ventileren in het riool, voor zover dit zinvol is voor het benedenstrooms gebied (zie 4.2.5.).
2. Inspelen op de onverhoopt ontstane klachten (concentratie-metingen, communicatie).

#### 4.2.5 De afwerking van de relining

→ *Risico*: Bij het openvriezen van de huisaansluitingen komt styreen, dat opgehoopt kan zijn in de dode ruimten van het riool, in woningen terecht.

### uitvoerder, gemeente

*Maatregelen*:

1. In het riool dient een onderdruk gecreëerd te worden (m.b.v. een ventilator) zolang de werkzaamheden duren, met een minimum van 24 uur na de uitharding. De te gebruiken ventilator

<sup>6</sup> Bijvoorbeeld een PID meter met correctie voor vochtgehalte en gekalibreerd voor styreen. Deze heeft een detectiegrens van enkele ppm.

<sup>7</sup> In sommige gevallen (bijvoorbeeld bij een betegeld riool) is het aanbrengen van een preliner niet mogelijk.

<sup>8</sup> Voorwaarde als het water direct over een koolfilter wordt geleid is dat er weinig andere vervuilende componenten in het water zitten. Deze hechten namelijk eerder aan het koolfilter dan styreen.





moet een debiet hebben van enkele duizenden m<sup>3</sup> lucht per uur en moet zo geplaatst zijn dat geen 'valse' lucht wordt aangezogen.

2. Tijdens het ventileren dient een tweede put open te staan voor de aanvoer van verse lucht in het riool.

→ *Risico*: Bij het verwijderen van de tijdelijke afsluiters van de buis kan styreen zich verplaatsen richting diverse riooldelen en (op onverwachte plaatsen) tot klachten leiden.

#### uitvoerder

*Maatregelen*: Door het afzuigen van lucht uit het riool, ontstaat een onderdruk, waardoor de kans afneemt dat styreen op een onverwachte plek wordt waargenomen.

#### 4.2.6 Eisen in het bestek

Samengevat kan het bestek bevatten dat:

- De uitvoerder in een vroeg stadium overlegt met het Waterschap over de verwachte concentratie styreen in het water bij aankomst in de waterzuivering en over maatregelen wateroverlast en/of overstorten te voorkomen;
- De uitvoerder overlegt met de opdrachtgever over de precieze start van de werkzaamheden met het oog op de weersverwachting en hoe de afvoer van riool- en regenwater wordt geregeld;
- De uitvoerder pompen ter beschikking heeft wanneer toch wateroverlast of een ongewenste overstort dreigt op te treden;
- De uitvoerder een geschikte styreenmeter ter plekke beschikbaar heeft voor controles bij de werkzaamheden en onderzoek bij klachten van omwonenden;
- De uitvoerder communiceert met de bewoners over het verloop van het project (de praktische uitvoering), waarbij de uitvoerder ook de relevante maatregelen aangeeft op het moment dat bewoners styreen ruiken;
- Er een preliner wordt aangebracht, tenzij er goede redenen zijn om dat niet te doen;
- Het af te voeren water (indien van toepassing) maximaal 30 graden is en niet meer dan 1 mg/l styreen bevat;
- De uitvoerder creëert gedurende de werkzaamheden een onderdruk in het riool, met een minimum van 24 uur na de uitharding. Tijdens het ventileren wordt aanvoer van verse lucht in de rioolbuis gewaarborgd.

#### Bijlage A bij het informatieblad:

##### Te registreren gegevens bij een klacht

Indien er bij de gemeente een klacht binnenkomt die samenhangt met de relining, zal deze worden opgenomen in de gemeentelijke klachtenregistratie. Bij een relining is het van belang dan in elk geval de volgende gegevens te noteren:

- Locatie van de klacht (en eventueel samenhangende klachten)
- Afstand tot de relining werkzaamheden (beneden of bovenstrooms?)
- Gegevens over het reliningsproject (uitvoerder, lengte van de buis, gebruikte techniek)
- Meetgegevens (indien metingen uitgevoerd)
- Tijdsduur tussen de melding en de meting
- Ventilatiegegevens (heeft de bewoner geventileerd, hoeveel, wanneer?)
- Waar ligt de oorzaak: defecte huisaansluitingen, leeggezogen zwanenhalzen, kruipruimte, open rioolaansluitingen of bovengrondse verspreiding?
- Heeft vooronderzoek (met rook) plaatsgevonden en wat waren de bevindingen?

**Bijlage B bij het informatieblad:  
checklist maatregelen per fase van de relining**

Maatregel	Vanwege	Verantwoordelijke	Zie
<b>Vooraf</b>			
Bewoners informeren algemeen	Algemeen	Gemeente	4.1
Informeren relevante instanties	Vorbereid zijn op eventuele overlast	Gemeente	4.1.
Bestek opstellen met de gewenste maatregelen	Algemeen	Gemeente	4.2.5.
Bewoners informeren over verantwoordelijkheid voor huisaansluitingen, evt. vooronderzoek	Huisaansluitingen defect	Gemeente, huiseigenaren	4.2.1.
Overleg met Waterschap in vroeg stadium	Styreen in af te voeren water, wateroverlast bij regen	Uitvoerder	4.2.1.
Draaiboek klachten	Geuroverlast omwonenden	Gemeente	4.2.2.
<b>Schoonmaken riool</b>			
Informeren bewoners	Leegblazen stanksloten	Uitvoerder	4.2.3.
Kranen openzetten	Leegblazen stanksloten	Bewoners	4.2.3.
<b>Aanbrengen kous en uitharden</b>			
Styreenmeter aanwezig	Vrijkomen styreen	Uitvoerder	4.2.2.
Informeren bewoners	Vrijkomen styreen	Uitvoerder	4.1.
Preliner toepassen	Vrijkomen styreen	Uitvoerder	4.2.4
Temperatuur water controleren bij afvoer, en gehalte styreen. Evt. over koolfilter leiden	Storing waterzuivering	Uitvoerder	4.2.4
Creëren onderdruk in riool	Tegengaan verspreiding styreen	Uitvoerder	4.2.4
<b>Afwerken relining</b>			
Creëren onderdruk in riool tot 24 uur na uitharding	Tegengaan verspreiding styreen	Uitvoerder	4.2.5.
Tweede put openzetten	Ondersteunen onderdruk	Uitvoerder	
<b>Incident</b>			
Het (laten) uitvoeren van maatregelen zoals van tevoren bepaald (draaiboek)		Gemeente	4.2.2
Informeren omwonenden		Gemeente	4.1



## Informatie en adressen

### Algemeen

Voor vragen over dit informatieblad en regelgeving kan de gemeente zich wenden tot de VROM Inspectie in de regio. Zie hiervoor [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl) → Organisatie → Organisatiestructuur → VROM-Inspectie.

### Rioolrenovatie

De Stichting RIONED is een platform waarin overheden, bedrijfsleven en onderwijs samenwerken.

RIONED brengt ook de Leidraad Riolerings uit met veel informatie over verschillende technieken en mogelijkheden.

### Stichting RIONED

Postadres:

Postbus 133

6710 BC Ede

[www.rioned.org](http://www.rioned.org)

Bezoekadres:

Galvanistraat 1

6716 AE Ede

Tel. +31(0)318 631111

Fax: +31(0)318 633 337

E-mail: [info@rioned.org](mailto:info@rioned.org)

### Gezondheid

- Voor vragen over gezondheidskundige aspecten kunnen gemeenten terecht bij de eigen GGD.
- Voor vragen over de arbeidsomstandigheden(wet) kunt u zich wenden tot de Arbeidsinspectie. Zie hiervoor [www.arbeidsinspectie.nl](http://www.arbeidsinspectie.nl)

### Verantwoording

Dit informatieblad is tot stand gekomen in samenspraak met een begeleidingscommissie onder verantwoordelijkheid van de VROM-Inspectie. Deelnemers aan de begeleidingscommissie waren:

De heer E. Kool (voorzitter), VROM-Inspectie, regio Oost

De heer C.J.M. van den Bogaard, VROM-Inspectie

De heer R. Doorn, M.J.Oomen Leidingtechniek B.V.

Mevrouw A. Dusseldorp, RIVM

De heer J. Gumbel, Insituform

Mevrouw M. Jongeneel, Hulpverlening Gelderland Midden (GGD)

Mevrouw W.A.C. de Jong, Expertisecentrum Arbeidsinspectie

De Heer A. Kasper, Quantor

De heer E. de Pooter, Waterschap Rivierenland

De heer E. Schols, RIVM

De heer G.G. van Vliet, Gemeente Wageningen

De heer L. van Werkhoven, Insituform

De heer J.A.J. Wien, gemeente Arnhem





**Ministerie van VROM →**

staat voor ruimte, milieu, wonen, wijken en integratie. Beleid maken, uitvoeren en handhaven.  
**Nederland is klein. Denk groot.**

