

Projectnaam	Projectnummer	Datum
TKI Oplossing rioolvet	402053	1 juli 2017
Contactpersonen bij samenwerkingspartners	TKI Projectmanager KWR	Doorlooptijd
Robert Wagenveld (QM Environmental Services) Ronald, Anke Sjerp (Macero) Ronnie Hurkens (Gemeente Oss) Hans van Denderen (Gemeente Zoetermeer) Gertjan Hensens, Ted van Oss, Rita van de Craats-Tielleman (Waterschap Aa en Maas) Alex Sengers, Anke Poelstra (Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard	Luc Palmen	2,5 jaar
Contactpersoon KWR	TKI Coördinator KWR	Budget (k€)
Tessa van den Brand	Kees Roest	250 k€ totaal 225 k€ KWR besteding

Onderzoekers
Tessa van den Brand
Laura Snip
Kees Roest

Managementsamenvatting

Projectgegevens

Penvoerder: KWR Watercycle Research Institute
Partners: QM Environmental Services
Macero B.V.
Gemeente Zoetermeer
Gemeente Oss
Waterschap Aa en Maas
Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard
Projecttitel: Oplossing rioolvet – Bijwerkingen van microbiële afbraak van FOG (Fat, Oil & Grease) in riolen
Topsector: Water – TKI Watertechnologie
Innovatiethema: Sustainable cities
Startdatum project: 1 juli 2017 Einddatum project: 31 december 2019.

Inleiding

In het rioolstelsel dreigen regelmatig verstoppingen te ontstaan als gevolg van vet dat zich ophoopt in rioolbuizen. Het curatief en preventief verwijderen van vetophopingen uit het riool is een belangrijke kostenpost voor de beheerders van rioleringsystemen (met name gemeenten). Een alternatief voor deze wijze van verwijderen is het stimuleren van microbiële afbraak middels *in situ*, gecontroleerde afgifte van geschikte microben. De bijwerkingen van zulke microbiële producten zijn nog niet nader onderzocht.

KWR

Technologie (probleem en projectidee)

De reinigingskosten van de riolering kunnen gereduceerd worden en de functionaliteit van het riool kan verhoogd worden door reeds in het riool te voorkómen dat ophopingen van FOG (Fat, Oil en Grease) plaatsvindt. Dit kan bewerkstelligd worden door toepassing van het microbiële product MicroCat®-BioPOP van QM Environmental Services en Macero.

Uitdaging (wat gaan we concreet doen?)

Eventuele schadelijke neveneffecten van deze toepassing zijn nog niet in kaart zijn gebracht. In dit project worden de neveneffecten onderzocht middels literatuur-, lab- en pilotonderzoek. We richten ons daarbij op de effecten van toepassing van het product op ondermeer het ontstaan van schadelijke organische microverontreinigingen en het functioneren van de rioolwaterzuiveringsinstallie (RWZI).

Oplossing (wat is het beoogde resultaat?)

Met de nieuwe kennis en inzichten m.b.t. neveneffecten van de FOG afbraakprocessen kan aangetoond worden in hoeverre sprake is van schadelijke neveneffecten. Indien geen sprake is van schadelijke neveneffecten zal de potentie van een bredere toepassing van het MicroCat®-BioPOP product in het riool ter voorkoming van aangroei van FOG toenemen. Dit kan leiden tot een reductie van de reinigingskosten van rioleringssystemen.

Achtergrond

Lokale overheden krijgen regelmatig te maken met dreigende verstoppingen in hun rioolnetwerk als gevolg van dierlijk en plantaardig vet dat zich ophoopt in rioolbuizen en rioolgemalen. Deze vetten hechten zich aan de wanden van deze systemen en in een relatief korte tijd kan er zich een afzetting van vet vormen die voor problemen zorgt. Het curatief verwijderen van vetophopingen uit het riool is een belangrijke kostenpost voor de gemeenten in hun taak om het vuilwaterriool te beheren. Een alternatief hiervoor kan het microbiële afbreken van de vetten zijn. De afbraak vindt plaats door gecontroleerde, langzame afgifte van microben *in situ*, die de vetten via omzetting tot glycerol en vetzuren consumeren. Het reeds in het riool voorkómen van deze ophopingen van FOG (Fat, Oil & Grease) blijkt in de praktijk een veelbelovende techniek te zijn om de reinigingskosten te reduceren en om de functionaliteit van het riool te verhogen, zoals een eerste innovatieve pilot in de gemeente Zoetermeer laat zien (met het product MicroCat®-BioPOP).

Er is echter weinig tot niets bekend over mogelijke schadelijke of andere bijeffecten, zoals bijvoorbeeld de vorming van organische microverontreinigingen (OMP's) die toxisch kunnen zijn voor het actief slib in RWZI's, het ecosysteem en de mens. Hiervoor bestaat soms vrees bij potentiële eindgebruikers. Momenteel is er nauwelijks inzicht in de biologische, chemische en fysische processen die in het rioolstelsel plaatsvinden. Kennis van deze processen maakt het mogelijk om vervolgens op sturing van de processen in te zetten. Dit kan zowel het stimuleren van processen (bv. afbraak van FOG) als remming van processen (bv. broeikasgasemissie of sulfidevorming) zijn. Ook is onduidelijk welke effecten er kunnen zijn op het functioneren van de RWZI door toepassing van producten voor microbiële afbraak van FOG. Wellicht hebben de producten ook invloed op de terugwinning van grondstoffen uit afvalwater en op de conditie van betonnen rioleringsleidingen. Voor bredere en succesvolle toepassing van deze vroege microbiële afbraak van FOG in het riool is het noodzakelijk dat de kennis over de neveneffecten toeneemt.

Doel

Het doel van dit onderzoek is het in kaart brengen van de bijwerkingen, schadelijk of anderszins, van het vroegtijdig microbiële omzetten van vetten in het riool, zoals mogelijke effecten op de zuivering van het rioolwater in de RWZI en de RWZI effluentkwaliteit.

Projectomschrijving

Dit project zal meer inzicht geven in de effecten in de afvalwaterketen van het toepassen van het product MicroCat®-BioPOP dat *in situ* microben afgeeft aan het afvalwater ten behoeve van de afbraak van FOG. Het onderzoek is in drie stappen ingedeeld: 1) literatuuronderzoek, 2) labonderzoek en 3) pilotonderzoek. Vanuit deze drie verschillende onderzoeksdisciplines worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

- Treden er neveneffecten op, zoals de vorming van organische microverontreinigingen (OMP) bij de toepassing van MicroCat®-BioPOP?
- Wat is het effect van deze organische microverontreinigingen op de prestatie het actiefslib van een rioolwaterzuiveringsinstallatie?

Samenwerkingsverband en motivatie van participerende deelnemers

Hieronder wordt het samenwerkingsverband omschreven, inclusief de motivatie voor deelname van de partners.

QM Environmental Services is als technologieleverancier in dit TKI project leverancier in Europa op het gebied van microbiële en milieuvriendelijke producten en systemen voor afvalwaterzuivering en analyse; bioremediatie van grond en grondwater; geurcontrole; afvoer- en vetafscheider onderhoud; riool- en pompput onderhoud; algen controle in vijvers en meren; compostering van groenafval; aquacultuur en agricultuur. Zij leveren o.a. het product MicroCat®-BioPOP.

Macero B.V. is technologieleverancier in dit TKI project, en levert producten die op een biologisch en duurzaam verantwoorde manier verstoppingen in afvalwatersystemen tegengaan, en reeds bestaande knelpunten verwijderen. Zij leveren o.a. het product MicroCat®-BioPOP.

De gemeente Zoetermeer eindgebruiker in dit TKI project, en is beheerder van rioleringsystemen en vanuit die rol geïnteresseerd in alternatieven voor methoden om het riool van FOG-gerelateerde verstoppingen te ontdoen. De gemeente Zoetermeer heeft ervaring met de toepassing van het product MicroCat®-BioPOP.

De gemeente Oss is eindgebruiker in dit TKI project, en is beheerder van rioleringsystemen en vanuit die rol geïnteresseerd in alternatieven voor methoden om het riool van FOG-gerelateerde verstoppingen te ontdoen.

Waterschap Aa en Maas is eindgebruiker in dit TKI project, en is beheerder van rioolwaterzuiveringsinstallaties en ontvangt en behandelt ondermeer afvalwater van de gemeente Oss. Zij zijn geïnteresseerd in de neveneffecten van toepassing van het betreffende product.

Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard is eindgebruiker in dit TKI project, en is beheerder van rioolwaterzuiveringsinstallaties en ontvangt en behandelt afvalwater van verschillende gemeenten. Zij zijn geïnteresseerd in de neveneffecten van toepassing van het betreffende product.

KWR is de kennisinstelling in dit TKI project, zij coördineren het onderzoek en fungeren als penvoerder.

Opbrengsten

Het project levert kennis en inzicht over de (neven)effecten van de microbiële afbraak van vetten in afvalwater. In dit project worden de volgende opbrengsten gerealiseerd:

- Literatuuroverzicht over het vóórkomen van vet in het riool en de consequenties daarvan voor het functioneren;
- Inzicht in de eventuele vorming van organische microverontreinigen in het riool door toepassing van het product MicroCat®-BioPOP, op basis van (1) literatuuronderzoek, 2) experimenten op laboratorium schaal en 3) pilotonderzoek;
- Inzicht in de effecten van toepassing van het product MicroCat®-BioPOP op het riool en de prestatie van een rioolwaterzuiveringsinstallatie;
- De bovenstaande opbrengsten en bevindingen worden vastgelegd in een eindrapport.

Uitvoering

De projectuitvoering wordt omschreven aan de hand van de volgende activiteiten.

1. Overzicht werkingsmechanismen van microbiële afbraak van vetten in riool

In deze activiteit worden de werkingsmechanismen van microbiële afbraak van vetten en de componenten die daarbij worden gevormd door middel van een literatuuroverzicht in kaart gebracht.

Dit gebeurt aan de hand van drie soorten vraagstellingen:

- hoe komt FOG in het systeem (vracht en soort)?
- hoe gedraagt dit zich in het riool?
- wat is bekend over de omzettingen van FOG in het riool?

2. Onderzoek op laboratoriumschaal

De neveneffecten van toepassing van het betreffende product worden allereerst onder gecontroleerde omstandigheden onderzocht op laboratoriumschaal. Het labonderzoek is tweeledig:

- eerst wordt de (eventuele) vorming van organische microverontreinigingen (OMP's) als gevolg van toepassing van MicroCat®-BioPOP bepaald met behulp van bekerglasexperimenten en brede screening van microverontreinigingen (LC-HR-MS). Bij deze experimenten wordt gewerkt met artificieel afvalwater en artificieel FOG.
- vervolgens wordt het effect van de nieuwe verkregen watermatrix op de werking van actiefslib systemen getest in bioreactoren.

De precieze invulling van de labtesten wordt mede bepaald aan de hand van de resultaten uit het literatuuronderzoek.

3. Onderzoek op pilotschaal

De resultaten uit het literatuur- en labonderzoek (activiteit 1 en 2) liggen ten grondslag aan het ontwerp en de inrichting van het pilotonderzoek, de precieze invulling van de pilottesten wordt daarom mede op basis van die resultaten bepaald. Gezien de onzekerheid t.a.v. het meten van de effecten van het toepassen van het betreffende product in een beperkt aantal delen van een wijk/stad op het niveau van verzameld afvalwater op de RWZI, wordt rekening gehouden met de uitvoer van experimenten in het laboratorium gebaseerd op pilot-gerelateerde elementen. Op hoofdlijnen kan het pilotonderzoek ingericht worden op basis van de volgende elementen: riolerings- of afvalwater, FOG en actiefslib afkomstig uit de praktijk, met nader onderzoek i) "op locatie, in de straat", danwel ii) onderzoek in het laboratorium met voorgenoemde matrix afkomstig van de praktijklocatie. Mogelijke onderdelen van het pilotonderzoek zijn:

- in kaart brengen van de omzetting van FOG in vetzuren en glycerol in een rioolstelsel uit de praktijk met en zonder toepassing van MicroCat®-BioPOP, of een representatief experiment in het laboratorium;
- aangevuld met onderzoek naar de eventuele vorming van organische microverontreinigingen in het rioolstelsel uit de praktijk, of een representatief experiment in het laboratorium.

4. Overall evaluatie toepassing product MicroCat®-BioPOP

De resultaten van de activiteit 1 – 3 worden geëvalueerd in een overall synthese. Dit leidt tot een overzicht van neveneffecten en de impact van de toepassing van het product op de afvalwaterzuivering, waaronder het ontstaan van organische microverontreinigingen, het effect op de prestatie van actiefslib systemen, en het effect op de prestatie en inspanningen van de RWZI. Indien

tijdens het onderzoek genoeg informatie beschikbaar is gekomen kan een verkennend LCA onderzoek worden uitgevoerd.

Activiteit 5 Eindrapportage

De onderzoeksaanpak en testresultaten van alle activiteiten worden in een eindrapport beschreven. Tevens vindt kennisdeling en externe communicatie plaats, bij voorkeur via publicatie over het onderzoek.

Projectfinanciering en projectbegroting

De projectfinanciering en –begroting zijn in een separate bijlage opgenomen.

Projectplanning

Op hoofdlijnen ziet de projectplanning er als volgt uit:

	2017		2018				2019			
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Project start-up										
Startbijeenkomst, samenwerkingsovereenkomst, projectplan	x									
Activiteit 1 (literatuuronderzoek)	x	x								
Activiteit 2A (opzetten en vaststellen laboratorium onderzoek)		x	x							
Activiteit 2B (uitvoeren laboratorium onderzoek)				x	x	x				
Activiteit 3A (opzetten en vaststellen pilotonderzoek)					x	x				
Activiteit 3B (uitvoeren pilotonderzoek)						x	x	x		
Activiteit 4 (evaluatie)									x	
Activiteit 5 (eindrapportage)									x	x

Projectorganisatie

De projectgroep zal enkele malen per jaar bijeenkomen om de projectvoortgang te bespreken. Bespreking van de inhoudelijke voortgang is met name van belang voor vaststelling van de inrichting van het laboratorium- en pilotonderzoek.

Uitgangspunten en randvoorwaarden

- KWR coördineert voor de uitvoering van het TKI-project de communicatie met RVO en levert inhoudelijke expertise.
- De in-kind bijdragen van de samenwerkingspartners dienen volledig accountable te zijn volgens de regels van RVO. Voor de in-kind uren dienen de samenwerkingspartners één van de drie tariefstructuren van RVO te gebruiken (<http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/subsidiespelregels/subsidiabele-kosten-algemeen>). Voor afschrijving wordt een controleerbare berekening van de kostprijs gebruikt met een minimale afschrijvingstermijn van 5 jaar (<http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/subsidiespelregels/subsidiabele-kosten-algemeen/kosten-apparatuur>).
- De standaard TKI-samenwerkingsovereenkomst wordt door de projectpartners ondertekend bij aanvang van het TKI-project.
- De projectpartners hebben geen bezwaar tegen kennisdeling en –verspreiding volgens de verplichtingen van de TKI-regeling en met in acht neming van de TKI-samenwerkingsovereenkomst, onder andere door publicatie van de management samenvatting op de TKI Watertechnologie website (<http://www.tkiwatertechnologie.nl/projecten/>).