



## Notitie

|                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| <b>Contactpersoon</b> | Paul Telkamp        |
| <b>Datum</b>          | 19 maart 2018       |
| <b>Kenmerk</b>        | N006-1251609PTK-V01 |

## Risico's en beheersbaarheid vacuümsysteem op lange termijn

Bij een recent overleg met de gemeente Haarlemmermeer over het beoogde inzamelings- en zuiveringsconcept bij Schiphol Trade Park, is door de gemeente Haarlemmermeer de zorg geuit over de beheersbaarheid van het vacuümrioleringssysteem op de langere termijn. In onderliggende notitie is ingegaan op de voorziene risico's en de beheersmaatregelen die kunnen worden getroffen om de risico's te beperken.

### Algemeen bij aanleg

Voordat wordt ingegaan op de risico's en beheersmaatregelen bij hierboven zijn eerst kort wat aandachtspunten bij de aanleg toegelicht onderverdeeld naar binnen de perceelgrens en in openbaar gebied.

#### *Binnen de perceelgrens*

De installatie van een vacuümtoilet is vergelijkbaar met de installatie van een conventioneel toilet. De inspannende vacuümriolering dient ook aan een aantal voorwaarden te voldoen. Net als bij de aanleg van een conventionele riolering zijn er installatievoorschriften die moeten worden gevolgd. Voor een ontwikkelende partij is er geen verschil in bouwaanpak met uitzondering dat de inhoud van beide installatievoorschriften verschillend is. Een onderdeel van het installatievoorschrift is ook dat de aangelegde vacuümriolering in het gebouw op lekdichtheid wordt getest. Hiervoor is een standaard protocol (net zoals bij drukriolering). Dit is uiteraard belangrijk ten behoeve van een goede werking van het vacuümsysteem.

#### *Overgang perceel naar openbaar gebied*

Op de perceelgrens (of nabij de perceelgrens, advies op ca. 0,5 meter van perceelgrens in openbaar gebied), dient een ondergrondse afsluiter te worden gerealiseerd in straatputje die bedienbaar is vanaf maaiveld met T-sleutel. Zodoende kan een gebouw worden aan- en afgesloten op/van het vacuümrioolingsysteem.



## *Openbaar gebied*

Om problemen tijdens de gebruiksfase te voorkomen is het noodzakelijk dat er in de ontwerpfase een optimaal ontwerp gemaakt wordt van het vacuümleidingwerk. Belangrijke aspecten hierbij zijn de leidingdiameters, pompkeuze, de ligging van het leidingnetwerk (boomstructuur) en de maximale leidingafstand vanaf het vacuümstation tot aan de gebouwen.

Projectontwikkelaars/aannemers hebben tot op heden beperkte ervaring van met het ontwerp van vacuümrioleringsystemen. Om deze reden wordt aanbevolen de leverancier van het vacuümstation ook het vacuümrioleringsstelsel te laten ontwerpen (dit betreft het ontwerp van de riolering vanaf de perceelgrens tot aan het vacuümstation). Ook het stelsel in het openbaar gebied dient te worden getest op lekdichtheid.

## **Risico's**

Risico's die op de lange termijn worden voorzien zijn:

1. bij renovatie van de gebouwen worden de vacuümtoiletten vervangen door gewone toiletten en deze gaan lozen op het grijswaterriool (wat daar niet voor bedoeld is). Gevolg grijswaterriolering wordt mogelijk overbelast én vacuümriolering raakt onderbelast. Er vindt afbreuk plaats aan zowel het inzamelings- alsmede zuiveringsconcept.
2. Eventuele lekkages in het vacuümrioleringsstelsel met als gevolg een niet goed werkend vacuümstelsel.
3. Aanpassingen ligging vacuümriolering als gevolg van graafwerkzaamheden met als gevolg een niet goed werkend vacuümstelsel.
4. Scaling in leidingen vacuümriolering met als gevolg verstoppingen

## **Beheersmaatregelen bij de vier voorziene risico's**

1. **Bij renovatie van de gebouwen worden de vacuümtoiletten vervangen door gewone toiletten en deze gaan lozen op het grijswaterriool (wat daar niet voor bedoeld is). Gevolg grijswaterriolering wordt mogelijk overbelast én vacuümriolering raakt onderbelast. Er vindt afbreuk plaats aan zowel het inzamelings- alsmede zuiveringsconcept.**

### **Beheersmaatregelen 'aan de voorkant'**

- A. Door borging in koopovereenkomst risico op verkeerde aansluiting borgen. Het is aan de voorkant essentieel om de verplichtingen die voortkomen uit het beoogde inzamelings- en zuiveringsconcept te borgen in de uitgiftevoorwaarden van de koopovereenkomst. Ofwel er moet een gescheiden afvoer van toiletwater en grijswater zijn. Waarbij voor de afvoer van toiletwater vacuümtoiletten met bijbehorende vacuümriolering moeten worden gerealiseerd en voor het grijswater een traditioneel vrijverval stelsel. Dit moet ook gescheiden worden aangeboden op de perceelgrens. Ook zorgdragen dat de eigenaar van het gebouw dit communiceert naar waar van toepassing de verhuurder alsmede huurders.
- B. Praktisch: zorgdragen dat in pandig de diameter van de grijswaterleidingen nabij de toiletten/toiletblokken enkel voor het doel waarvoor benodigd worden aangelegd,



ofwel niet groter aanleggen dan nodig en waar mogelijk geen rond 110 mm (minimale maat waarop gewone toiletten kunnen worden aangesloten) of groter wordt aangelegd voor grijswaterriool. Zodoende wordt het eventueel in de toekomst aansluiten van een normaal toilet bemoeilijkt. Of deze beheersmaatregel in de praktijk (juridisch) uitvoerbaar is dient nader te worden onderzocht.

**Noot:** Vanwege de toepassing van vacuümtoiletten wordt aanzienlijk op het drinkwatergebruik bespaard. Utiliteiten worden in de huidige zuiveringsheffing aangeslagen op basis van de drinkwaterinname. Ofwel des te minder drinkwatergebruik des te lager de zuiveringsheffing en vice versa. Wellicht dat vanwege deze financiële trigger het risico dat bij renovatie de vacuümtoiletten door gewone toiletten worden vervangen al wordt beperkt.

### Hoe te constateren?

Er zijn meerdere manieren (of combinaties van) om te constateren of sprake is van een illegale lozing, namelijk:

- Er zullen meerdere vacuümstations binnen het STP gebied komen. Deze dienen te worden voorzien (is vaak standaard) van een draaiurbewaking. Een draaiurbewaking is in basis bedoeld om een melding te genereren indien de draaiuren opeens hoger zijn dan gemiddeld (bijv. als gevolg van lekkage, zie ook punt 2 verderop). Maar omgekeerd kan met deze draaiurbewaking ook worden gezien of de draaiuren juist afnemen. Dit laatste duidt op een lager gebruik van vacuümtoiletten doordat mogelijk gewone toiletten zijn toegepast die lozen op de grijswaterriolering. **Noot:** Gewone toiletten kunnen niet worden aangesloten op een vacuümtoiletsysteem.
- Bij utiliteiten komt in basis een vrij lage hoeveelheid grijswater vrij (weinig tot geen douches, wasmachines). Doordat deze hoeveelheid in basis laag is kan de toevoeging van toiletwater bij toepassing van gewone toiletten op de grijswaterriolering (wat de grootste lozing is vanuit utiliteiten) vrij snel worden opgemerkt.
- Periodieke visuele inspectie ontvangstput van grijswatergemaal. Indien toiletwater wordt geloosd op de grijswaterriolering zal dit in de ontvangstput zichtbaar zijn.
- Daarnaast zal zowel het grijs- alsmede toiletwater bij de lokale zuivering ook worden gemonitord. Afwijkingen in de hoeveelheid alsmede samenstellingen van het grijs- en/of toiletwater zal daar ook zichtbaar worden. Aangezien de zuivering 'end-of-pipe' is gesitueerd zullen afwijkingen alleen zichtbaar zijn bij een aanzienlijk aandeel foutieve aansluitingen.

### Hoe te handhaven?

Bij geconstateerde overtreding voorstel voor gefaseerde aanpak. **Noot: Of deze aanpak juridisch mogelijk/haalbaar is, dient nog nader te worden onderzocht.**

- 1) Melding van bevoegd/handhavend gezag aan gebouwbeheerder dat binnen 1 maand de oorspronkelijke situatie moet zijn hersteld, ofwel vacuümtoiletten voor afvoer toiletwater en grijswater op vrij verval grijswaterriolering.

- 2) Als na 1 maand de situatie niet is gewijzigd, boetebedrag van x EUR per dag (bedrag moet wel aanzienlijk zijn) oplopend tot maximum x EUR.
- 3) Mogelijkheid tot afsluiting riool (zowel vacuümriolering alsmede grijswaterriolering)

**Noot:** Los van de verplichtingen in de koopovereenkomst is het belangrijk om de gebouweigenaren mee te nemen in de achtergrond van het gehele inzamelings- en zuiveringsconcept. Ofwel waarom is het zo aangelegd? Met welk doel? Als de gebouweigenaren (en evt. verhuurders en huurders) de achtergrond begrijpen, wordt de kans op verkeerde aansluitingen ook beperkt.

## 2. Eventuele lekkages in het vacuümrioleringsysteem met als gevolg een niet goed werkend vacuümsysteem

### Beheersmaatregelen 'aan de voorkant'

- A. Door toepassing van meerdere vacuümstations wordt 'zoekgebied' van de lekkage beperkt
- B. Door toepassing van vacuümstations waarbij meerdere strengen het vacuümstation binnen komen is het mogelijk om afzonderlijke strengen af te blokken en wordt daarmee het 'zoekgebied' verder beperkt.

### Hoe te constateren?

- Door toepassing van draaiurbewaking op de vacuümstations wordt een melding gegenereerd indien de vacuümpompen meer/lander draaien dan gebruikelijk als gevolg van een lekkage in het leidingwerk.
- Bij langdurige lekkages in openbaar gebied zal er een gat/kuil ontstaan. De grond zal namelijk geleidelijk worden afgezogen met het vacuümsysteem.
- Volgens leverancier is het ook mogelijk om met geluidsmeting bij de betreffende rioolstreng langs te lopen om zodoende de lekkage op te sporen.

Als lekkage zich op gebouwniveau bevindt, is dat voor beheer van openbaar gebied lastiger te achterhalen. Aan de andere kant de eindgebruiker van het gebouw hoort als het goed is de lekkage wel (sissend geluid), zeker als deze zich voordoet bij het vacuümtoilet zelf.

### Hoe te handhaven?

Lekkages worden doorgaans veroorzaakt door werkzaamheden aan of nabij het vacuümrioolsysteem.

- Bij renovatie van gebouwen verplichting opnemen dat na renovatie het vacuümsysteem op de overgang van perceelgrens naar openbaar gebied (daar zit ook afsluiter) moet worden getest op lekdichtheid.
- Bij werkzaamheden nabij het vacuümrioolsysteem zorgdragen dat de partij die de werkzaamheden uitvoert weet dat er een vacuümrioolsysteem ligt en deze niet uitgraaft of ligging verandert. In een incidenteel geval is gebleken dat NUTS-bedrijven



of andere bedrijven die graafwerkzaamheden aan of nabij NUTS-voorzieningen uitvoeren nog weleens een leiding deels uitgraven en deze vervolgens even aan de kant leggen om zodoende hun geplande werkzaamheden makkelijker uit te voeren. Hierbij wordt er 'getrokken' aan de leiding. Aangezien vacuümriolering met een zaagtandprofiel wordt aangelegd (zie navolgende illustratie) kunnen er door het trekken aan de leiding lekkages ontstaan bij de mofverbindingen. Daarnaast is het risico dat de leiding niet met hetzelfde verhang wordt teruggelegd (hierover meer in punt 3).

Illustratie vacuümriolering:



- Werkzaamheden aan het vacuümrioolstelsel enkel uitvoeren door partij die weten wat ze doen.

### 3. Aanpassingen ligging vacuümriolering door graafwerkzaamheden met als gevolg niet goed werkend vacuümstelsel

Dit risico is gerelateerd aan NUTS-bedrijven of andere bedrijven die graafwerkzaamheden aan of nabij NUTS-voorzieningen uitvoeren. Zoals ook hiervoor geschetst, blijkt dat NUTS-bedrijven of andere bedrijven die graafwerkzaamheden aan of nabij NUTS-voorzieningen uitvoeren nog weleens een leiding deels uitgraven en deze vervolgens even aan de kant leggen om zodoende hun geplande werkzaamheden makkelijker uit te voeren. Dat dit niet wenselijk (of zelfs niet eens mag), ook niet bij persleidingen, moge duidelijk zijn, maar op basis van een ervaring in Amsterdam blijkt dat dit wel in de praktijk kan gebeuren.

Het risico dat hierin schuilt bij een vacuümriolering is dat er lekkages kunnen ontstaan (zie punt 2), maar ook dat de leiding niet op dezelfde manier met hetzelfde afschot wordt teruggelegd en daarmee het zaagtandprofiel wordt onderbroken. Er ontstaat zodoende een extra weerstand in de leiding. In navolgende illustratie is dit schematisch weergegeven.



Een enkele onderbroken zaagtand zal doorgaans niet gelijk tot een probleem leiden, maar als gedurende de jaren op meer plekken in het leidingstelsel van hetzelfde vacuümstation dergelijke onderbroken zaagtanden van toepassing zijn, kan dit in



worstcase resulteren dat het toiletwater niet meer kan worden getransporteerd (of slechter wordt getransporteerd) en ophoopt in de leiding.

De kans dat leidingen in de praktijk veelvuldig worden uitgegraven en worden verlegd, wordt als klein beschouwd.

### **Beheersmaatregelen 'aan de voorkant'**

- A. Waar mogelijk, de vacuümriolering niet nabij NUTS-voorzieningen leggen om zodoende het op/uitgraven van de vacuümriolering door NUTS-bedrijven of andere bedrijven die graafwerkzaamheden aan of nabij NUTS-voorzieningen uitvoeren te voorkomen.
- B. De vacuümriolering bij aanleg voorzien van bestickering, of – beter – een lint net boven de vacuümriolering meeleggen (net zoals bij gasleidingen) met daarop de tekst dat er een vacuümriolering aanwezig is en dat de ligging niet mag worden gewijzigd. Voordeel van toepassing van een lint is dat de kans dat de leiding wordt geraakt tijdens graafwerkzaamheden ook wordt beperkt.
- C. Zorgen dat de vacuümleiding, ook als vacuümleiding bij het kadaster bekend is en zodoende ook bij klic meldingen wordt meegenomen. *Noot:* Onbekend wat de mogelijkheden zijn hiervoor bij het kadaster. Mogelijkheid dient nader te worden verkend.

### **Hoe te constateren?**

- Ophoping van toiletwater in deel van vacuümrioolstelsel terwijl systeem gewoon op onderdruk staat.

### **Hoe te handhaven?**

- Zie beheersmaatregelen 'aan de voorkant'.

## **4. Scaling in leidingen vacuümriolering met als gevolg verstoppingen**

Een risico bij rioolssystemen betreft verstoppingen door ophoping van afzettingen (struviet en/of vet) in leidingen. Dit zijn verstoppingen die geleidelijk op kunnen treden en in basis in alle type rioolstelsels kan optreden.

Door biologische groei of precipitatie van kalk en zouten uit urine kan het leidingwerk verstopten. Hoewel de turbulente stroom van het afvalwater door de vacuümleidingen dit deels voorkomt of vertraagd, zijn hier wel meldingen van bekend. De ervaringen met de (struviet)afzettingen in het vacuümleidingwerk verschillen. Volgens leverancier QuaVac zijn tot op heden geen afzettingen geconstateerd (ook niet bij systemen van 25 jaar oud). In de Lemmerweg-Oost in Sneek is in 2012 een visuele inspectie uitgevoerd met een camera waarbij er geen afzettingen geconstateerd werden. De vacuümriolering in deze wijk is sinds medio 2006 in gebruik.

Daarentegen is er een situatie bekend waarbij wel (struviet)afzettingen zijn gevonden in het vacuümleidingwerk na circa 5 jaar na ingebruikname.



## **Beheersmaatregelen 'aan de voorkant'**

- A. Middels het creëren van een bypass, plaatsen van een extra stuk leiding voorzien van afsluiters, in het vacuümstelsel, kan eenvoudig visueel bepaald worden of afzettingen in de leidingen optreden, terwijl het vacuümtoiletsysteem operationeel blijft.

## **Hoe te constateren?**

- Optreden van verstoppingen in het vacuümrioolstelsel

## **Hoe te handhaven?**

- Monitoren van eventuele afzettingen zodat dit tijdig wordt geconstateerd (voordat verstoppingen optreden). Tijdens pomponderhoud zou ook het leidingwerk tegelijk kunnen worden gecontroleerd, dit gaat dan niet om het gehele leidingwerk, maar een steekproefsgewijze controle. Wanneer uit de visuele inspecties blijkt dat er sprake is van aanzienlijke struvietafzettingen wordt geadviseerd om de riolering te reinigen.