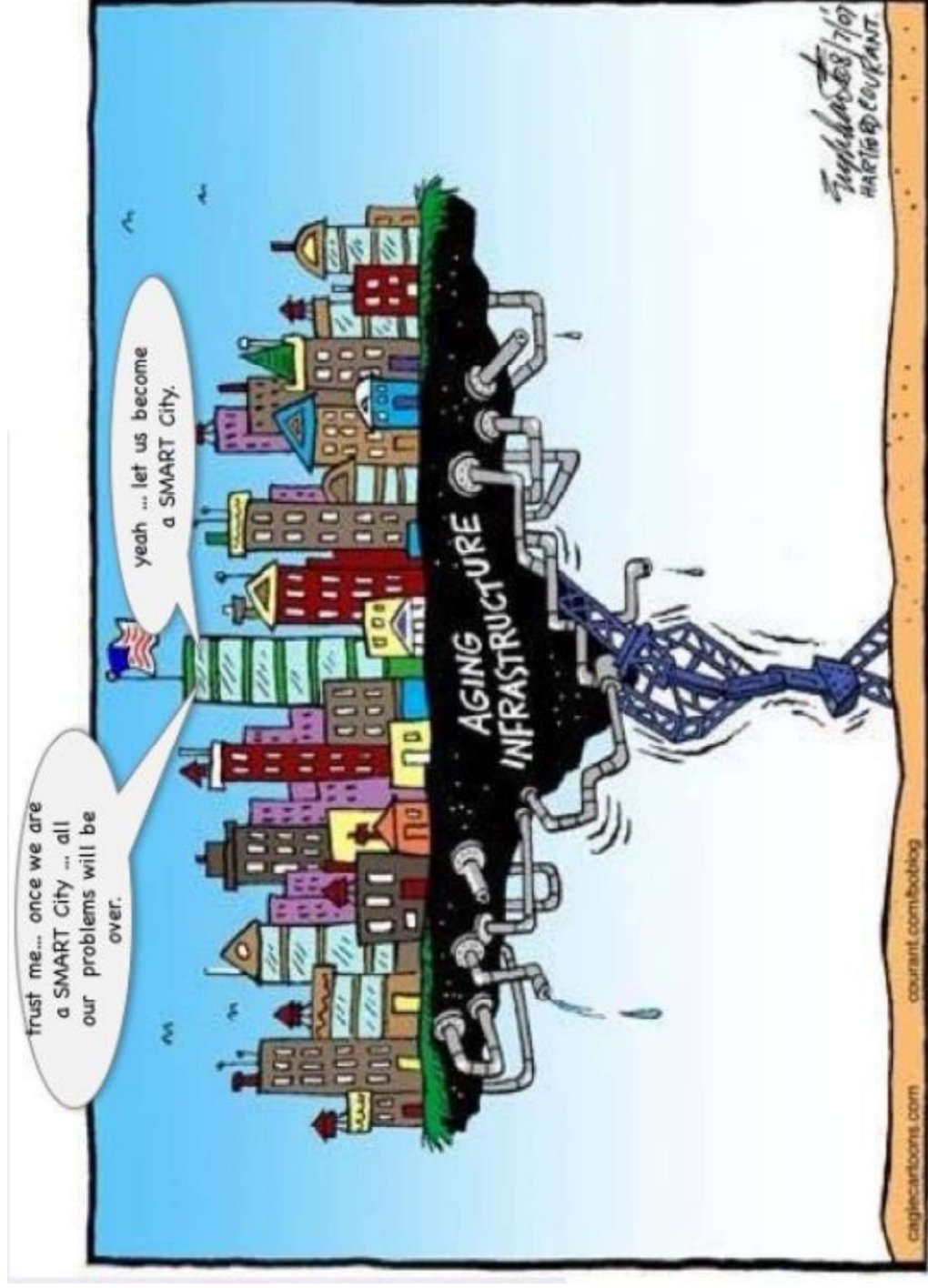


Boven én onderwereld samen! Klimaatbestendige stad - Toekomstbestendige stad

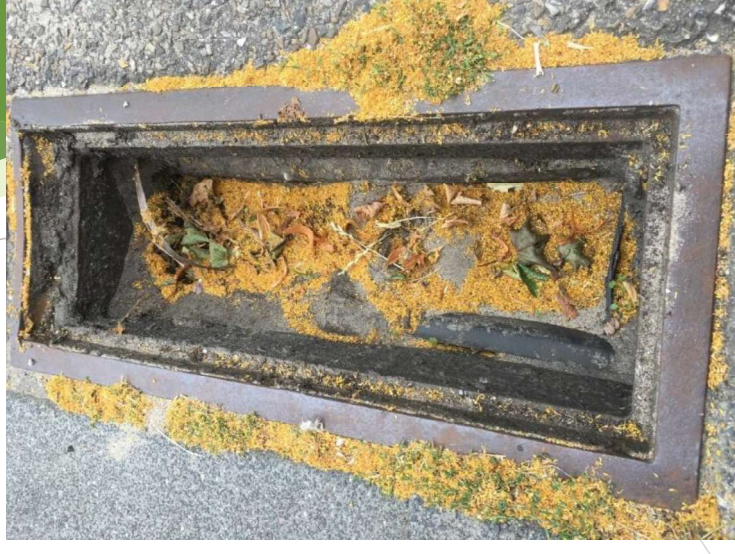


Waarom beproeven we de werking van ondergrondse infiltratievoorzieningen?

- Om na te gaan of voorzieningen naar behoren (blijven) werken.
- Om na te gaan of een beheersmaatregel (reiniging) effect heeft?
- Ca. 20 km. IT riool en ca. 700 infiltratieputten (enorm € , -- kapitaal).
- Lamellenfilters, zandfilters, cascadevelden, helofytenfilters, grindkoffers, puinkoffers, infiltratiekragen etc. etc.

1^e conclusie: aantal voorzieningen werken niet.

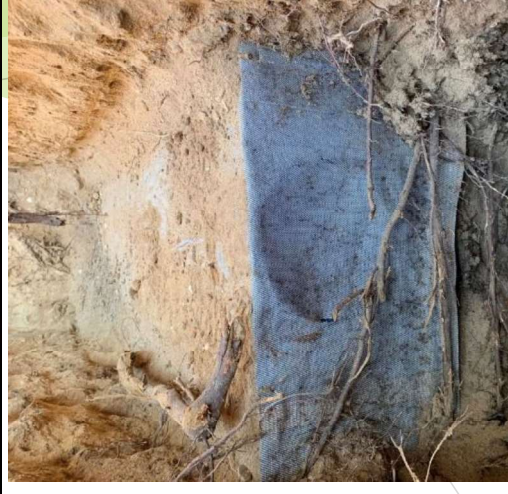
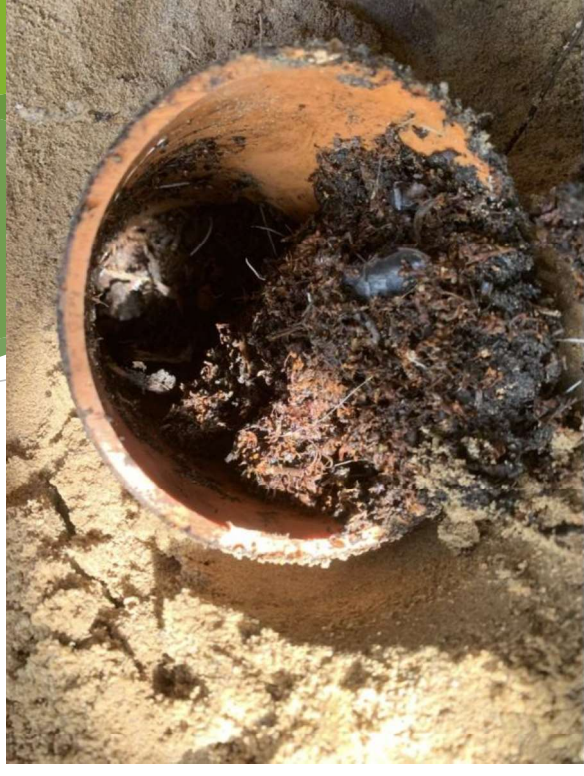
Kijk altijd naar het hele systeem, niet alleen naar
1 onderdeel van de voorziening!



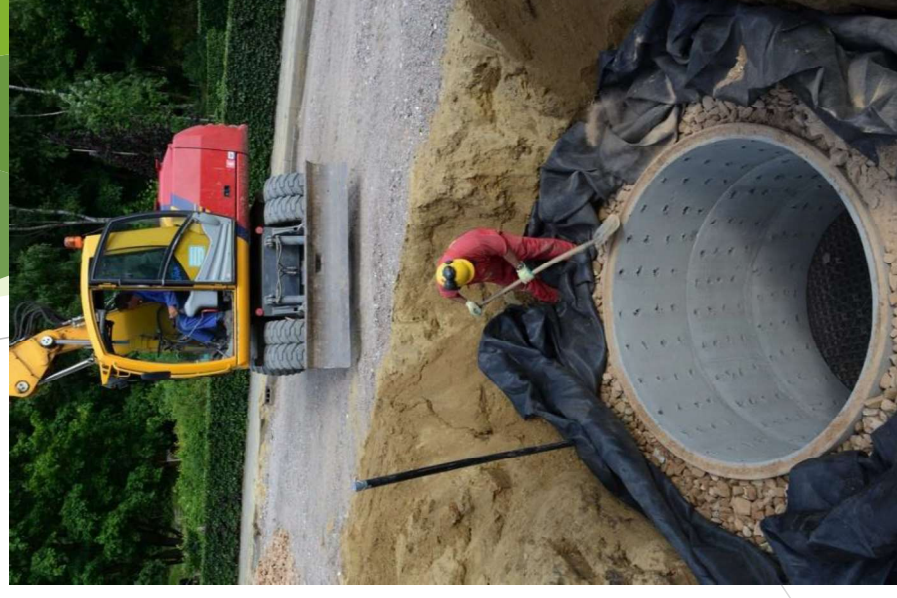
Kijk altijd naar het hele systeem, niet alleen naar 1 onderdeel van de voorziening!



Revisie!
Klick?



Infiltratieputten beton.



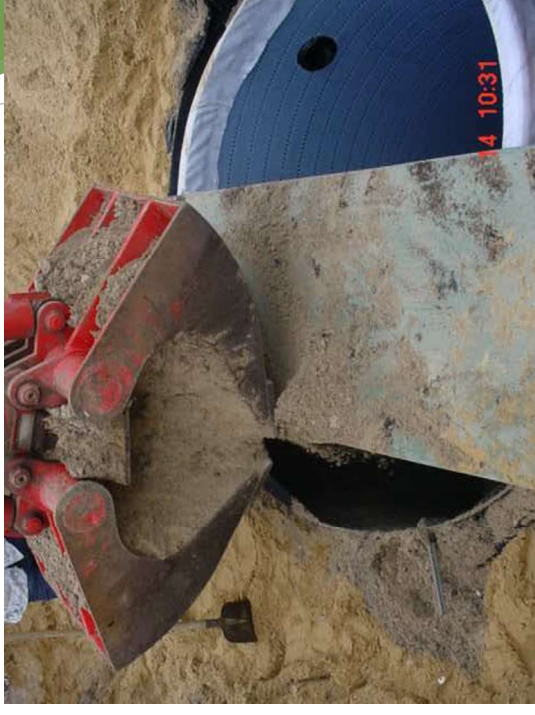
Betonnen puttringen;

Grauwacke breuksteen 60/80;

Geolon FW 180;

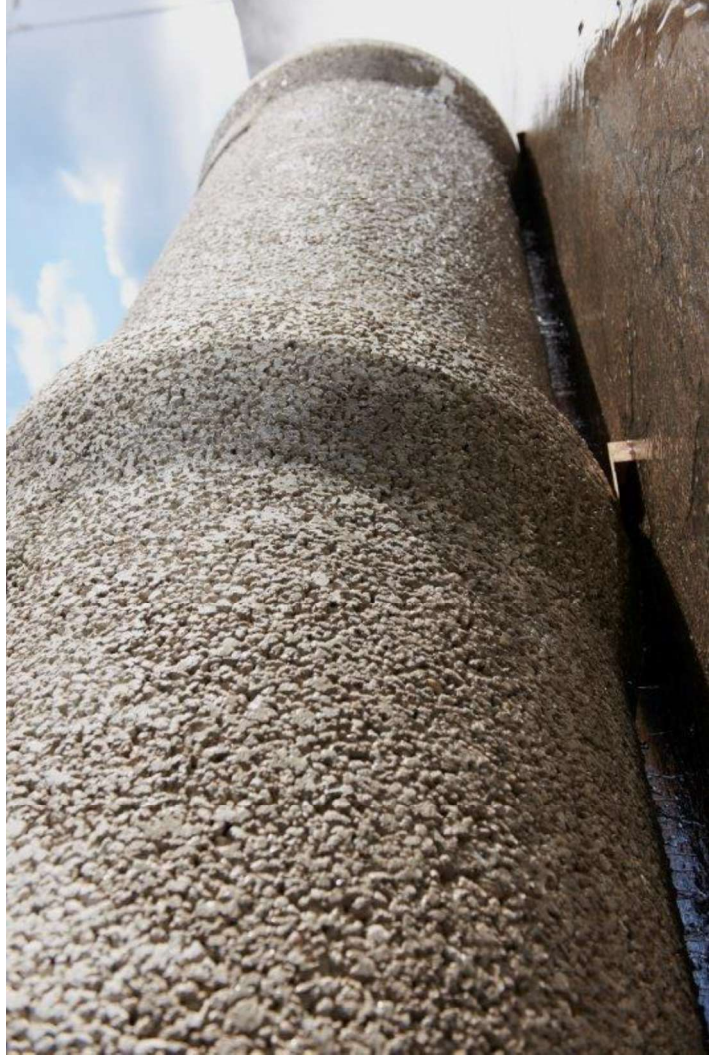
Bestaande zandige bodem.

Infiltratieputten PE.



Kunststof put;
Non-woven doek;
Filterzand.

Infiltratiериolen beton.



Rond 600, 800 met bestaande zanderige grondslag.

Belangrijk bij aanvang.

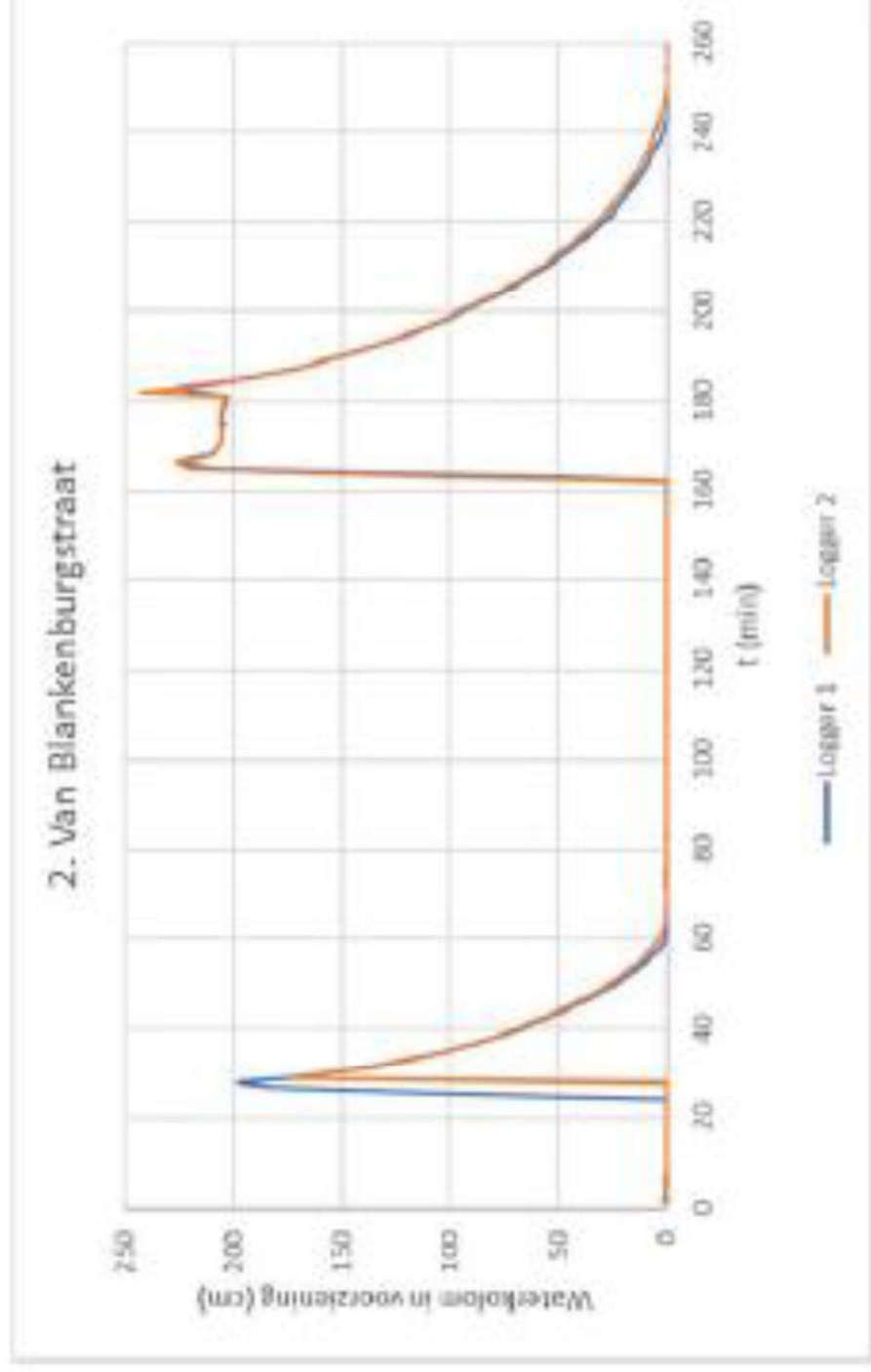
- ▶ **Nulmeting** direct na aanleg belangrijk:
- ▶ Controle werking systeem.
- ▶ Basis voor meting langetermijntrend;

- ▶ Controle bodem.
- ▶ Geeft lokaal inzicht in werkelijke doorlatendheid ondergrond;
- ▶ Bestaande kwaliteit bodem (verontreiniging).

PE infiltratieputten Sterrenberg 2005



Beton infiltratieput
Infiltratiemogelijkheid wordt beïnvloed door
natte en droge omstandigheden.





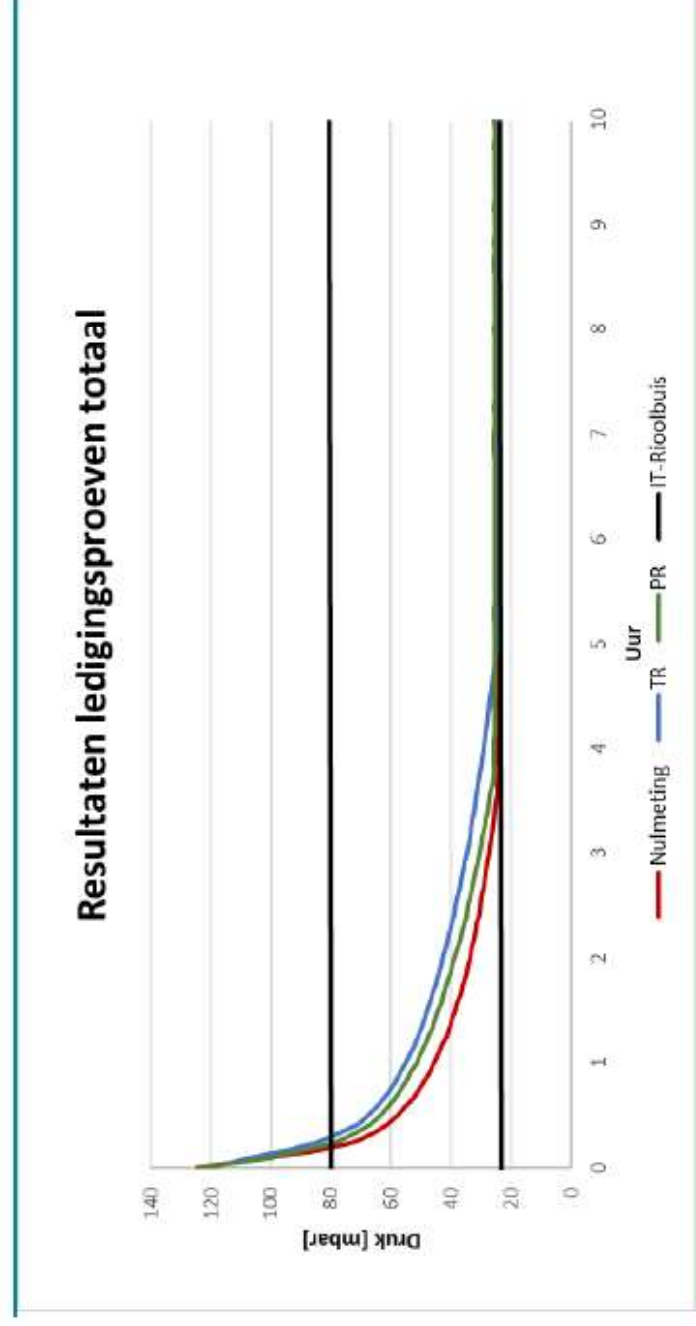
Opgegraven PE infiltratieput uit 2005



- Voor een groot deel bestaat het uit organisch materiaal
- De grootste korrelfractie is kleiner dan $50 \mu\text{m}$ (73%) en soms zelfs kleiner dan $16 \mu\text{m}$ (64%)
- Zink, koper, PAK's en minerale oliën soms > 1 -waarde.
- Foutaansluiting heeft een duidelijke invloed gehad.

Meting IT riool 2010, weinig belasting

Nulmeting	Eerste ledigingsproef
TR	Betreft de eerste ledigingsproef na traditionele reiniging (buis gevuld door tankwagen)
PR	Betreft de eerste ledigingsproef na Permeo-reiniging (buis gevuld door tankwagen)
IT-Rioolbuis	Betreft de buis die aangesloten is op de stroomopwaartse put (691011)

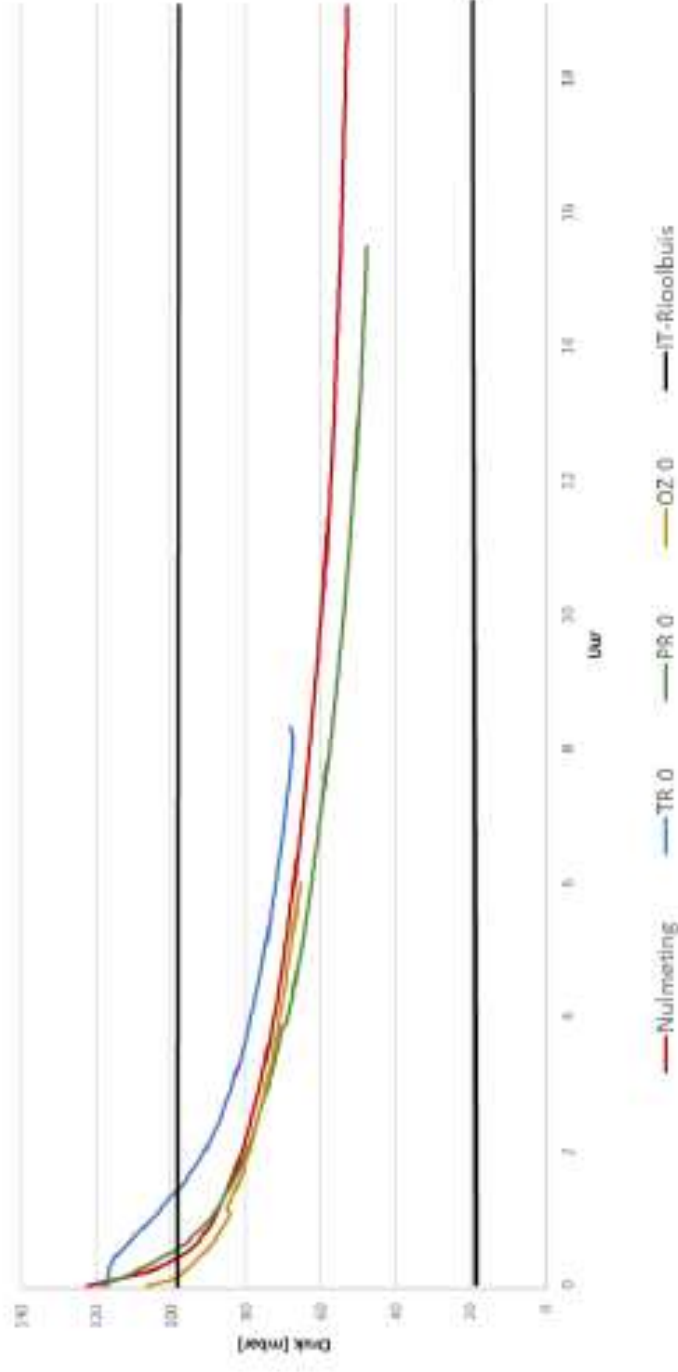


Figuur 4-2 Resultaten ledigingsproeven streng 6

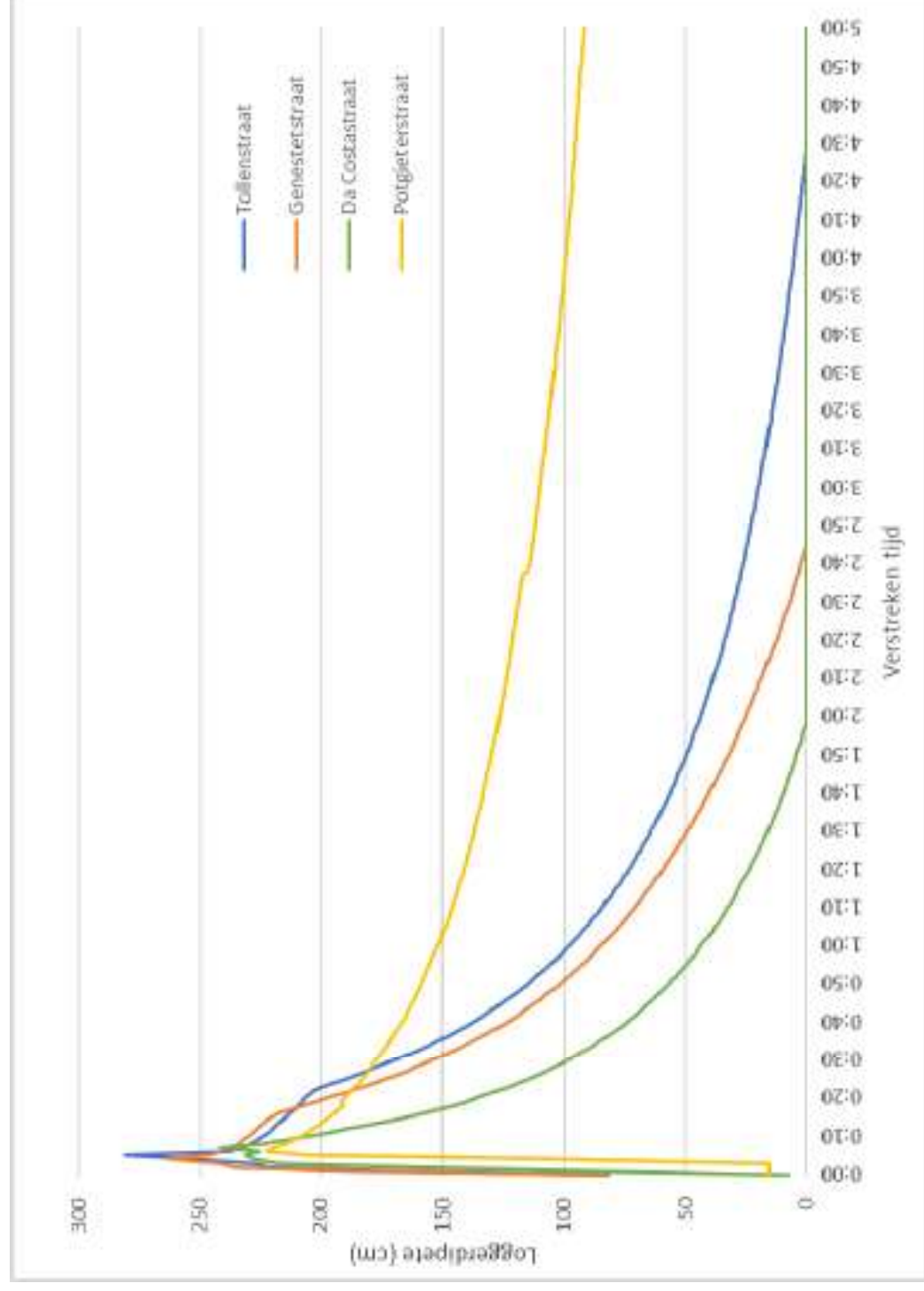


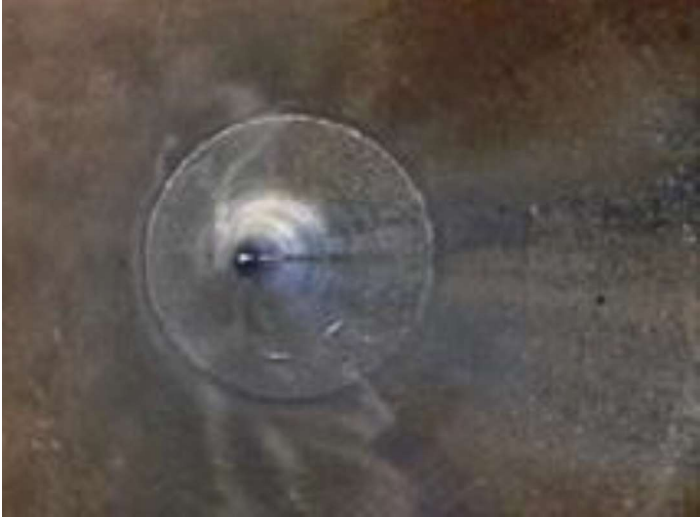
Meting IT riool 2010, veel belasting

Vergelijking resultaten van de reinigingstechnieken

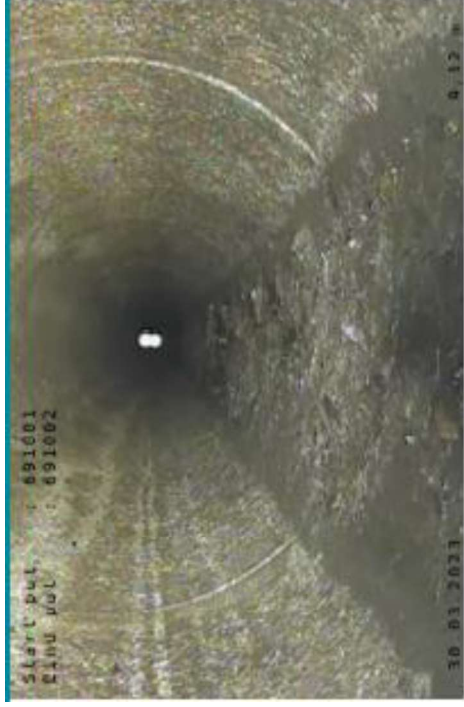


Meting IT riool 2011, weinig en veel belasting





Hoe we het aantreffen.

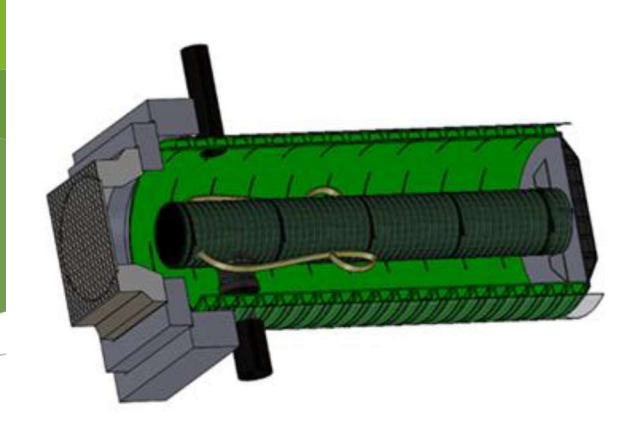
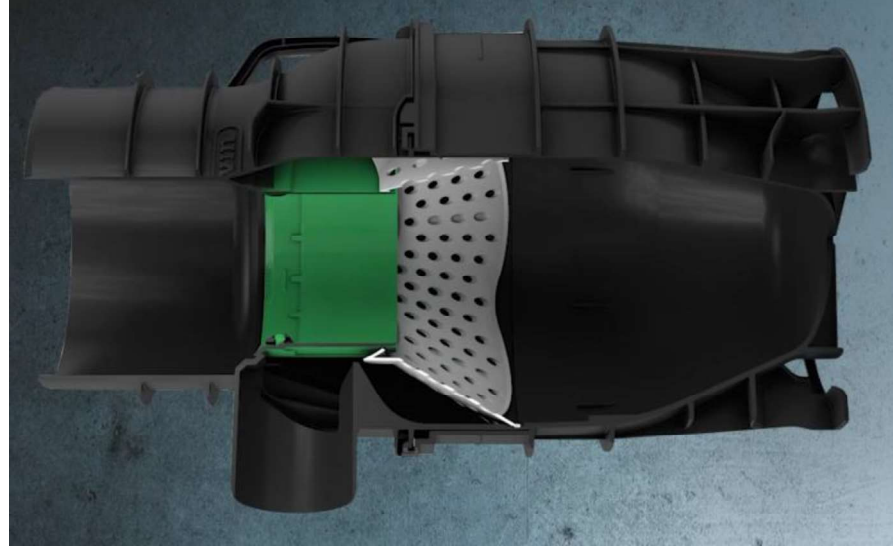


1 week later, na 2
zware regenbuien.

Opgegraven IT riool beton uit 2000



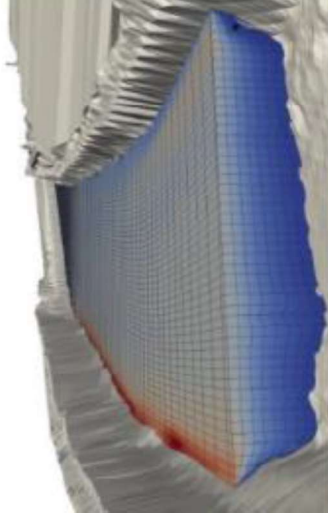
Verbeteringen, eerder en beter afvangen voordat het de hoofdvoorziening inkomt.



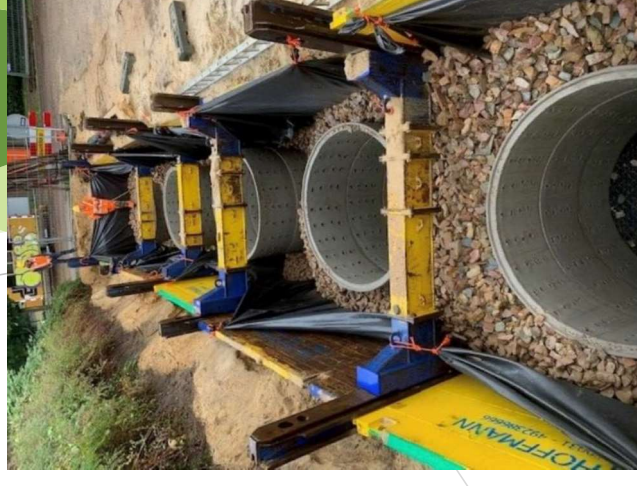
- ▲ Afvang vuilvracht
- Filtersysteem wat eenvoudig te controleren/te vervangen is;
- Vaker kolken reinigen (in plaats van 1x/jr.).

Wat hebben we geleerd?

- ▶ Verontreiniging bodem (licht/matig soms zware verontreiniging van zware metalen (Koper en Zink, PAK en minerale olie) in directe omgeving voorziening (binnen 5 centimeter van de voorziening);
- ▶ We vinden Polyethyleen, Polymethyl metacrylaat, Polystyreen en Polyvinyl chloride in zelfs hoge gehalten (som 665.000 ug/kg). Hot_Spot benadering;
- ▶ Infiltratiecapaciteit wordt beïnvloed door natte of droge omstandigheden en varieert met de vulling van de voorziening;
- ▶ Vermindering werking; bij ontwerp (berekeningen) daarmee rekening houden;
 - ▶ Spreiden, niet te veel m2 afkoppelen op 1 voorziening.
- ▶ Eerder afvangen voordat het de hoofdvoorziening in komt;
- ▶ Beheer, onderhouds- en monitoringsplan maken bij ontwerp, BOM Plan;
- ▶ Kijk naar het hele systeem!



Figuur 2 Berekende microplastics verdeling van zichtbare (5mm) PP deeltjes in de bocht



Bedankt voor uw aandacht.

