

Wortelingroei in riolering komt in heel Nederland voor

Op meerdere plaatsen in Nederland ondervindt men last van wortelingroei in de riolering. Ook bij recent aangelegde riolering. Er bestaat nog geen eenduidig beeld over de omvang van wortelingroei in riolering en de noodzaak van preventieve of curatieve (beheer)maatregelen. Het besef van urgentie ontbreekt, maar ten opzichte van tien tot twintig jaar geleden is de aandacht wel degelijk toegenomen. Naarmate de riolering verder slijt en de bomen doorgroeien, wordt het probleem nijpender, blijkt uit een rapport van Stichting Rioned en de gemeente Eindhoven.

W. (Will) Scheffer, Rehva Fellow, TVVL Expertgroep Sanitaire Technieken

In het laatste decennium is de betrokkenheid van de installatiesector bij de inrichting van het particuliere terrein rondom het bouw- werk toegenomen. Dit komt onder meer door de aanpassing van de wet- en regelgeving in 2008 waardoor de perceeleigenaar de eerste verantwoordelijkheid heeft om hemelwater op te vangen en op eigen terrein te verwerken. Daarbij komt dat als gevolg van de klimaatverandering meer neerslag en extremere buien verwerkt moeten worden, en dat zal alleen maar toenemen, zo luiden voorspellingen. Het regenwater dat vanuit noodafvoeren en ontlastputten op het maaiveld stort moet op gecontroleerde wijze over het maaiveld afstromen naar bergingsvoorzieningen in het terrein. De plaatsen van noodafvoeren en ontlastputten aan en nabij het gebouw en de inrichting van het terrein moeten dus op elkaar worden afgestemd. Dat geldt ook voor infiltratievoorzieningen, waarvoor het nodig is dat vroegtijdig onderzoek wordt gedaan naar de grondwaterstanden, opbouw van de ondergrond, grootte van eventuele wegzijging, en doorlatendheid van de bodem. Voor het ontwerp van groenvoorzieningen moet eveneens bodemonderzoek plaatsvinden en

is afstemming met het ontwerp van infiltratievoorzieningen noodzakelijk. Wanneer een herinrichting van het terrein plaatsvindt, bijvoorbeeld als gevolg van het afkoppelen van hemelwaterafvoeren van het rioleringsysteem, het aanbrengen van extra noodafvoeren, en het verder klimaatbestendig maken door aanpassing van de groenvoorziening (bomen), en oude leidingen moeten worden aangepast, kan men op het probleem van wortelingroei stuiten. Want naarmate de riolering slijt en de bomen doorgroeien, wordt het probleem serieuzer. Het onderzoek naar wortelingroei in riolering toont dat voor preventieve maatregelen (zie kader) eveneens afstemming nodig is met groendeskundigen. Het ontwerp van de terreininrichting boven- en ondergronds vraagt dus om een integrale aanpak waarbij rioleringsdeskundigen van de installatiesector en groendeskundigen betrokken zijn. Het terrein kan van grote omvang zijn, zoals recreatie bungalowparken en gezondheidsinstellingen met meerdere paviljoens.

■ ONDERZOEK

Last van wortelingroei uit zich in verstoppingen en lekkage en schade aan de riolering door het

verwijderen van de boomwortels. Op plekken waar minder last van wortelingroei in de riolering wordt ondervonden (omdat de riolering bijvoorbeeld onder de grondwaterspiegel ligt), drukken de boomwortels bestratingen omhoog. Arcadis heeft in opdracht van de gemeente Eindhoven en Stichting Rioned een verkennend onderzoek naar de omvang van het probleem van wortelingroei in de riolering van Eindhoven uitgevoerd. Dit artikel, dat is samengesteld uit gegevens van het (concept) rapport 'Riolering en wortelingroei - Verkennend onderzoek', geeft een beeld van wortelingroei in riolering dat zich ook kan voordoen in de riolering in het particuliere domein.

■ WORTELS

De groeirichting van wortels is vooral afhankelijk van de weerstand die ze ondervinden. Een boom is 'lui', de wortels zoeken de weg van de minste weerstand. De wortelgroei houdt onder meer op bij het heersende grondwaterpeil. Planten/bomen met een fijn wortelstelsel (zoals grassen) zijn in principe niet schadelijk voor riolering, omdat de wortels overwegend aan de oppervlakte blijven. Planten/bomen

■ PREVENTIEVE MAATREGELEN

In de interviews kwamen de volgende preventieve maatregelen naar voren:

- zorgvuldige aanleg van de riolering en het voorkomen van zakkingen;
- grond goed verdichten na rioolaanleg/vervanging;
- een heel zuur of basisch milieu creëren;
- groeiplaatsen creëren (het rapport gaat daar nader op in);
- direct na wortelfrezen (deel)reparaties uitvoeren;
- bomen op voldoende afstand van riool planten (minimaal 2 meter);
- moffen zo ver mogelijk van de boom plaatsen (bij meerdere bomen: tussen twee bomen in);
- voldoende ruimte (nodig 1 m³ per jaar, 25 m³ voor levensduur 25 jaar of 0,50-1,25 m³ per m² kroonprojectie);
- in prioriteitsvolgorde:
- afdichtingen goed dichtdrukken (controle door afpersen riool);
- wortelafstotende verbindingen gebruiken;
- verbindingen zo gasdicht mogelijk maken;
- bomen van lokale voorkeurslijst planten;
- wortelschermen (tot aan grondwatervlakte) of wortelgeleidingsconstructies aanbrengen;
- toezicht houden op de uitvoering (glad afwerken, geen zand/vuil in mof);
- een bomentoets uitvoeren (hoe is huidige en toekomstige grondwaterregime?);
- de buis zorgvuldig op maat maken (geen braampjes, recht afzagen, bij voorkeur een afsteek/aanschuintoestel gebruiken in plaats van afzagen).

met een penwortelstelsel (zoals een den, eik of es) vormen wel een risico voor wortelingroei. Deze wortels groeien naar beneden.

Er zijn snelle groeiers (zoals de iep) en langzame groeiers (zoals de eik en beuk). Snelle groeiers vormen eerder een mogelijk probleem. Afhankelijk van de omstandigheden in de riolering verschilt het type wortelingroei. Bij een overwegend continue waterstroming groeien de wortels meer van bovenaf in de riolering. Er vormt zich een wortelscherm (gordijn), waarbij de toppen van de wortels reiken tot aan het gemiddelde watervlakte. Het deel van de wortels dat in het water hangt, erodeert en/of sterft af. Dit deel vertoont een duidelijke verkleuring. Dit type wortelingroei komt vaak voor in afvalwaterriolering of gemengde riolering met een continue droogweerafvoer. Bij intermitterende stroming (zoals in hemelwaterriolering) groeien de wortels ook aan de zijkant van de riolering in. Eenmaal in de riolering groeien de wortels in de lengterichting verder en vullen zij de riolering compleet op (paardenstaart).

Water, zuurstof en voedingsstoffen zijn aantrekkelijk voor boomwortels. Door bodemvocht (condens, uittreidend rioolwater), zuurstoftoevoer via een lek in de riolering en de aanwezigheid van voedselrijk water groeien wortels tot aan de riolering. Ze groeien langs de buitenzijde van de buis verder tot ze een gaatje hebben gevonden. Een boomwortel heeft maar een klein beginnetje nodig. De worteldruk kan oplopen tot zo'n 16 bar. Dat is veel hoger dan de druk waarop de componenten van de riolering worden getest. In

rioolputten zijn scheuren en de plekken waar leidingen binnenkomen de zwakke plekken voor wortelingroei.

Afhankelijk van de lokale omstandigheden groeit de wortel wel of niet verder of de riolering in. De groeirichting is sterk afhankelijk van de dichtheid van de bodem. Hoe dichter de bodem, hoe lastiger te penetreren en de wortel kiest de weg van de minste weerstand. Een wortel kan gemiddeld zo'n twee jaar doorgroeien in de riolering. De weerstand van een verbinding is afhankelijk van het materiaal van de verbinding, de mate waarin de verbinding is aangedrukt en de holle ruimte achter de afdichtingsring. In de holle ruimte kan de wortel dikker worden en hiermee als het ware zijn eigen blokkade vormen voor een weg terug. De enige uitweg is dan nog de weg naar voren. Volgens internationale literatuur bepalen vooral de milieuomstandigheden en de uitwendige eigenschappen van de riolering de groeirichting. De eigenschappen van de verbinding zijn van een tweede orde. In verticale richting neemt het zuurstofgehalte in de grond af. Boomwortels zitten vaak onder het bestratingsoppervlak vanwege het hogere zuurstofniveau en de aanwezigheid van condenswater. Wortels zijn niet bestand tegen langdurig onder water staan.

■ ZWAKKE PUNTEN

Een lekke riolering die overwegend onder de grondwaterspiegel ligt, zal dus minder snel last hebben van wortelingroei. Het punt waar de boomwortel intreedt, verschilt per situatie. Ontbrekende rubberafdichting, zachte plekken

in de rubberverbindingen, en kleine openingen zijn de meest favoriete intredepunten. Zwakke punten komen vaak voor op het grensvlak van twee verschillende materialen.

In de internationale literatuur wordt er vanuit gegaan dat de meeste wortelingroei in relatief kleinere buisdiameters plaatsvindt, waarschijnlijk omdat de grotere riolen dieper liggen. Onderscheid wordt gemaakt in een aantal risicogroepen voor wortelingroei op basis van historische ontwikkelingen. Vóór 1950 is als dichtingsmateriaal jijntouw en cement gebruikt. In de periode 1950-1960 is de eerste generatie kunststof afdichtingen toegepast. De periode 1960-1970 kenmerkt zich door de industriële revolutie, waarin snel en goedkoop werken centraal staat. Vanaf 1970 worden betere materialen toegepast.

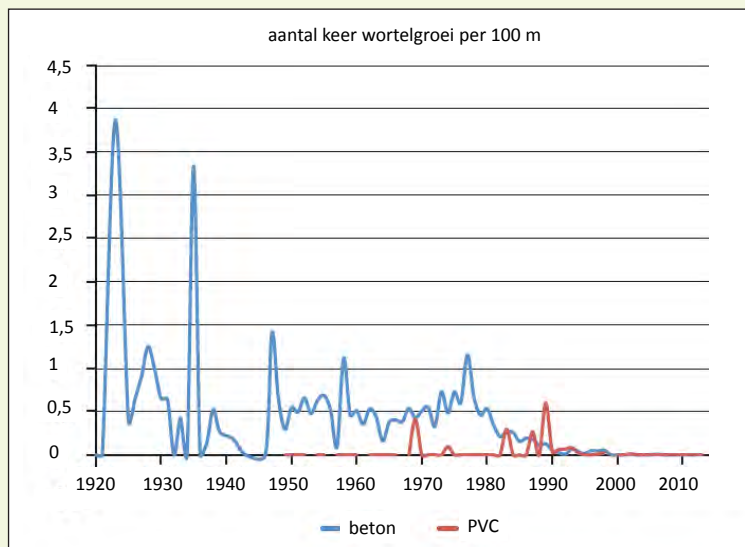
■ EINDHOVEN

In de gemeente Eindhoven ligt circa 1.300 km aan riolering. Hiervan is ruim 60% gemengd, ongeveer 25% hemelwater en zo'n 15% afvalwater. Als opvulmateriaal is in het verleden leemhoudende gebruikte grond en aanvulzand toegepast. Bij recente projecten heeft de gemeente bomenzand gebruikt. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) fluctueert tussen de 1 tot 3 meter beneden maaiveld. De gronddekking op de buis varieert ook tussen de 1 tot 3 meter. Ongeveer 25% van de riolering is eivormig, de rest is overwegend rond. 30% van de wortelingroei vindt plaats bij de inlaat van kolk- en perceelaansluitleidingen op de hoofdriolering, 70% elders.

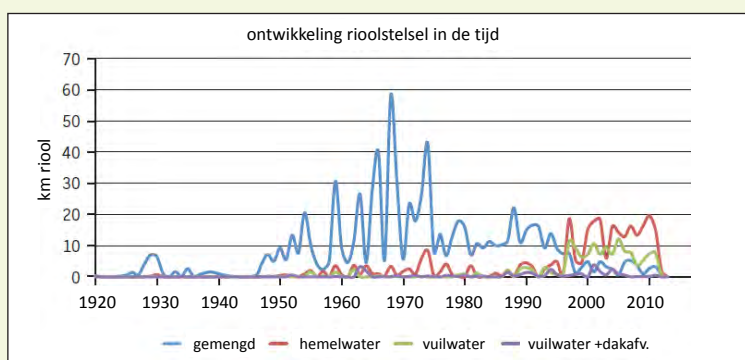
Voor de gemeente Eindhoven zien de onderzoekers een duidelijk verschil tussen rioleringen aangelegd vóór en na 1980. In de periode 1975-1980 is de gemeente overgegaan van meterse buizen naar tweemeterse buizen en van gres naar PVC. Sinds 1985 levert de gemeente niet zelf meer de riolering. Vanaf dat jaar worden de aansluitingen op de hoofdriolering ingeboord in plaats van ingekapt. Tabel 1 toont de relatie tussen de aanlegperiode en de geconstateerde wortelingroei in Eindhoven. Tabel 2 toont de relatie tussen het buismateriaal en de geconstateerde wortelingroei. Keramische en betonnen rioleringen vertonen significant meer schadebeelden. Bij PVC rioleringen is het aantal schadebeelden relatief laag. Uit figuur 1 is af te leiden dat ook het aanlegjaar een grote rol speelt, de PVC rioleringen zijn aanzienlijk jonger. In 1987 is de gemeente overgestapt van gresinlaten naar PVC inlaten.

■ TYPE RIOLERING EN GRONDDEKKING

Tabel 3 toont de relatie tussen het type riolering en de geconstateerde wortelingroei. Er is een duidelijk verschil tussen gemengde - en



-Figuur 1- Relatie wortelingroei met buismateriaal en aanlegjaar



-Figuur 2- Relatie tussen de aanlegperiode en het type riolering

aanlegperiode	aantal malen wortelingroei per 100 m
voor 1940	1,94
1940 t/m 1949	1,61
1950 t/m 1959	2,33
1960 t/m 1969	2,21
1970 t/m 1979	1,31
1980 t/m 1984	0,67
1985 t/m 1989	0,38
na 1990	0,04

-Tabel 1- Relatie wortelingroei met aanlegperiode in Eindhoven

buis materiaal	aantal malen wortelingroei per 100 m
keramisch	4,11
beton	1,25
asbestcement	0,37
relining	0,30
gietijzer	0,17
staal	0,15
pvc	0,03

-Tabel 2- Relatie wortelingroei met buismateriaal in Eindhoven

hemelwaterrioleringen. De meeste wortelingroei vindt plaats bij gemengde riolering. Wel is hierbij een duidelijke afname te zien na 1970, 45% van de wortelingroei is gerelateerd aan de periode 1960-1970. Bij hemelwaterriolering neemt de wortelingroei af na 1985, 60% van de wortelingroei is gerelateerd aan de periode 1970-1980. Voor afvalwaterriolering is geen duidelijk beeld. Aangezien er een sterke relatie is tussen de aanlegperiode en het type riolering is hemelwaterriolering niet per definitie beter dan gemengde riolering (zie figuur 2). Tabel 4 toont de relatie tussen de gronddekking op de buis en de geconstateerde wortelingroei. Bij een gronddekking van meer dan 2,5 meter op de buis is een duidelijk verschil in wortelingroei.

BOOMTYPE

Het is niet zo dat naarmate de boom groter of ouder is de wortelingroei toeneemt. Bomen met een stamdiameter van zo'n 10 tot 50 cm vertonen een sterke relatie met wortelingroei. Bij bomen hoger dan 20 meter neemt het aantal schadebeelden significant af. Mogelijk wortelen hogere bomen dieper. Maar volgens

de onderzoekers is het aantal boomsoorten te divers om een duidelijke relatie te kunnen leggen.

BEHEERMAATREGELEN

Het rapport noemt drie methoden om wortelingroei te verwijderen. In voorkeursvolgorde zijn dat:

1. De leiding volledig opgraven en herstellen. Dit is effectief maar ook kostbaar (arbeidsintensief).
2. Wortels wegfreen. Hiervoor bestaan verschillende mechanische technieken, variërend van kettingfreen, zaagfreen en hogedrukspuiten tot gerobotiseerde systemen. Hoe zwaarder de worteltoppen beschadigd raken, hoe kleiner de kans dat ze teruggroeien. Kettingfreen zijn op dat punt effectief, maar de kans op schade aan de riolering is hierbij groot.
3. Boomwortels chemisch behandelen. Beperkingen zijn: de milieubelasting (alleen zeer hoge doseringen zijn effectief) en het tijdelijk moeten afsluiten van de riolering (lange inwerkingsduur).

Het repareren/relinen na verwijdering van

boomwortels hindert de teruggroei, maar in het rapport wordt er op gewezen dat dit zeker geen garantie is voor de toekomst. De boomwortels kunnen weer ingroeien via kieren tussen de binnen- en buitenwand. De ruimte tussen de originele buitenwand en de nieuwe liner – hoe klein ook – levert een gunstige groeiplaats op. De inzet van mechanische technieken is maatwerk. Door verschillen in onder meer buisdiameter, buisvorm en toegankelijkheid is vaak een combinatie van technieken nodig om wortels weg te frezen.

PRAKTIJKERVARINGEN

Op grond van de gegevensanalyse stellen de onderzoekers dat wortelingroei in Eindhoven met name is gerelateerd aan de periode 1950-1980. Na 1970 trad een duidelijke verbetering op, mogelijk door het gebruik van rubberingen. Wortelingroei komt met name voor bij keramische en betonnen rioleringen. Bij gebeitelde aansluitopeningen op betonnen rioleringen treden significant meer schadebeelden op dan bij geboorde aansluitingen. De meeste wortelingroei vindt plaats vanuit de voegverbindingen (gres en beton). Om het

type riolering	aantal malen wortelingroei per 100 m
gemengd	1,45
hemelwater	0,30
vuilwater + dakafvoer	0,16
vuilwater	0,04

-Tabel 3- Relatie wortelingroei met type riolering in Eindhoven

gronddekking op buis	aantal malen wortelingroei per 100 m
< 1,00 m	0,64
1,00 m - 1,50 m	1,27
1,50 m - 2,00 m	0,99
2,00 m - 2,50 m	0,65
2,50 m - 3,00 m	0,31
> 3,00 m	0,21

-Tabel 4- Relatie wortelingroei met gronddekking op buis in Eindhoven



-Figuur 3- 'Paardenstaart' in PVC riolering

beeld te completeren hebben de onderzoekers via interviews bij enkele andere gemeenten praktijkervaringen verzameld. Daaruit blijkt dat in het algemeen die gemeenten wortelingroei (nog) niet als een groot probleem zien. De meeste van die gemeenten adviseren om leidingen te frezen (niet wegslaan met ketting) en aansluitend een deelreparatie/ (deel) relining uit te voeren om herhaling te voorkomen. Alleen wegfreen werkt averechts, de boomwortels groeien in nog heviger mate terug. Verder maken die gemeenten putten waterdicht en vernieuwen ze kolk- en perceelaansluitleidingen met aanzienlijke wortelingroei vaak helemaal. Daarbij is het van belang de reparatie goed af te werken, zodat wortels geen kans krijgen om weer via kleine openingen binnen te dringen.

■ OORZAKEN EN MAATREGELEN

Met de huidige technieken en materialen kan wortelingroei in de riolering goeddeels worden voorkomen of geremd. Maar op slecht ingerichte groeiplaatsen of plaatsen waar het riool verzakt, schade is ontstaan of de riolering onzorgvuldig is aangelegd/afgewerkt, is het risico op wortelingroei groter. Bij grote verschillen in vruchtbaarheid van de bodem kiezen de boomwortels – naast verankering – voor het meest gunstige milieu. Goede maatregelen zijn boomwortels verleiden in de juiste richting te groeien en grens-



-Figuur 4- Detail van wortelingroei type paardenstaat

vlakken waarlangs boomwortels zich kunnen ontwikkelen zo veel mogelijk te voorkomen.

■ INTEGRALE BENADERING

De onderzoekers zien het voorkomen van wortelingroei in de riolering meer als een organisatorisch of ontwerpprobleem dan een technisch probleem. Via technische (beheer)maatregelen kan wortelingroei weliswaar worden geweerd of vertraagd, maar voor een structurele en duurzame oplossing is een integrale benade-

ring nodig van de boven- en ondergrond, zowel qua ruimte als tijdsbestek. Dit is een proces van (vroegtijdige) afstemming waarbij de verschillende deskundigen op het juiste moment de juiste kennis inbrengen.

Bron: Michel Moens (Arcadis), Luuk Postmes (Gemeente Eindhoven) 'Riolering en wortelingroei. Verkennend onderzoek', concept rapport, Stichting RIONED en Gemeente Eindhoven, april 2016.