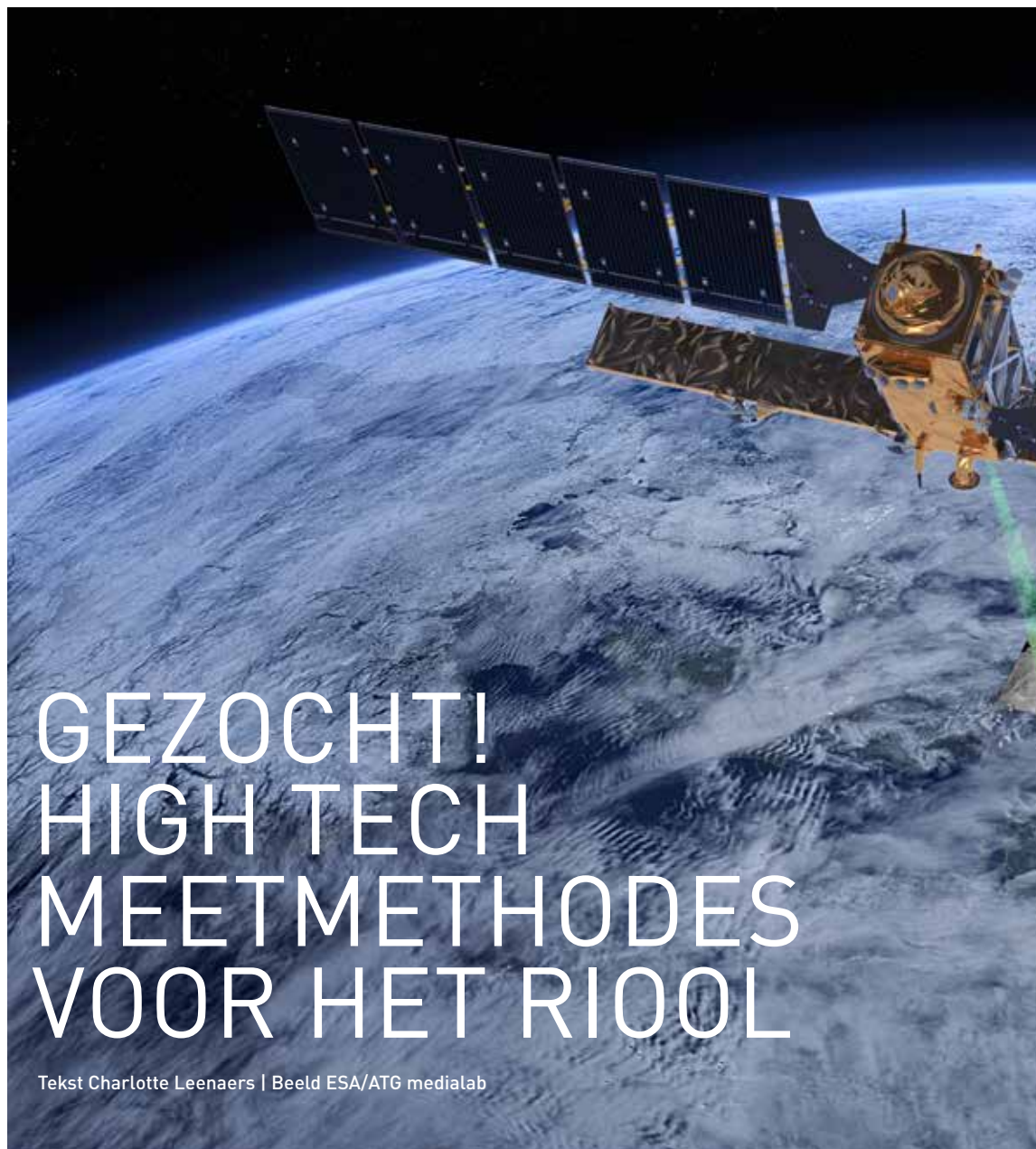


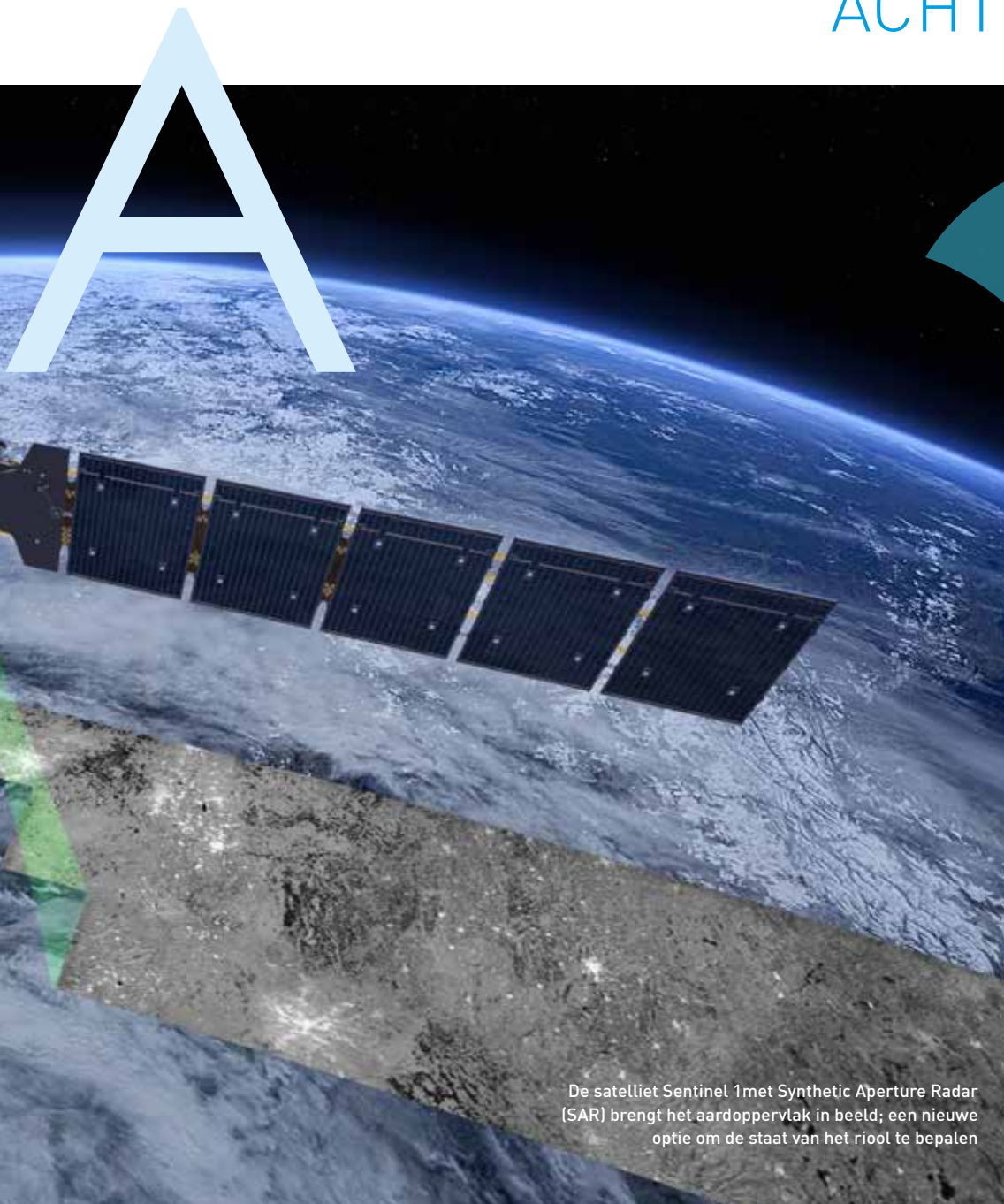
In Nederland ligt 95.000 kilometer rioolbuis, waarvan jaarlijks een kleine 1.000 kilometer wordt vervangen of gerenoveerd. Kosten: honderden miljoenen euro's per jaar. Handig om dan te weten wanneer dit werk nodig is. Slim rioolbeheer: dat is niet te vroeg zijn, maar zeker ook niet te laat. Moderne hulpmiddelen zijn dringend gewenst.



**H**et begon voorzichtig rond 1860, de aanleg van riolering in Nederland. Vanaf de wederopbouw in de jaren veertig en vijftig ging het echt hard. De Nederlandse steden groeiden flink en met iedere nieuwe woonwijk kwamen er vele kilometers rioolbuis bij. Ons rioelstelsel bestaat nu – naast duizenden gemalen, putten en kolken – uit maar liefst 95.000 kilometer rioolbuis. Een stelsel waarop inmiddels 99,7 procent van de huishoudens is aangesloten. Daarmee is Nederland koploper in Europa.

Om de kwaliteit van dit systeem, waaraan zoveel decennia gebouwd is, op peil te houden is goed doordacht rioolbeheer nodig. Vervanging en renovatie van oude en versleten rioolbuizen zijn belangrijke activiteiten voor de beheerders: de Nederlandse gemeenten. In 2012 ging twee derde van de totale investering in het riool op aan vernieuwing. Bijna een half miljard euro werd uitgegeven om ruim 800 kilometer buis te vernieuwen.

“Dat zijn inderdaad serieuze bedragen”, zegt aldus Hugo Gastkemper, directeur van Stichting Rioned, de koepelorganisatie voor stedelijk waterbeheer en riolering in Nederland. “Door ingrepen aan het riool goed te timen, kunnen rioolbeheerders fors besparen. Dus niet voortijdig een nog goed functionerend riool vervangen, maar zeker ook niet wachten tot de eerste



THEMA  
REGEN  
& RIOOL

De satelliet Sentinel 1 met Synthetic Aperture Radar (SAR) brengt het aardoppervlak in beeld; een nieuwe optie om de staat van het riool te bepalen

grote lekkage. Daarom is het van groot belang goed inzicht te hebben in de staat van de riolering.”

Daar staat of valt efficiënt rioolbeheer mee, aldus Gastkemper. “Rioolbeheerders kennen het rioleringsstelsel in hun stad vaak als hun broekzak. Ze weten in welke wijken de kolken overlopen na een flinke plensbui, ze weten dat in de buurt van de nieuwe route voor vrachtkverkeer de rioolbuizen extra aandacht vragen, ze weten welke putten en leidingstrengen wel onderheid zijn en welke niet. Dat is eigenlijk het allerbelangrijkste: beheerders die dat soort informatie in hun hoofd hebben.”

#### BOOSDOENERS

Wat zijn de boosdoeners voor het riool in Nederland? Dat is onregelmatige zetting van de ondergrond en aantasting van beton door het zure waterstofsulfide ( $H_2S$ ).

Zettingen komen voor in klei- en veengebieden en veroorzaken scheuren of kierende verbindingen. Het zure  $H_2S$  op zijn beurt kan het beton van een rioolbuis zo erg aantasten dat scheuren ontstaan. Maar ook kunststof buizen kunnen na verloop van tijd vervormen en breken. Lekkages zijn het gevolg, maar ook ingroei van boomwortels die in de rioolbuis het ideale klimaat aantreffen om te groeien. >

Waterstofsulfide en onregelmatige zetting zijn de grootste schadeposten voor het riool

Om rioolbuizen te inspecteren maken rioolbeheerders meestal gebruik van een rijdende videocamera. Met zo'n op afstand bedienbaar robotkarretje kan een operator beelden maken in de rioolbuis: overzichten, maar ook detailopnames van scheuren, lekkages, boomwortels, ophopingen van vuil of waterplassen. Zo krijgt hij een goede indruk van de resterende levensduur.

#### RIOOL VAN OSS

Tot zover de theorie over rioolvervanging en -renovatie. In de praktijk spelen ook lokale omstandigheden een rol. Rioolbeheerder Ronnie Hurkens beheert al ruim twintig jaar het rioolstelsel van de Brabantse gemeente Oss en haar vierentwintig pittoreske kerkdorpen. Naast tientallen gemalen en vacuümstations heeft Hurkens ruim 450 kilometer rioolbuis in zijn beheer.

"In dit deel van Brabant bestaat de ondergrond overwegend uit zand. Ongelijkmatige zettingen in de ondergrond komen hier niet voor", vertelt Hurkens. "Toch zien we bij de inlaatstukken van aansluitleidingen regelmatig scheuren en lekkages door verzakkingen. Dat heeft te maken met een slecht verdichte ondergrond. Bij de aanleg van het riool is daar onvoldoende aandacht voor geweest – door tijdsdruk of geldgebrek – en dan zitten wij nu met een probleem. Aantasting van het beton door H<sub>2</sub>S zien we ook, maar eigenlijk veel problematischer vind ik de aantasting door illegaal geloosde stoffen. We treffen soms betonbuizen aan die overduidelijk beschadigd zijn geraakt door terpentijn, verf of andere chemische stoffen."



Ronnie Hurkens (Oss): 'Illegale lozingen zijn het meest problematisch'

De gemeente Oss hanteert een inspectieprogramma waarbij ieder jaar ongeveer 45 kilometer rioolbuis onder de loep wordt genomen. De eerste 30 jaar na aanleg is het niet nodig om te inspecteren. Daarna zijn inspecties zinvol om kleine, eenvoudig te repareren, mankementen op te sporen en om te beoordelen of er scheuren, kieren of aangetaste plekken te zien zijn, die wijzen op een afnemende resterende levensduur.

Om zeker te weten of het beton is aangetast – de camera kan dat niet beoordelen – is aanvullend onderzoek van monsters uit de buiswand nodig. Al die inspectieresultaten worden ingevoerd in een geautomatiseerd beheersysteem. Met een druk op de knop filtert de rioolbeheerder de belangrijke informatie uit de data.

Hurkens: "Zijn er grote scheuren te zien? Waar is de wortelingroei zorgelijk? Ligt er zand in de buis? Dat is een handig systeem en het geeft ons een goede indicatie van de toestand van de buis. We zijn ook alert op verzakkingen van het wegdek. Vaak zijn dat belangrijke aanwijzingen dat er iets mis is met het riool. Het zand sijpelt door een scheur de rioolbuis in, waardoor holtes onder het wegdek ontstaan en het asfalt of de klinkers verzakken. In Oss bedraagt de gemiddelde levensduur van rioolbuizen zestig jaar; dat is gelijk aan het landelijk gemiddelde. Met ons inspectiebeleid zijn we in staat om de resterende levensduur te voorspellen met een nauwkeurigheid van ongeveer vijf jaar. Dat is echt het hoogst haalbare op dit moment."

#### ONDERZOEKSPROGRAMMA

Net als bij veel andere Nederlandse gemeenten, is in Oss het beheer van de openbare ruimte georganiseerd in integrale uitvoeringsplannen. Beheerders van gemeentelijke riolen, wegen, groenvoorzieningen en openbare verlichting werken intensief samen en combineren onderhoudswerkzaamheden zoveel mogelijk. "Zodra ik hoor dat in een wijk wegonderhoud op de planning staat of de aanleg van nieuwe speelvoorzieningen, zoek ik mogelijkheden om dat te combineren met rioolwerkzaamheden", vertelt Hurkens. "Misschien vervang ik een stuk rioolbuis wel iets eerder dan strikt noodzakelijk is, maar door mee te gaan met het wegonderhoud, ben ik misschien toch goedkoper uit. Hoe nauwkeuriger ik de restlevensduur van rioolbuizen ken, hoe beter ik die afweging kan maken."



**SATELLIET TRACEERT VERZAKKEND RIOOL**

Met een nauwkeurigheid van millimeters meten radarsatellieten de hoogte van het aardoppervlak. Dan doen ze door radarstraling uit te zenden en de door het aardoppervlak weerkaatste straling weer op te vangen. Omdat een satelliet gestaag zijn rondjes om de aarde draait, passeert hij regelmatig ons land en legt dan telkens het aardoppervlak met grote precisie vast. Zettingen van het aardoppervlak kunnen zo heel nauwkeurig worden gemonitord.

In juli 2014 heeft SkyGeo het prijswinnende idee gelanceerd om de geotechnische modellen van Deltares te koppelen aan satellietmetingen, om zo de verzakking van rioolbuizen te bepalen. De prijs van deze *Business Competition in Water*, uitgeschreven door het Climate-KIC van het European Institute of Technology, bestond uit een innovatiebudget van 25.000 euro. Dit geld is gebruikt om het idee te testen op het rioleringsstelsel van Waternet in Amsterdam. Inmiddels is de koppeling tussen de data en de modellen succesvol gerealiseerd en kan de techniek verder toegepast worden in de praktijk.

“Het is een techniek die vooral de rioolbeheerders in het westen van Nederland van pas kan komen”, zegt geotechnisch adviseur Arjan Venmans van Deltares. “In die gebieden klinkt de ondergrond langzaam in en zakt het riool in hetzelfde tempo mee. Bij ongelijkmatige zettingen – omdat putten wel onderheid zijn en de aansluitende buizen niet of omdat de zettingen langs een langer riooltraject variëren – bestaat de kans dat een rioolbuis op enig moment gaat scheuren of dat de afvoercapaciteit afneemt. Een rioolbeheerder wil dat soort zaken graag op tijd weten. In de oude stadswijken van bijvoorbeeld Amsterdam en Rotterdam zijn de zettingen heel gering: slechts enkele millimeters per jaar. Dat is met een regulier waterpasinstrument moeilijk te meten. De nieuwe en zeer nauwkeurige satellietmethode van SkyGeo, gekoppeld aan onze ondergrondmodellen, biedt hier uitkomst. Omdat satellieten voortdurend alle meetinformatie opslaan, is het bovendien mogelijk om het zakkings tempo van de laatste jaren in beeld te brengen. Dat is belangrijke informatie waar een rioolbeheerder zeker zijn voordeel mee kan doen.”

Dat is precies de vraagstelling waarop het onderzoeksprogramma TISCA antwoord wil gaan geven. Technologiestichting STW, Stichting Rioned, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (Stowa) en het Kennisprogramma Urban Drainage trekken de komende vijf jaar 3 miljoen euro uit voor wetenschappelijk onderzoek naar nieuwe meetinstrumenten voor het riool.

“In wetenschappelijke kringen vordert de ontwikkeling van innovatieve meetinstrumenten gestaag”, zegt Gastkemper. “Denk bijvoorbeeld aan optische methoden, laserscanners, akoestische technieken of robottechnologie. Met TISCA willen we onderzoekers aan universiteiten uitdagen om moderne meettechnieken toe te passen in de praktijk van rioolinspecties. Ik denk dat veel rioolbeheerders blij zouden zijn met meer eenduidiger meetresultaten of met een nauwkeurige methode om de restlevensduur te bepalen. Maar ook het koppelen van rioolbeheersystemen en wegonderhoudssystemen staat op het verlanglijstje. We hopen vooral dat wetenschappers ons gaan verrassen met hun onderzoeksvoorstellen”, aldus Gastkemper.

Rioolbeheer en het ontwikkelen van technologisch hoogwaardige meetinstrumenten lijken twee heel verschillende werelden. Met TISCA komen die werelden dicht bij elkaar. Het zou iets moois op kunnen leveren voor de toegepaste wetenschap, voor de rioolbeheerders en ‘last but not least’ voor de gemeentekas en daarmee voor de burgers. |



Foto Gemeente Oss

Rioolwerkzaamheden in Oss, waar de gemeente de resterende levensduur van het riool kan voorspellen met een nauwkeurigheid van ongeveer vijf jaar

De komende vijf jaar wordt 3 miljoen euro uitgetrokken voor wetenschappelijk onderzoek naar nieuwe meetinstrumenten voor het riool