

CoP Slappe Bodem 2011

1^e bijeenkomst, 22 maart 2011

Onderwerp: Voorspelling riolonderhoud o.b.v. metingen en inspecties

Op de eerste bijeenkomst van de CoP Slappe bodem 2011 gaf Jozanneke Dirksen van Waternet een presentatie over de tussenresultaten van een onderzoek bij de TU-Delft naar de invloed van zettingen op het functioneren van de riolering. Het doel van het onderzoek is meer kennis en inzicht te verkrijgen in het verouderingsproces en dan vooral met betrekking tot zettingen. Men is daardoor beter in staat beslissingen in het beheer en onderhoud te onderbouwen.

1. Methoden

Een inspectie van het riool is de belangrijkste methode om de kwaliteit van het riool te beoordelen. Sinds 1980 worden inspecties uitgevoerd. De eerste norm voor inspecties dateert van 1992, de NEN 3399 en de NPR 3398. De normen die nu van toepassing zijn:

- NEN 3399 Buitenriolering – Classificatie bij visuele inspectie van objecten.
- NEN 3398 Buitenriolering – Inspectie en toestandsbeoordeling van objecten.

Vanaf 2004 is de methodiek en de terminologie gebaseerd op de Europese norm NEN-EN 13508-2. In de nieuwste versie van de NEN 3399 staat aangegeven hoe met de Europese codes voor toestandsvastlegging moet worden omgegaan en welke codes voor Nederland normatief en informatief zijn. Tevens staat aangegeven op welke wijze klassen aan waarnemingen moeten worden toegekend.

Jaarlijks wordt ongeveer 6.000 km geïnspecteerd. De daarmee samenhangende kosten worden geschat op circa 25 miljoen euro.

2. Kwaliteit inspecties

De beoordeling richtte zich tussen 1992 en 2004 op de waterdichtheid, stabiliteit en afstroming. Het aantal schadebeelden was overzichtelijk en maakte de kans op fouten beperkt.

Met de invoering van de Europese norm werd het scala uitgebreid met schadebeelden (codes) die niet allemaal zijn gericht op de functionaliteit van de riolering. Uit onderzoeken in Nederland, Oostenrijk, Duitsland en Frankrijk blijkt dat de kwaliteit van de inspecties te wensen overlaat. De onderzoeksresultaten laten zien dat de kans op fouten door de grote hoeveelheid codes groot is:

- 25% kans op vergeten van notatie van schadebeelden.
- 4% kans op verzonden schades.

Het omschrijven en/of classificeren van de codes geeft een nog hogere foutenmarge.

BAA	Deformatie
BAB	Scheur
BAC	Breuk/Instorting
BAD	Defectieve bakstenen of defectief metselwerk
BAE	Ontbrekende metselspecie
BAF	Oppervlakte schade
BAG	Instekende inlaat
BAH	Defectieve aansluiting
BAI	Indringend afdichtingsmateriaal
BAJ	Verplaatste verbinding
BAK	Defectieve lining
BAL	Defectieve reparatie
BAM	Las fouten
BAN	Poreuze buis
BBA	Wortels
BBB	Aangehechte afzettingen
BBC	Bezonken afzettingen
BBD	Binnendringen van grond
BBE	Andere obstakels
BBF	Infiltratie

Om het verouderingsproces beter te kunnen onderzoeken is afgestapt van de inspecties en is overgegaan tot het uitvoeren van metingen van onder andere zettingen.

3. Ondergrondzettingen

Ondergrondzettingen hebben invloed op de:

- Hoogteligging van de putten.
- Ligging van de rioolleidingen.
- Aansluiting op onderheide elementen.

Het gevolg van te grote zettingen en zettingsverschillen is dat defecten ontstaan waardoor de riolering hydraulisch onvoldoende functioneert.

Voor het beheer van de riolering is het van belang tijdig inzicht te hebben in de te nemen onderhoudsmaatregelen als gevolg van zettingen. Het verloop van het maaiveld kan een indicatie geven voor de ligging van de leiding, maar is niet altijd een goede maat. Dit heeft te maken met de zettingshistorie, de onderhoudsmaatregelen en de ouderdom.

Door het regelmatig uitvoeren van hoogtemetingen kunnen beslissingen beter worden onderbouwd. Op een niet al te lange tijdschaal kunnen zettingen lineair worden geëxtrapoleerd.



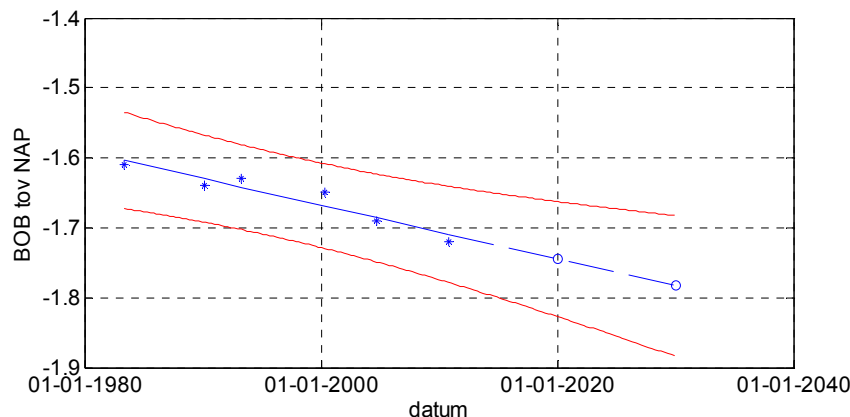
4. Hoogtemetingen

Hoogteligging van de putten

Voor het doen van uitspraken de gevolgen van zettingen is het van belang de ontwerphoogten van de binnen onderkant van de buizen (b.o.b.'s) en de bovenkant van de putten te weten. Als het onderhoud aan de weg en riolering goed is geregistreerd, kan de meting van de bovenkant van de put voldoende zijn.

Bij onzekerheid omtrent uitgevoerde ophogingen in het verleden is vastlegging van de b.o.b.'s ook noodzakelijk. Bij tegenschot is nader onderzoek van de ligging van de leidingen noodzakelijk.

Geadviseerd wordt de hoogtematen van de putranden vast te leggen door middel van waterpassen. De X en Y kunnen worden vastgelegd met GPS. De afstand tussen putrand en b.o.b. kan worden gemeten met een baak. De foutmarge is dan ongeveer 0,02 m.

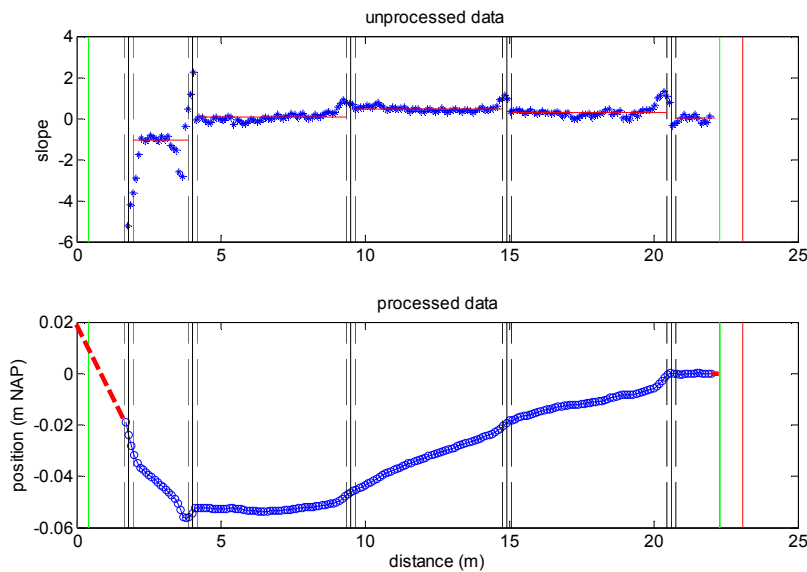


Over het algemeen blijkt dat in Amsterdam, uitzonderingen daargelaten, het verschil in zettingen van twee op elkaar aangesloten putten klein is, behalve als één van beide putten onderheid is.

Ligging van de rioolleidingen

Rioolleidingen liggen over het algemeen niet recht. Indien de ligging van een rioolleiding door zettingen is veranderd, ontstaat verloren berging en wordt de afstroming beperkt door afzetting van slib met als gevolg ophoping van vuil en uiteindelijk verstoppingen. Om de locaties met een verhoogd risico's op zettingsverschillen op te sporen kan gebruikt worden van bodemkaarten met daarop de locaties van gedempte sloten. De locaties waarop zettingsverschillen worden verwacht, zijn niet altijd aanleiding voor het ontstaan van defecten. Klachten zijn meestal een betere indicatie voor problemen als gevolg van de ligging van de leidingen. De aansluiting van leidingen op onderheide constructies geven de meeste problemen en is vaak de oorzaak van storingen.

De helling van de leidingen kan worden gemeten met behulp van de camerawagen. De ruwe meetdata zijn niet direct te gebruiken. Rekening moet worden gehouden met de verschillen in metingen als gevolg van het schommelen van de camerawagen door de ronde leiding. De combinatie met videobeelden (water in de leiding) en de bob's van de putten moeten uitsluitsel geven over de ligging.



5. Tips

Naar aanleiding van het onderzoek zijn de volgende tips te geven:

- Voer regelmatig metingen (1 keer in de 4 á 5 jaar) van de bob's van de inspectieputten uit om het verloop van de zettingen te volgen, voorspellingen te doen en het tijdstip van onderhoud aan de riolering te bepalen.
Bewaar oude metingen goed en terugvindbaar.
- Voer bij klachten en bij tegenschot, volgend uit de metingen van de inspectieputten, nader onderzoek (hellingmetingen) uit naar de ligging van de leiding, over een lengte van 1 of 2 strengen.
- Betrek onderhoudsmensen en de beheerder bij de uitvoering en interpretatie van metingen. Zij weten meestal waar de knelpunten zitten.
- Leg het hoofdriool ruim lager dan de huisaansluitingen om voldoende ruimte te hebben om zettingen te volgen.
- Stem materiaal af op de te verwachten zettingen en onderhoud.