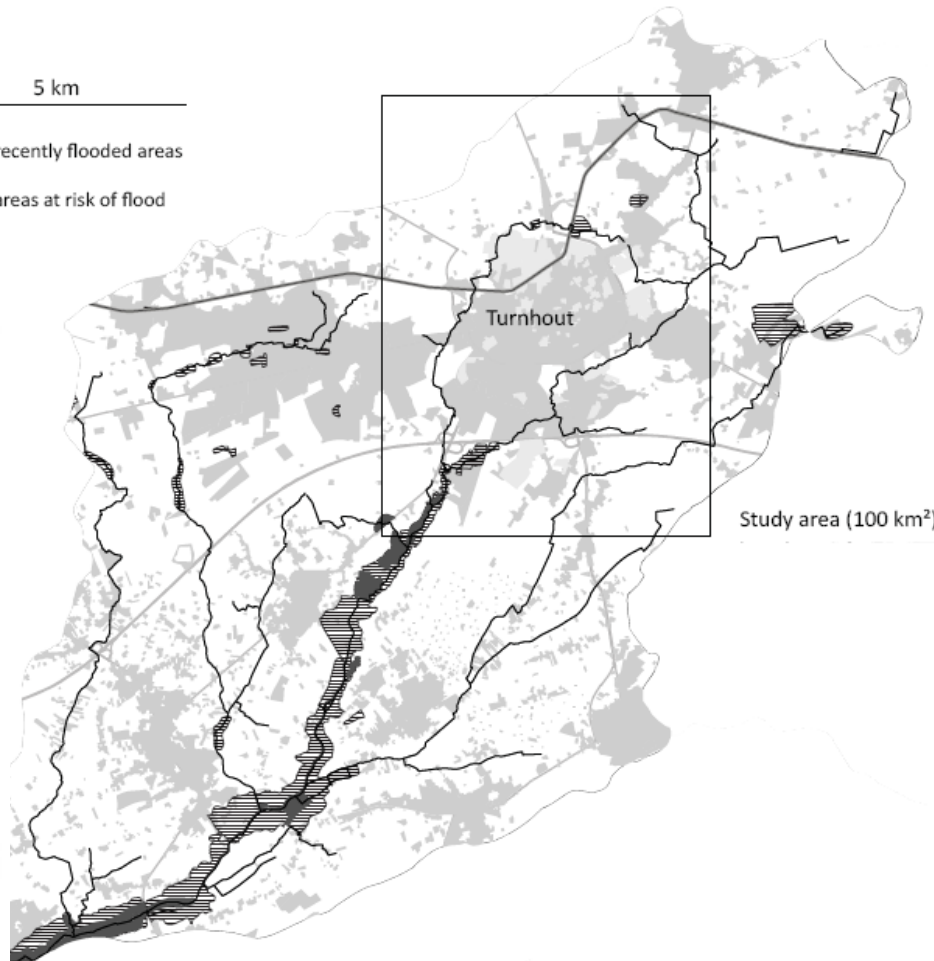
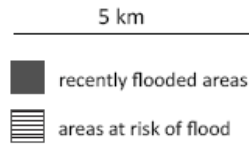




Hoe brongerichte
maatregelen overstromingen
vanuit rioleringen en rivieren
kunnen verminderen
: Gevalstudie Turnhout

prof. dr. ir. Patrick Willems
Afdeling Hydraulica, KU Leuven

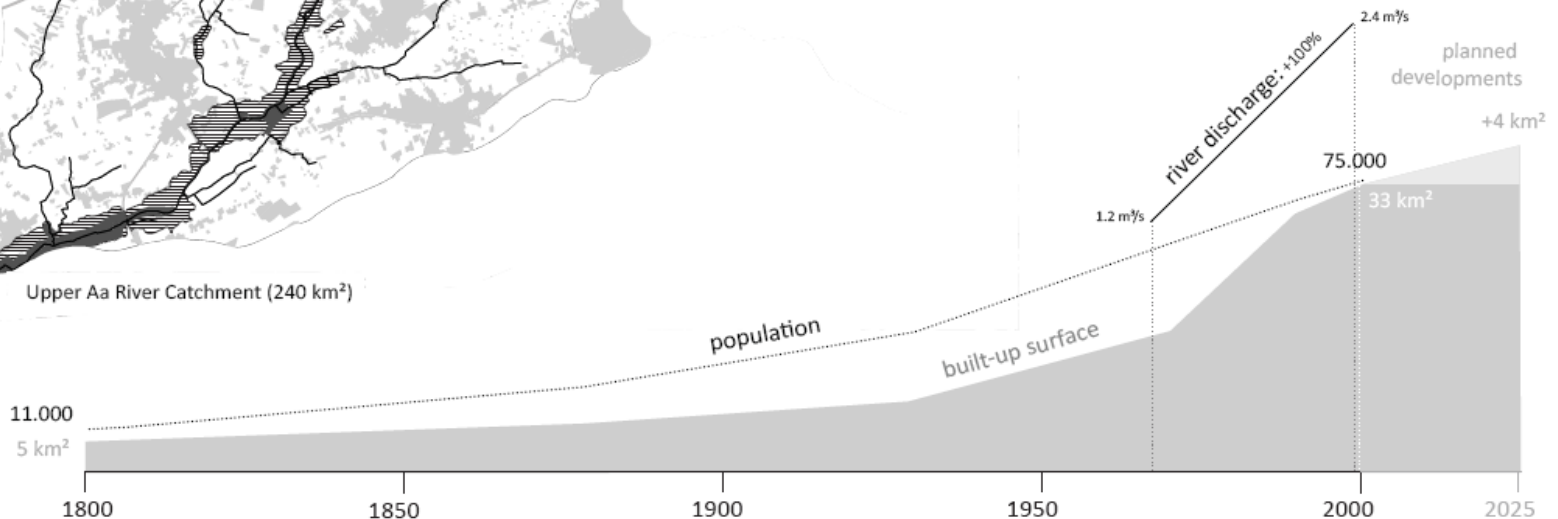
Gevalstudie: Stad Turnhout



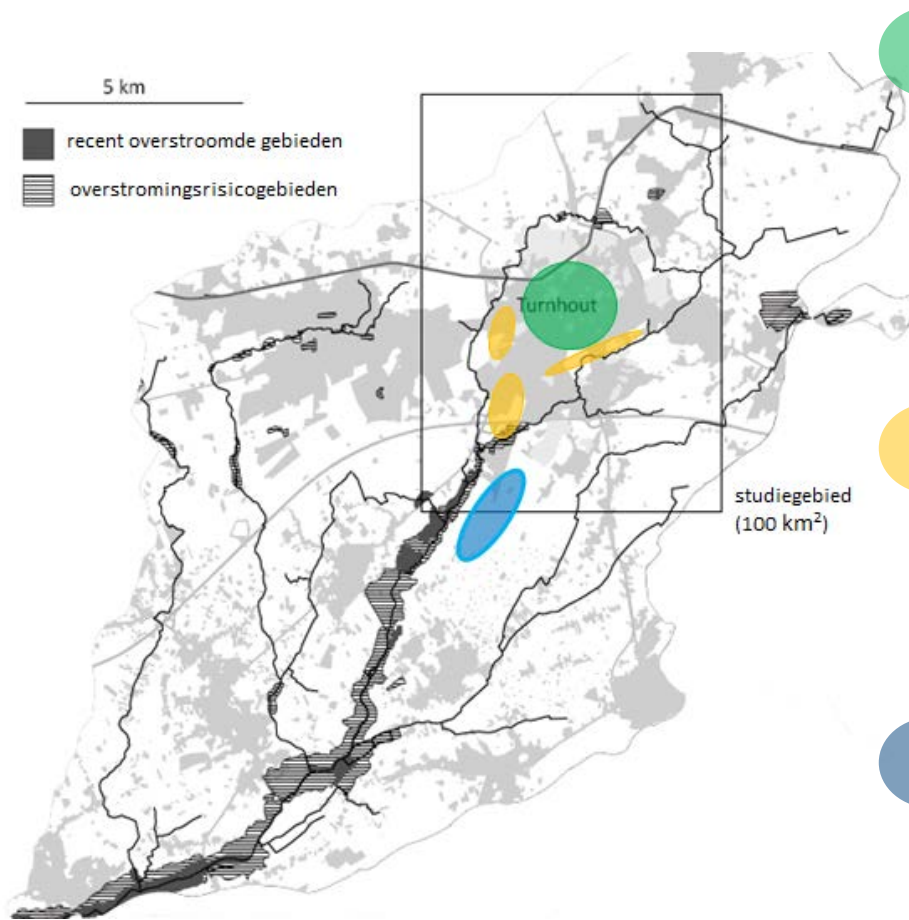
Problemen: zowel rivier- als rioleringsoverstromingen, o.a. door toenemende urbanisatie

Ook:

- Effect riooloverstorten
- Geologische eigenschappen van het rivierbed
- Rechttrekking van de waterloop in jaren 1970-80: 30% korter
- Overmatige kruidgroei in de zomerperiode



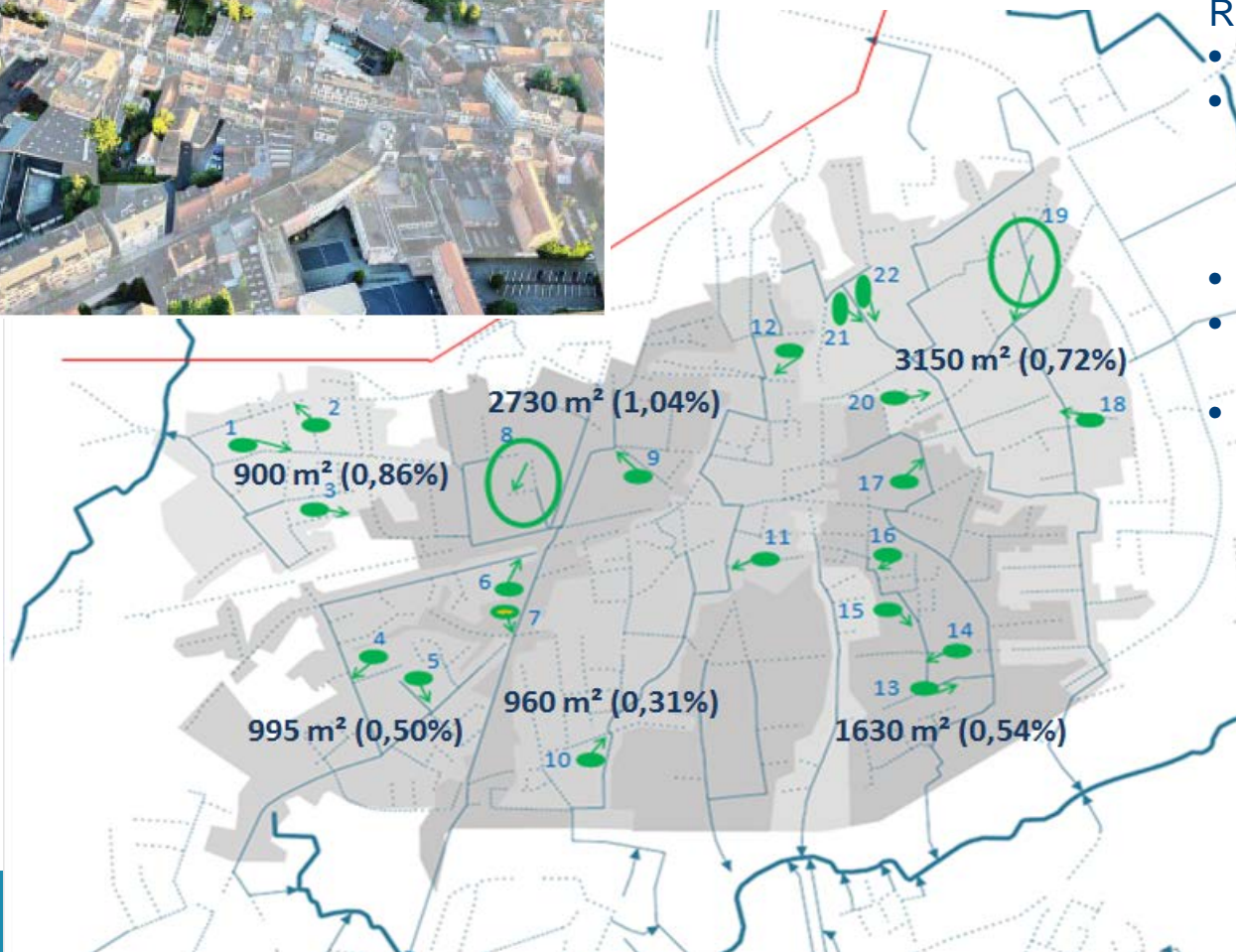
Gevalstudie: Stad Turnhout



1. Regenwaterberging en infiltratie in open ruimtes in de stad: bronmaatregelen / “blauw - groen water” integratie
2. Bufferbekkens afwaarts de regenwaterstelsels / opwaarts de overstort & ontvangende waterloop
3. Bufferbekkens afwaarts langs de waterloop: “end-of-pipe” buffering

Optie 1: Opwaartse regenwaterberging & infiltratie in open ruimtes in de stad

22 open ruimtes geïdentificeerd in de stad, geschikt voor regenwaterberging en –infiltratie (integratie blauw & groen water)



Rekening houdend met:

- Locaties rielingsoverstromingen
- Locaties open ruimtes & groene zones zoals parken, stadstuinen, speeltuinen, groene zones rond scholen en ziekenhuizen
- Publieke en privé-eigendommen
- Zones in transitie zijn of herontwikkeling voorzien
- Ruimtelijke connectiviteit : Topografische / gravitaire logica

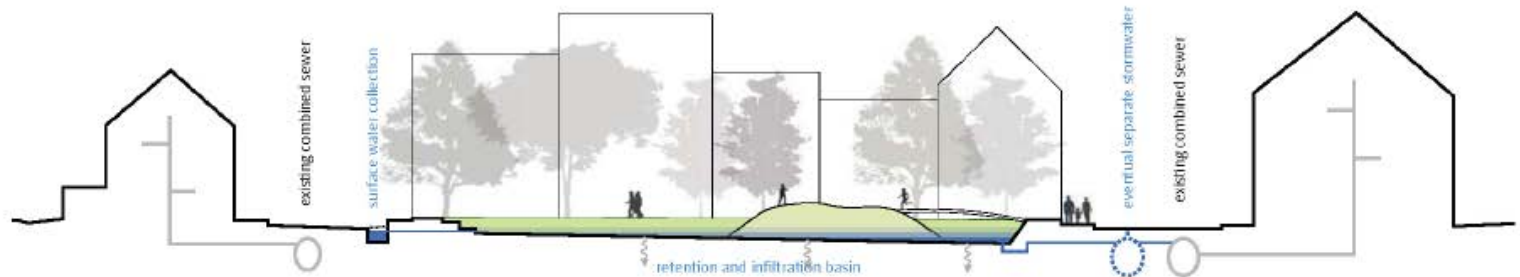
Ontwerperugkeerperiode: 20 jaar of lager (5 jaar) m.b.t. maximale nuttige hoogte van 0,4 m

Optie 1: Opwaartse regenwaterberging & infiltratie in open ruimtes in de stad

22 open ruimtes geïdentificeerd in de stad, geschikt voor regenwaterberging en –infiltratie (integratie blauw & groen water)

Voorbeelden ruimtelijke inrichting:

- Speeltuin:



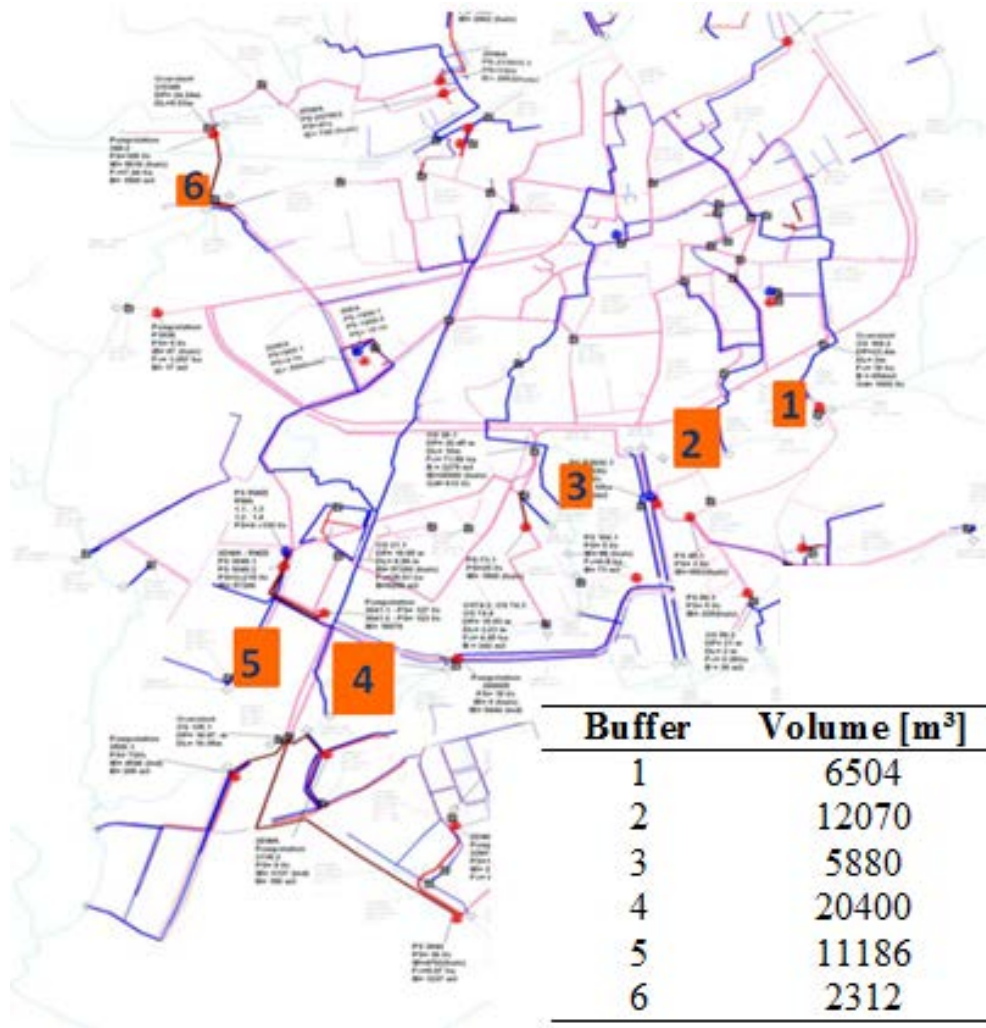
Proposal to convert an existing playground into a multi-use water infiltration/retention facility

Optie 2: Bufferbekkens afwaarts regenwaterstelsels

40,000 inwoners

Gemengd rioleringsstelsel
vervangen door gescheiden
stelsel
(80 regenwateroverstorten;
6 zorgen voor 80% van het
totaal overstortvolume)

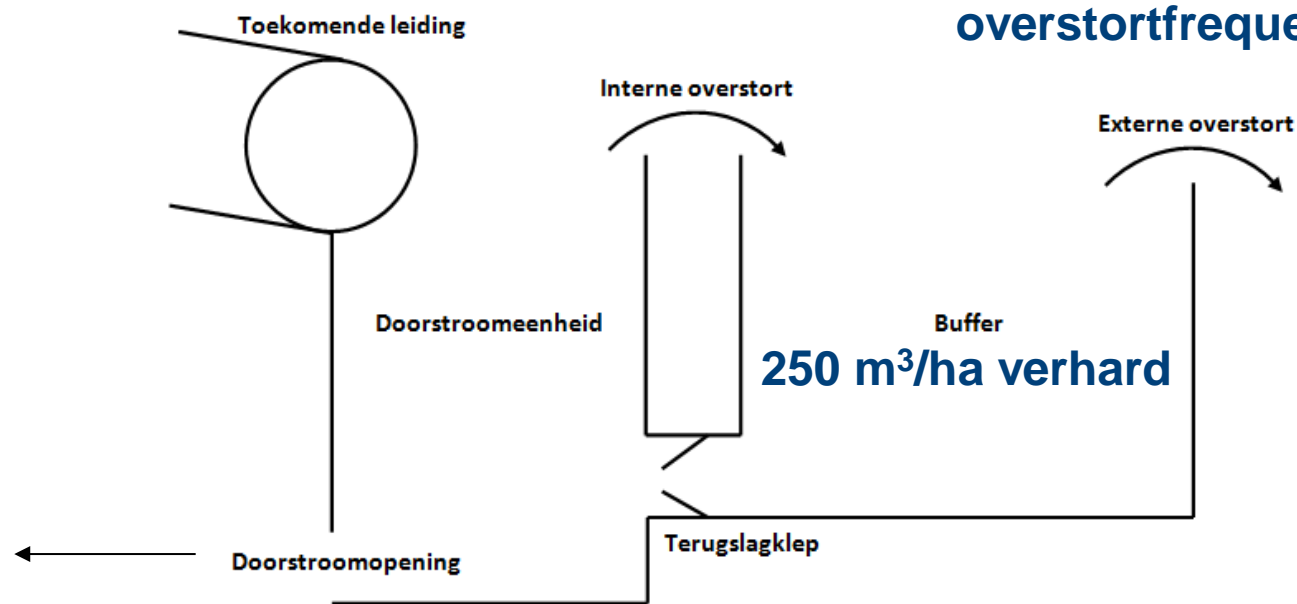
Uitgangspunt: Aquafin toestand D



Totaal: 58,000 m³

Optie 2: Bufferbekkens afwaarts regenwaterstelsels

Ontwerp bufferbekkens:



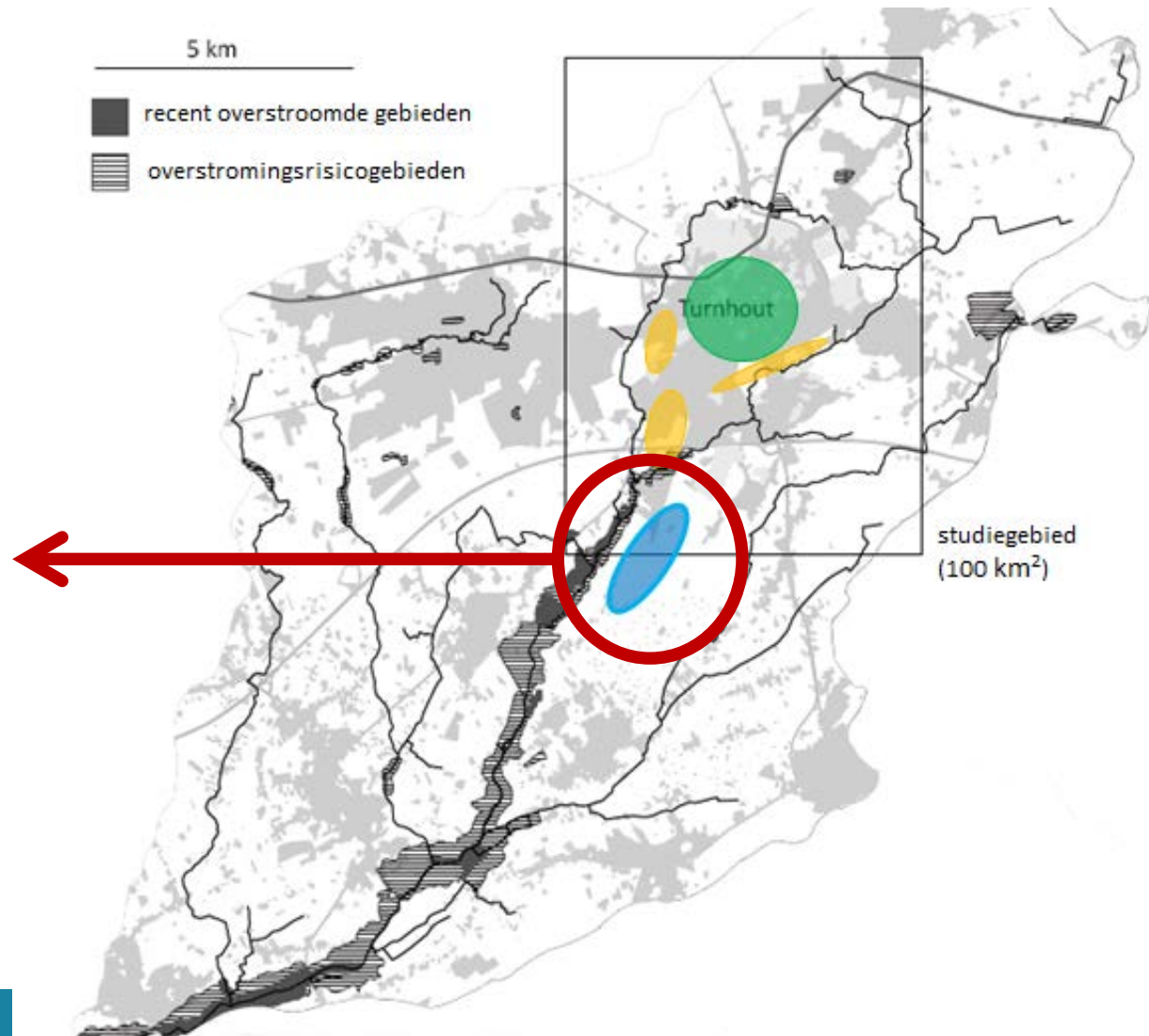
overstortfrequentie > 20 jaar

**gravitaire
doorvoer:
20 l/(s.ha verhard)**

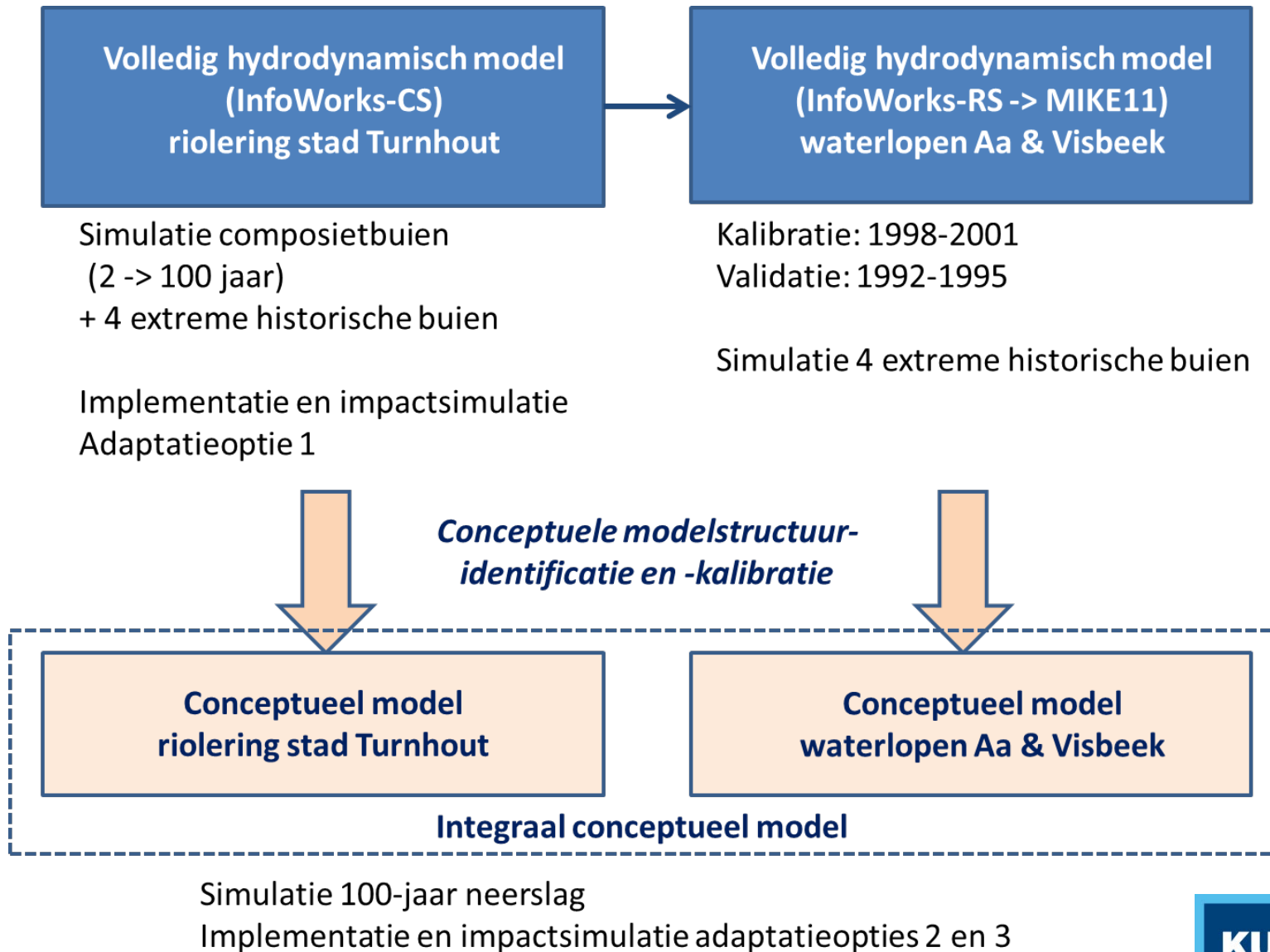
VLAREM wetgeving
Uniforme ontwerpregels: onafhankelijk van de
eigenschappen van de waterloop

Optie 3: Bufferbekken afwaarts langs waterloop

GOG:
gecontroleerd
overstromingsgebied
vulling boven 18.8 m TAW
bergingsvolume som van 6
bufferbekkens afw. riolering

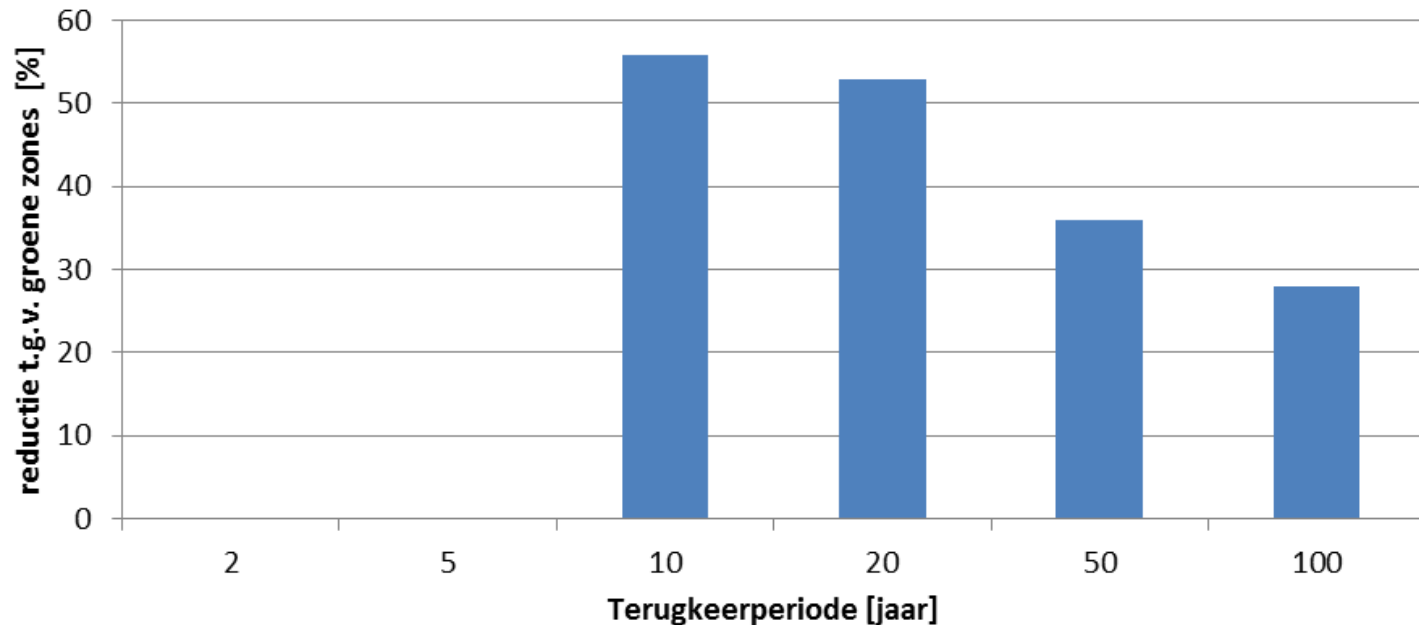


Integraal “conceptueel” model



Impactresultaten optie 1 (bronmaatregelen)

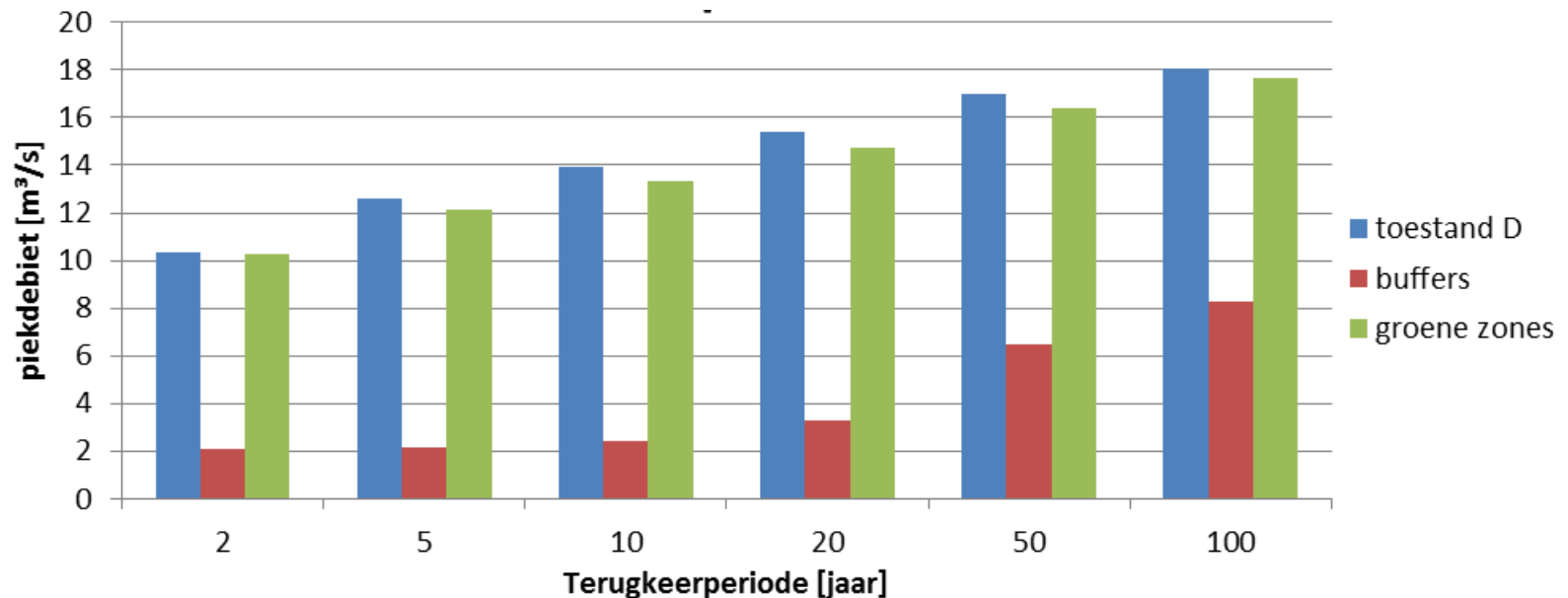
Impact op overstroomingsvolume langs riolering:



1% van afstromingsoppervlakte gebruikt voor regenwaterberging en –infiltratie leidt tot 30% à 50% reductie in overstroomingsvolume
EN: infiltratie voedt grondwaterreserves

Impactresultaten opties 1 & 2

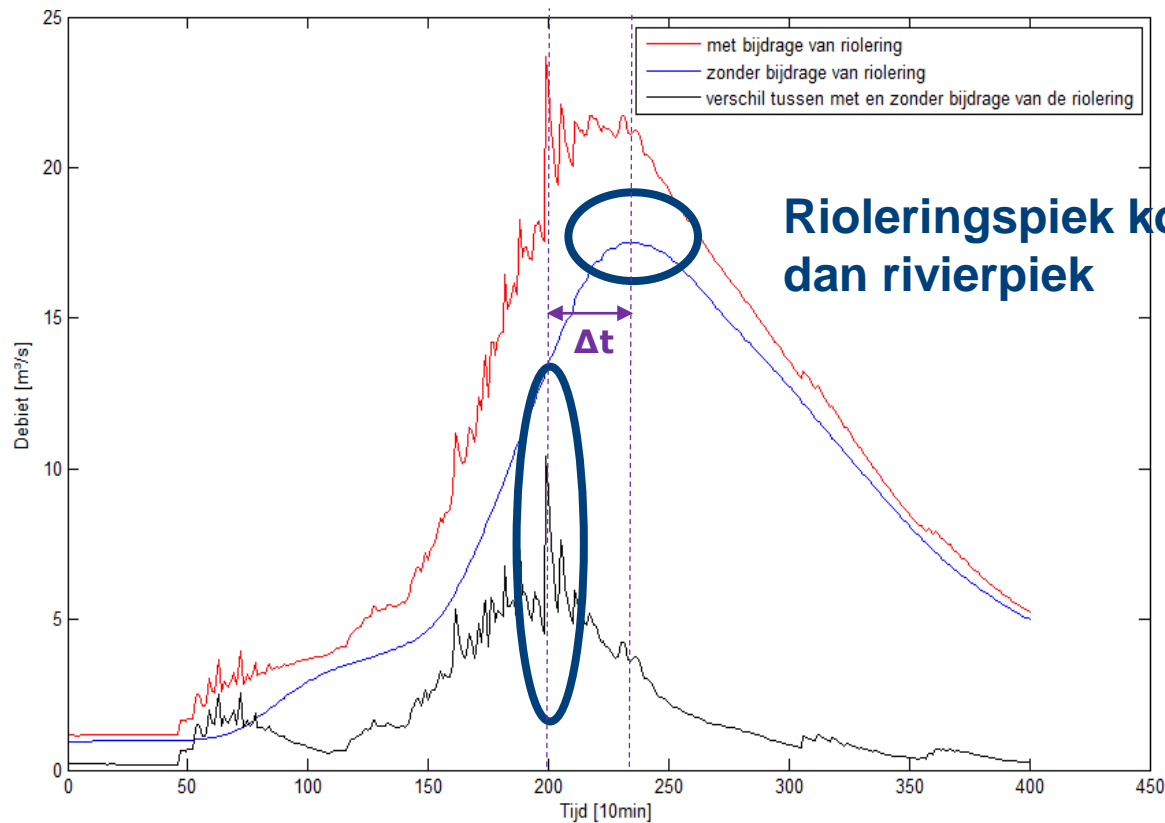
Impact op piekdebieten riooloverstorten:



- **Bronmaatregelen hebben nauwelijks invloed op reductie overstortdebieten of waterloopdebieten**
- **Bufferbekkens afwaarts de riolering geven wel sterke reductie in overstortdebieten, maar dit heeft nauwelijks invloed op waterloop**
- > **Belangrijk om riolering & waterloop gezamenlijk te bekijken !**

Impactresultaten optie 2

Invloed regenwaterstelsel en bufferbekkens op piekdebieten in waterloop:

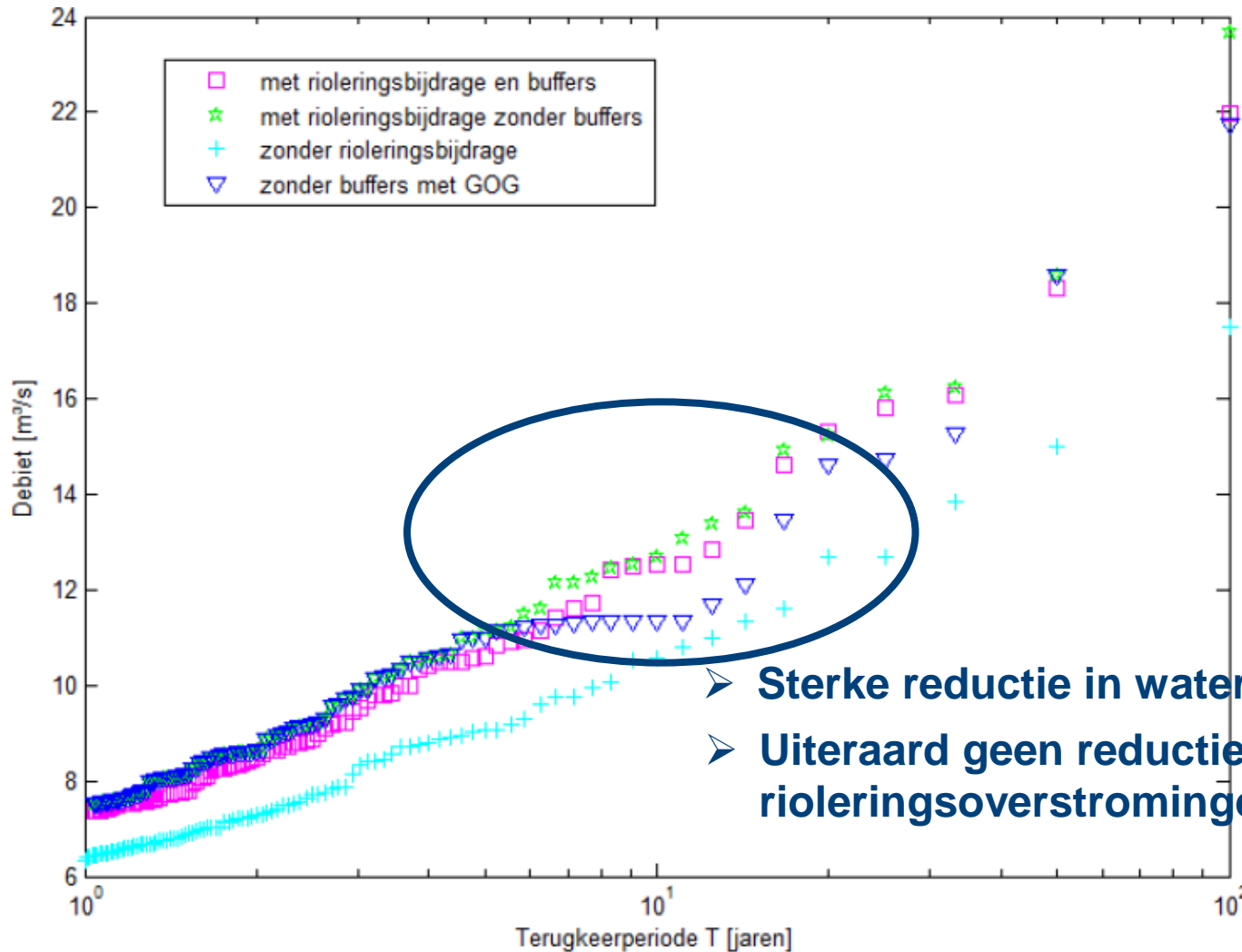


T = 100 jaar in waterloop
 $\Delta t = 6$ h tijdsverschuiving

Ook seizoensverschillen
Verschil in grootte gebieden

Impactresultaten optie 3 (“end-of-pipe”)

Impact op piekdebieten in waterloop:



Conclusies

- Hemelwaterplanning op lokaal/gemeentelijk niveau wordt alsmear belangrijker
- Bufferbekkens afwaarts de riolering hebben niet noodzakelijk een gunstige invloed op de waterloop (reductie in piekdebieten)
 - Voor de gevalstudie Turnhout: slechts 5% reductie in piekdebieten
- De invloed kan zelfs negatief zijn
- Precieze invloed hangt af van eigenschappen rioleringsstelsel & ontvangende waterloop (vb. verschil in grootte en responstijd)
- Geïntegreerde analyse rioleringsstelsels – waterloop nodig

Conclusies (2)

➔ Bronmaatregelen kunnen meer kosten-effectief zijn dan “end-of-pipe” oplossingen

(cfr. gevalstudie Turnhout: bronmaatregelen zijn zeer effectief in het reduceren van de overstromingsrisico's langs de riolering, maar minder effectief in het reduceren van de overstromingsrisico's langs de waterloop)

➔ Nood aan “gedifferentieerde buffereisen” (geen uniforme ontwerpregels)

rekening houdend met eigenschappen van de afwaartse waterloop: integrale analyse watersysteem

(geef meer vrijheid aan ingenieurs om meer optimale, geval-specifieke oplossingen uit te denken ...)