

Hemelwaterplan Tessenderlo

30-06-2017

Anna Roose & Hilde Jans

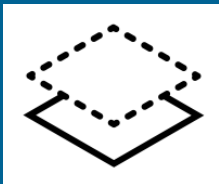




Waarom een hemelwaterplan in Tessenderlo?

- 💧 Huidige knelpunten
- 💧 Klimaatsverandering
- 💧 Toenemende verharding
- 💧 Verstrendende regelgeving

1.



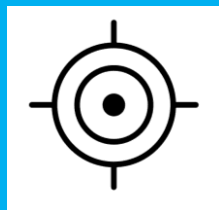
Deelzones en kerninformatie

2.



Categorisering volgens CIW

3.

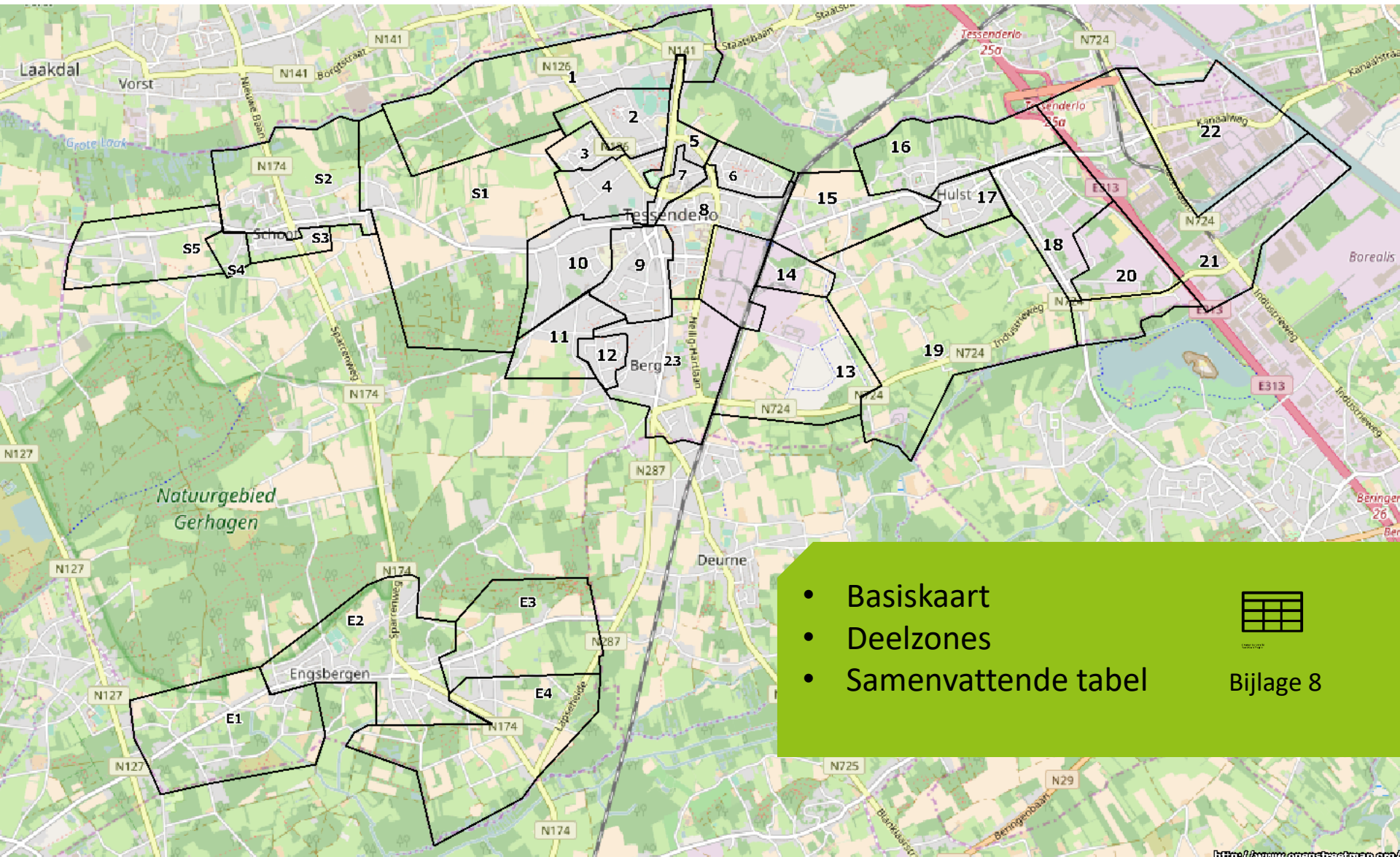


Zones onder focus

4.



Generieke maatregelen



- Basiskaart
- Deelzones
- Samenvattende tabel



Bijlage 8

1.



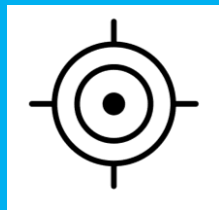
Deelzones en kerninformatie

2.



Categorisering volgens CIW

3.



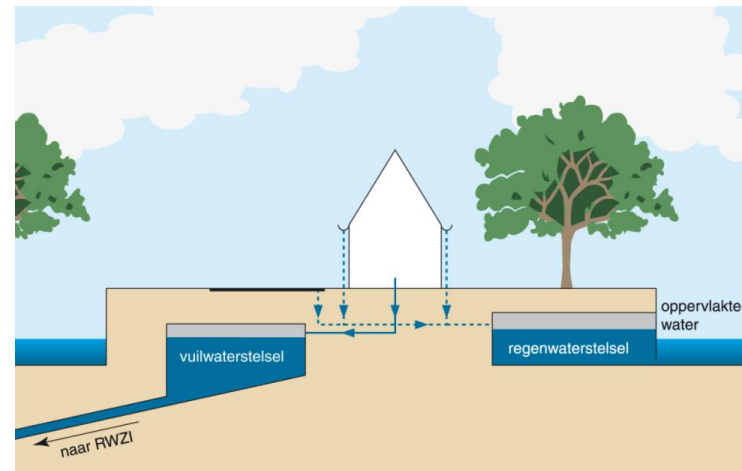
Zones onder focus

4.



Generieke maatregelen

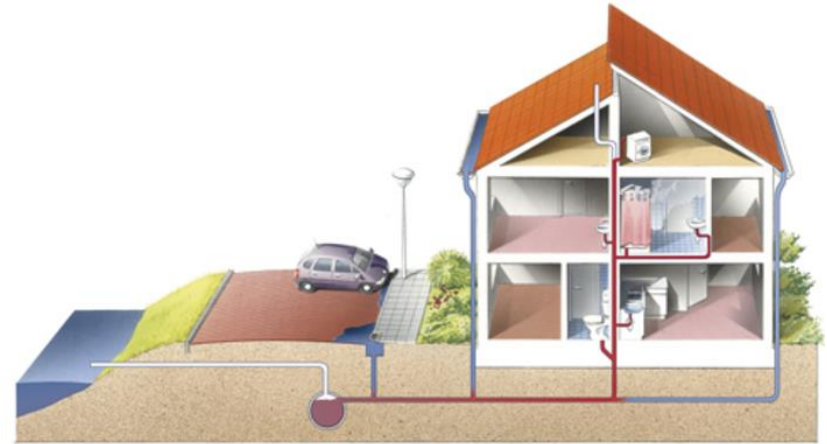
- ✓ Hemelwater en riolering gescheiden
- ✓ Voldoende hemelwaterassen aanwezig
- ✓ Geen wateroverlast



- Toepassing gewestelijke regelgeving volstaat
- GSV
 - Code van goede praktijk
 - Watertoets



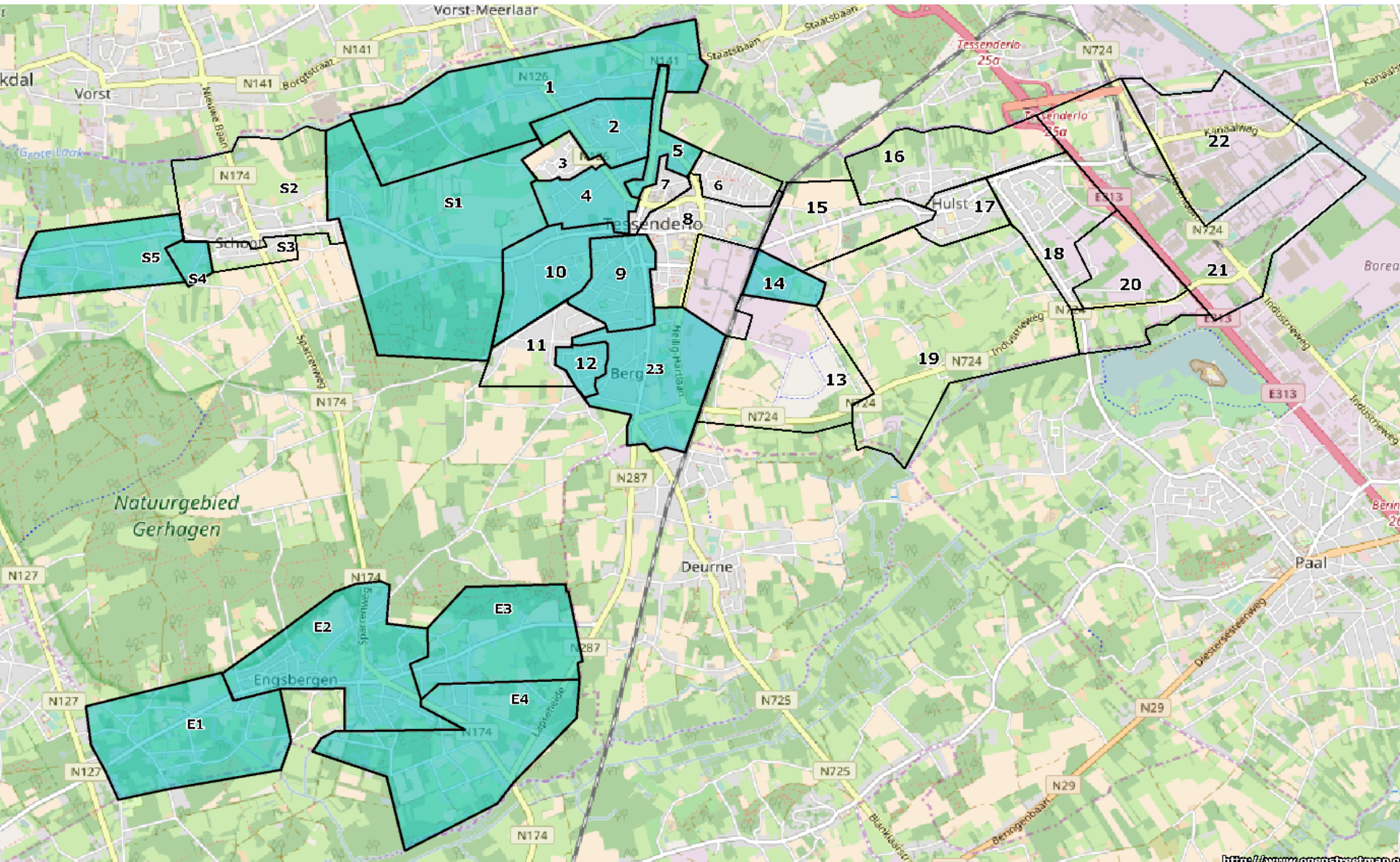
- ✓ Verweving van de riolering en het hemelwater
- ✓ Onvoldoende hemelwaterassen aanwezig
- ✓ Geen wateroverlast



- Inzetten op infiltratie
- Indien infiltratie onvoldoende veiligheid biedt bij T20 moet er gezocht worden naar nieuwe ontsluitingswegen voor hemelwater



Categorie 1



- ✓ wateroverlast en/of onvoldoende infiltratiemogelijkheid
- ✓ verweving van de riolering en het hemelwater
- ✓ onvoldoende hemelwaterassen aanwezig



© Can Stock Photo

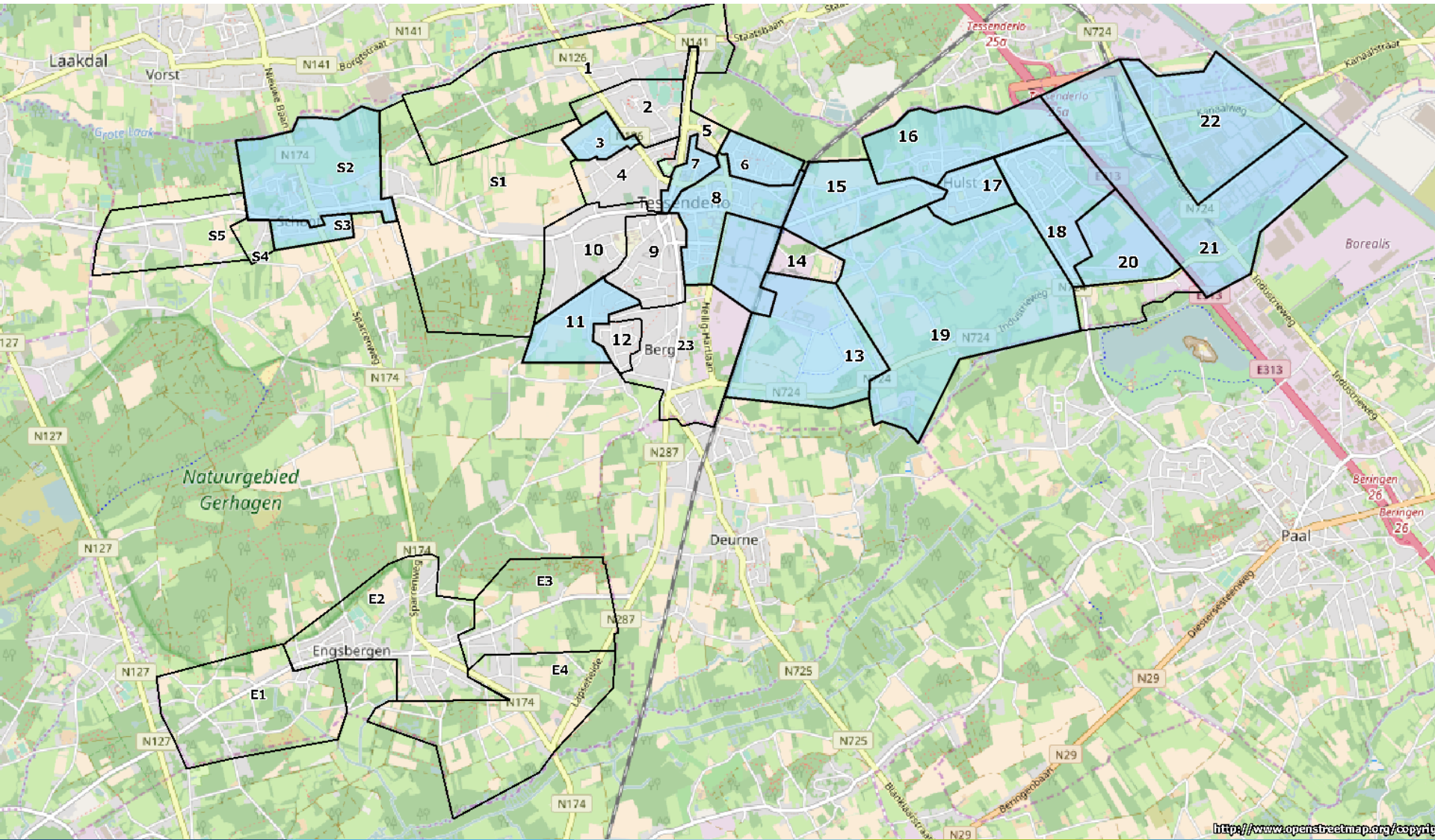


Zoeken naar:

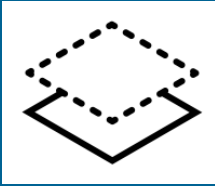
- nieuwe ontsluitingswegen voor hemelwater
- mogelijkheden voor tijdelijke berging van overstromingswater



Categorie 2



1.



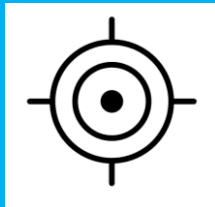
Deelzones en kerninformatie

2.



Categorisering volgens CIW

3.



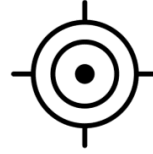
Zones onder focus

1. Biesdelle
2. Neerstraat en Solveld-Laar
3. Begijnenwinning
4. Torenveld
5. Tusvoort

4.

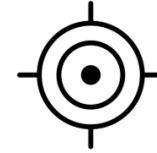


Generieke maatregelen

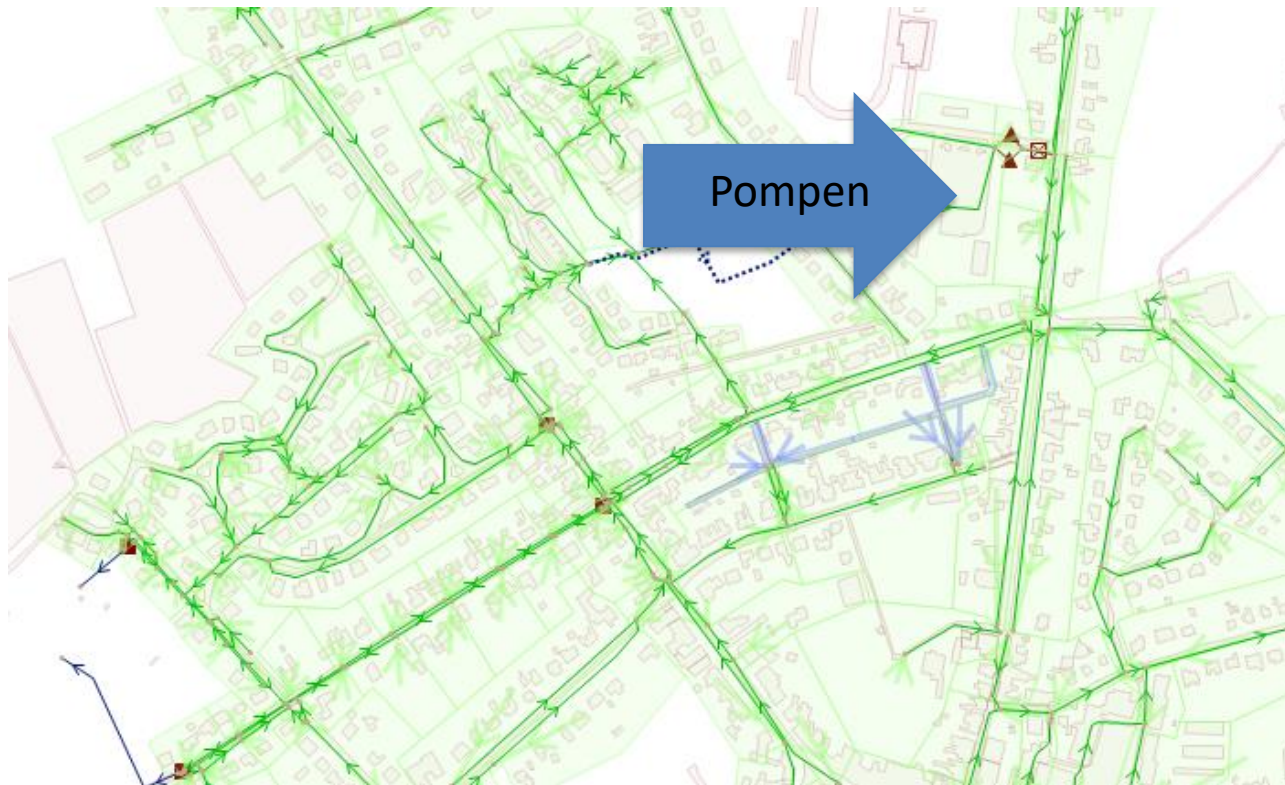


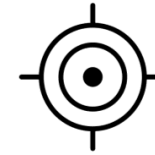
1. BIESELLE



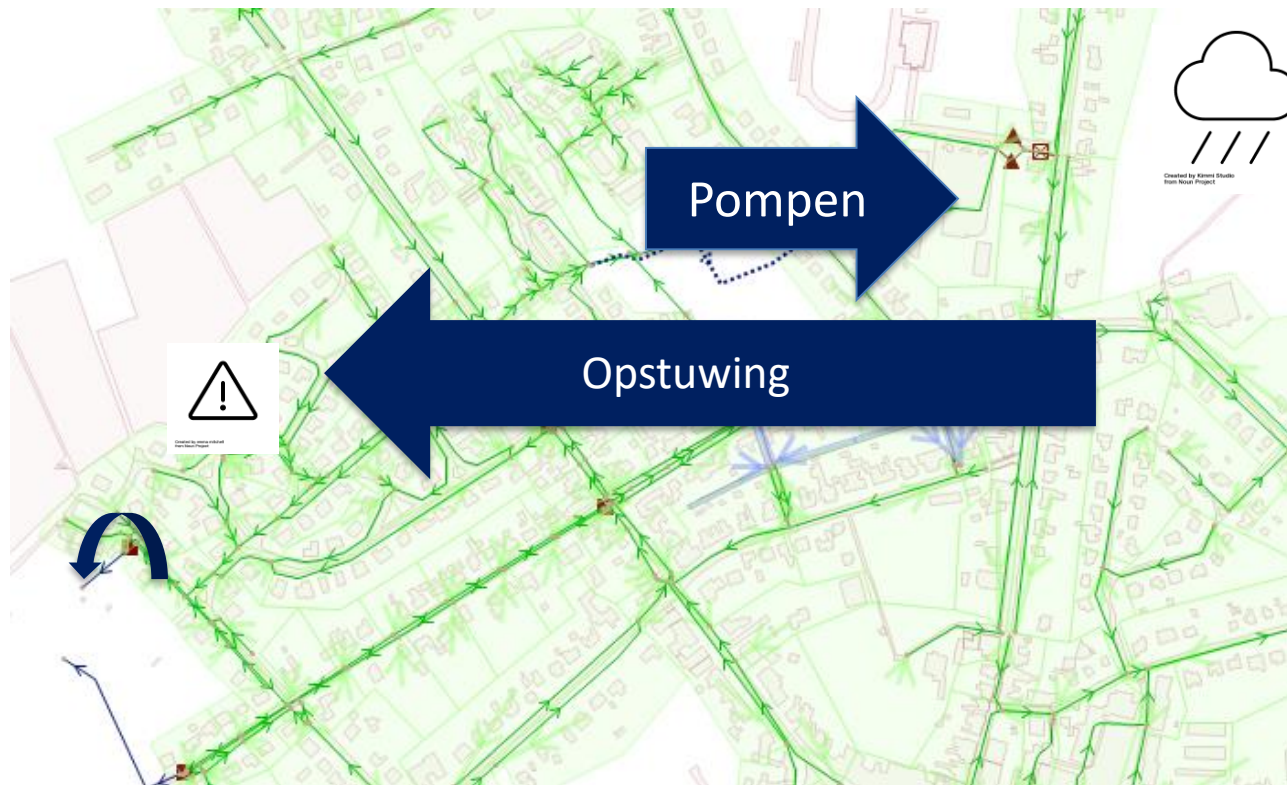


Wat is het knelpunt?





Wat is het knelpunt?

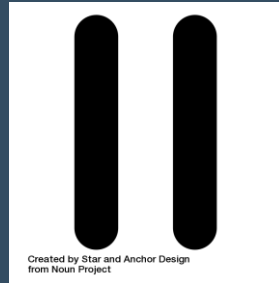


Wat is er reeds gepland?

- RWA-buffer Tessenderlodorpsloop
- Gescheiden rioleringsstelsel in Biesdelle
 - Meer capaciteit creëren
 - Belasting op afwaartse delen minimaliseren
 - Afvoer naar waterloop nabij



ONDERGRONDS DUBBEL RIOLERINGSSYSTEEM

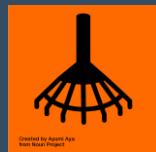


vs.

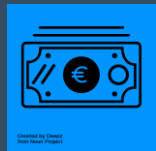
BRONMAATREGELEN



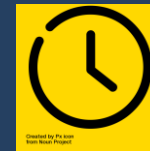
Ruimte



Onderhoud



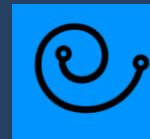
Kost



Tijdsaspect



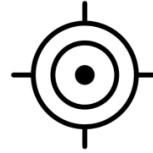
Aanvullen
grondwater

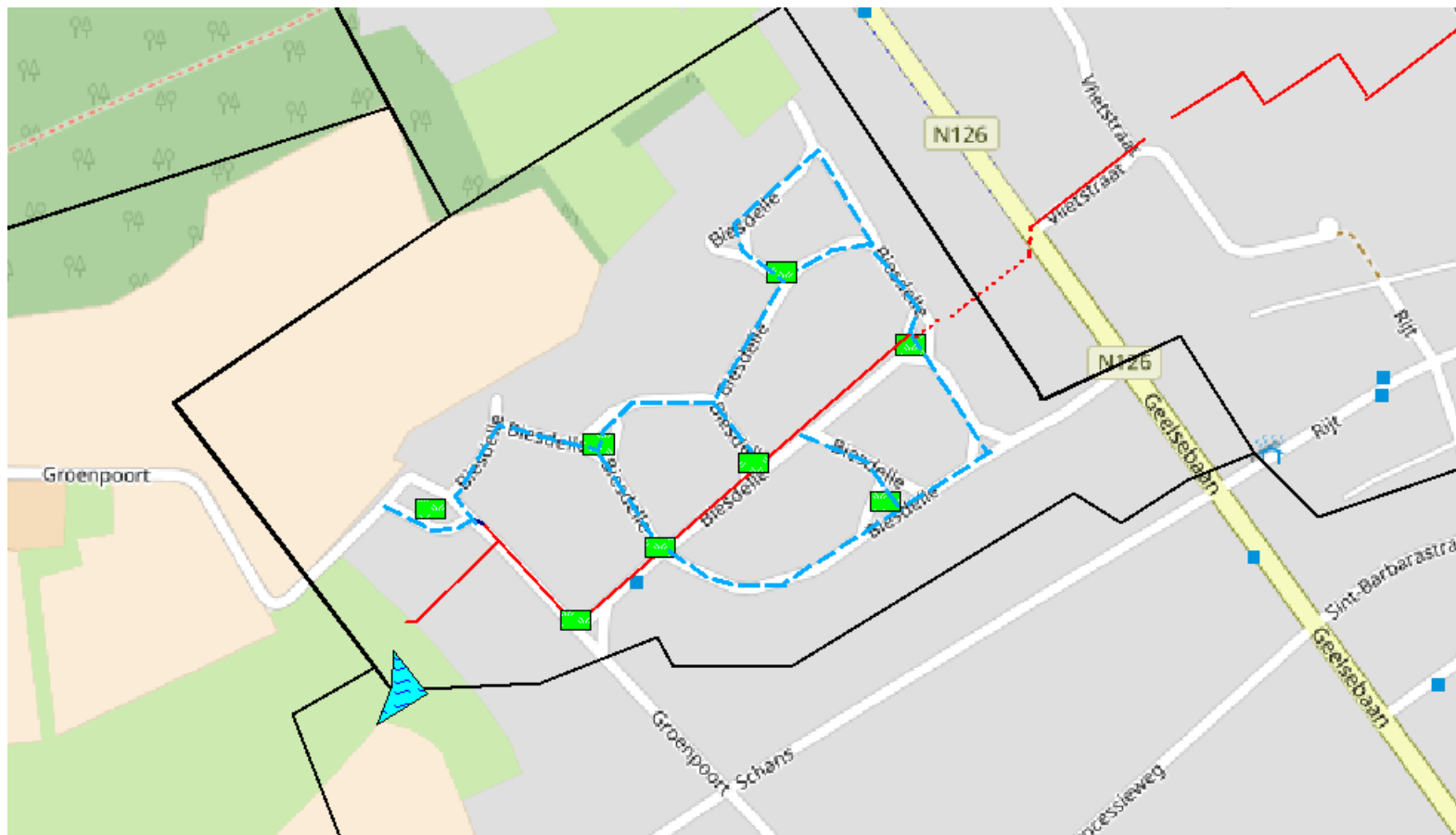
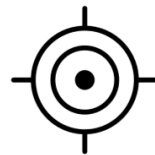


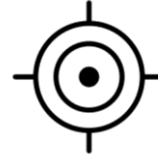
Flexibiliteit



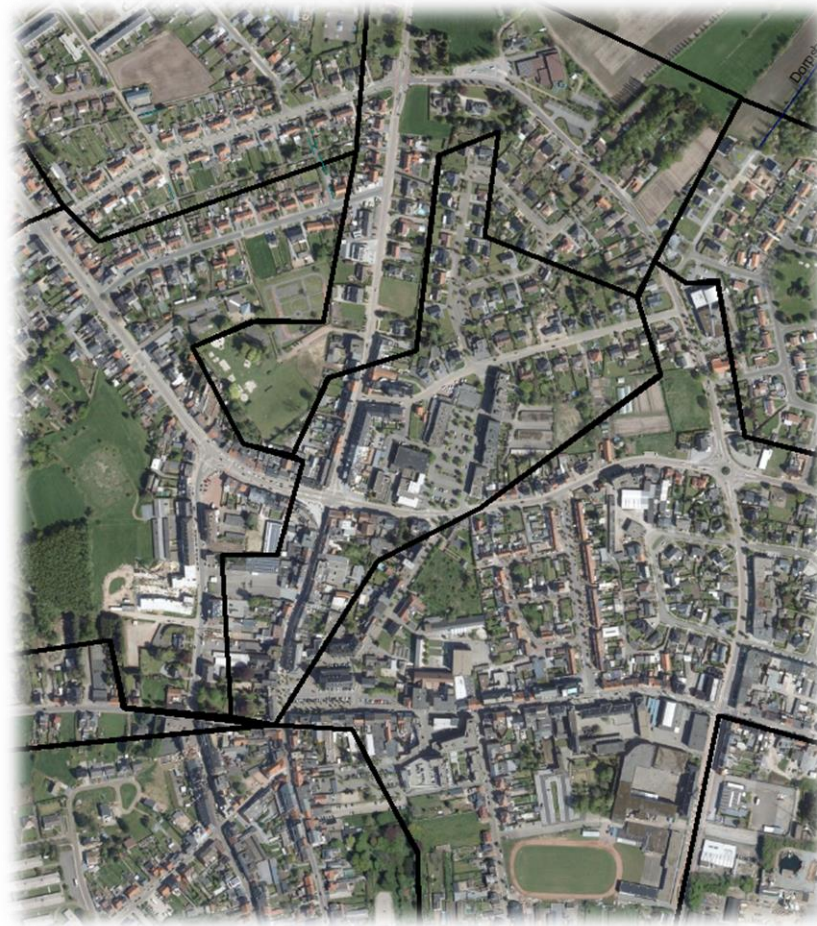
Inspecteerbaarheid

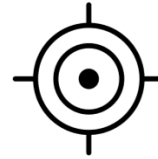






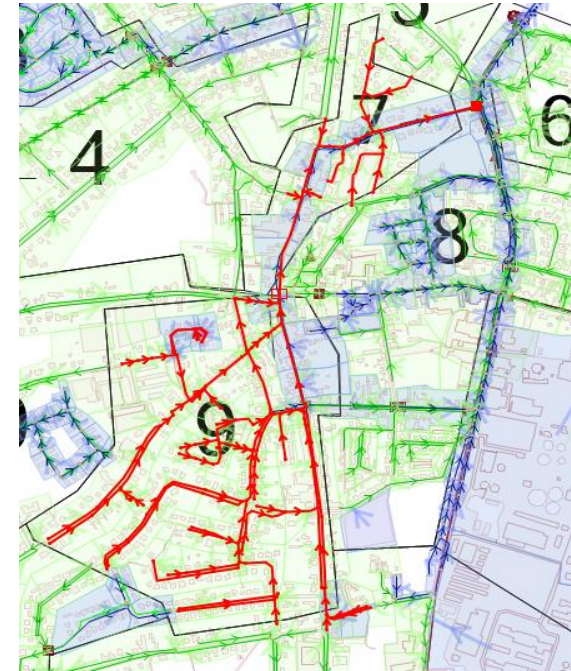
2. NEERSTRAAT





Wat zijn de knelpunten?

- Capaciteitsgebrek: lokaal en opwaarts
- Winkelstraat – geen dorpels: extra gevoelig voor waterschade



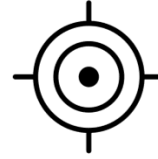
Gemengde leiding:
capaciteitsgebrek

RWA: capaciteit
beschikbaar

Wat is er voorzien?

Gescheiden riolering
Aangelegd/in aanleg van de Markt tot Rodeheide



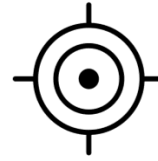


Optimalisaties in het
rioleringsstelsel

Belasting vanuit Solveld-
Laar verminderen

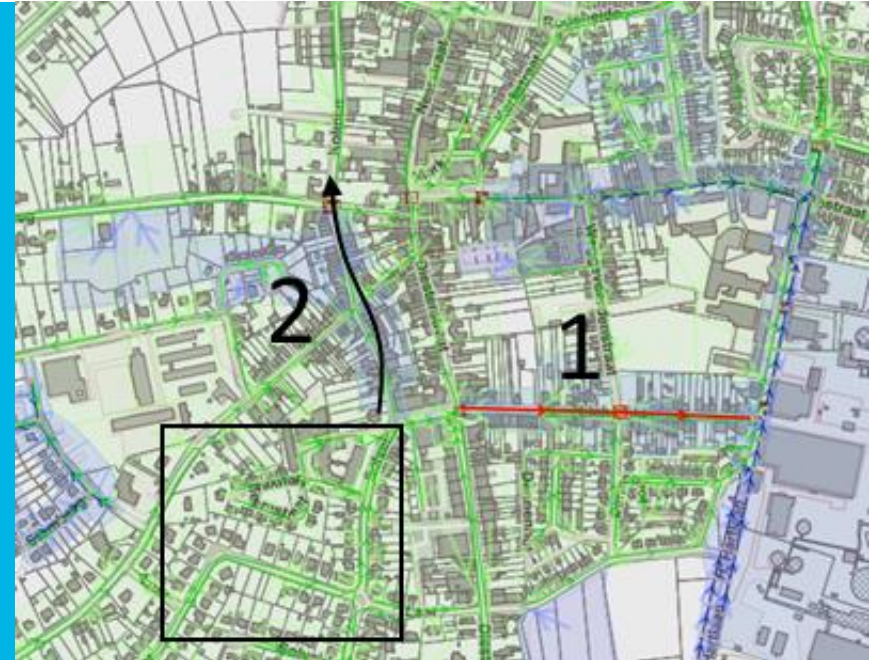
Veerkracht vergroten

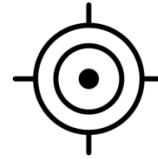
Investeren in de
Vismarkt



Optimalisaties in het rioleringsstelsel

1. Bestaande riolering in Lichtveld: buffercapaciteit benutten in $\text{Ø}1200$ mm leidingen
2. De doorstroom van opwaarts afleiden via Solveld-Kolmen

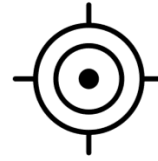




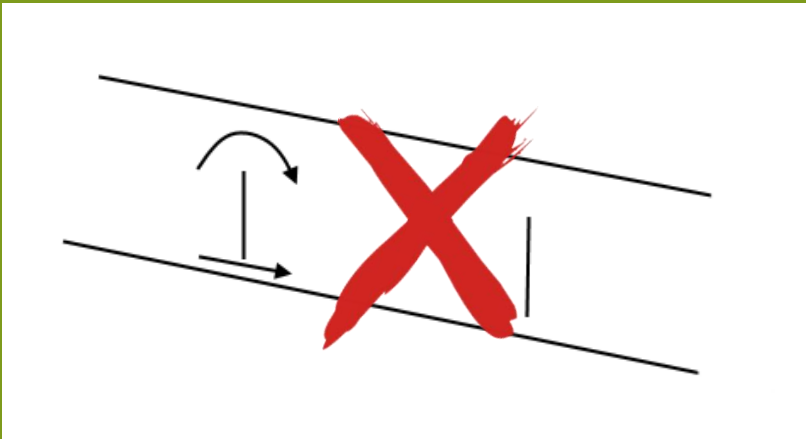
Belasting vanuit Solveld-Laar verminderen

- ❖ Onvoldoende totale buffercapaciteit
- ❖ Helling: statische buffercapaciteit nihil
- ❖ Impact Neerstraat
- ❖ 3500 m³ - helling en beperkte vrije ruimte



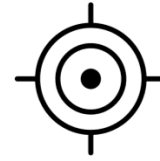


Hoe?

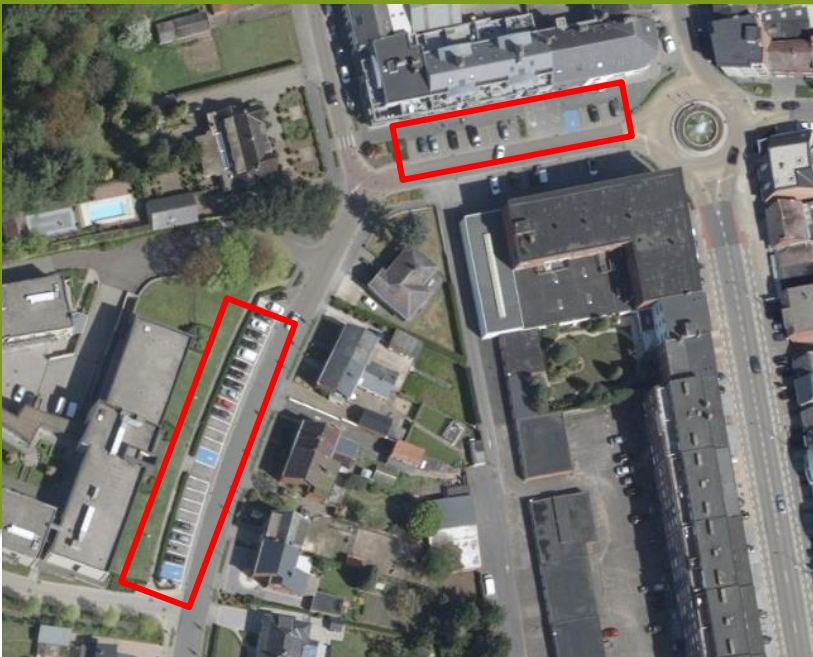


- Nieuwe RWA's met drempels
thv inspectieputten





Hoe?

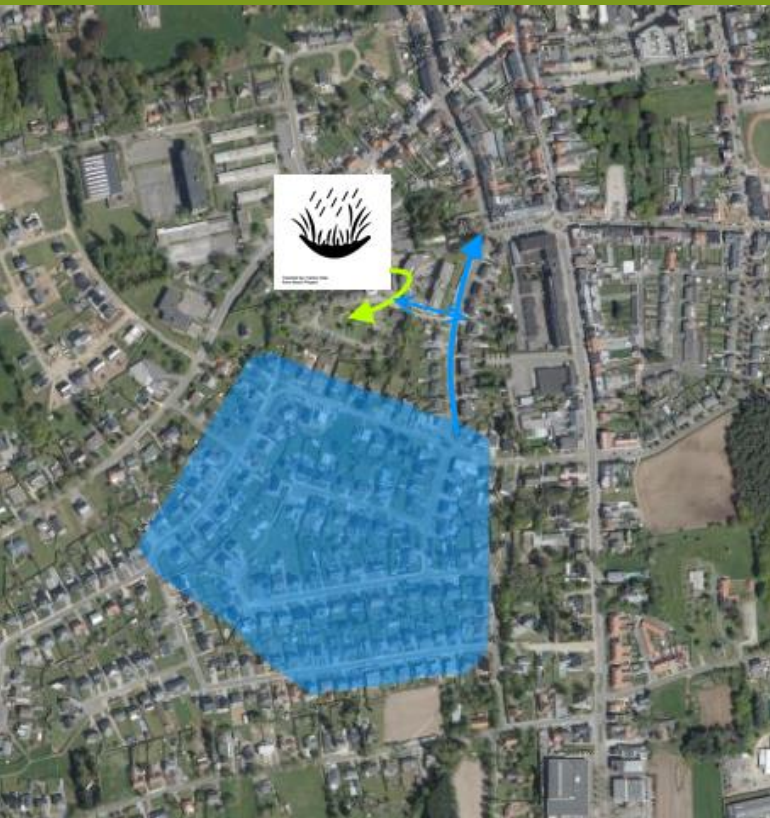


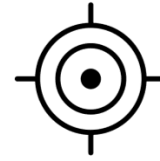
- Nieuwe RWA's met drempels thv inspectieputten
- Gemengd bufferbekken onder parkeerplaatsen aan Solveld



Hoe?

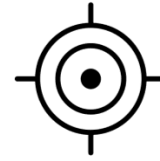
- Nieuwe RWA's met drempels thv inspectieputten
- Gemengd bufferbekken onder parkeerplaatsen aan Solveld
- Gescheiden riolering en RWA-buffer





Hoe? ➤ Gescheiden riolering en RWA-buffer

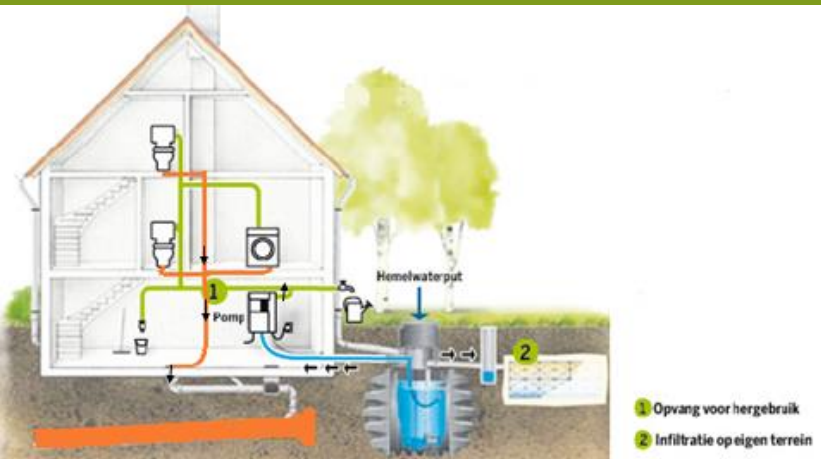




Hoe stimuleren?

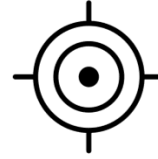
Hoe?

➤ Bronmaatregelen



- ❖ Privaat: hergebruik, dakafvoer infiltreren, groendaken
- ❖ Voetpaden grind/dolomiet behouden
- ❖ Centrale infiltratiegeul in combinatie met wadi's
- ❖ Bestaande riolering als DWA en gemengd bij heviger buien





Optimalisaties in het
rioleringsstelsel

Belasting vanuit Solveld-
Laar verminderen

Veerkracht vergroten

Investeren in de
Vismarkt

Investeren in de Vismarkt

- ❖ Tekort aan parkeergelegenheid
- ❖ Tekort aan waterbuffercapaciteit
- ❖ Scenario Vismarkt
 - Ondergrondse parking
 - Groen plein
 - Afkoppeling opwaarts is lange termijn
 - Gemengde ondergrondse buffer
 - Financieel en ecologisch niet interessantste

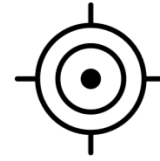




Veerkracht vergroten

Engeldries-wijk

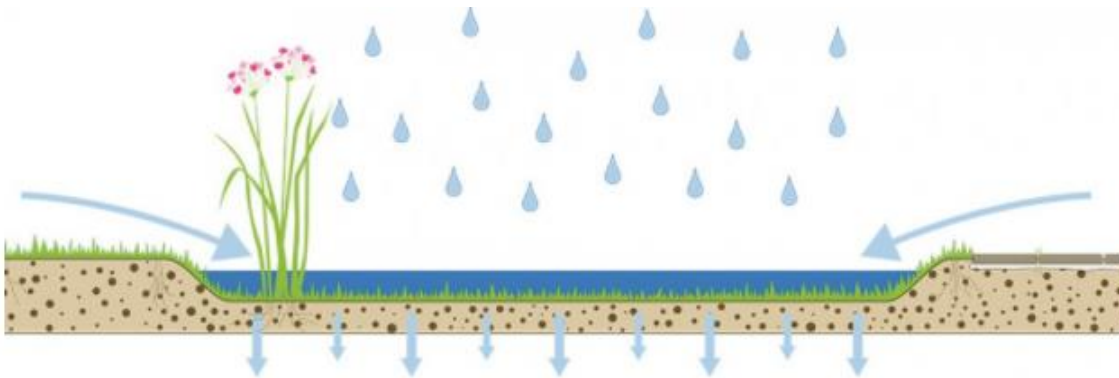
- ✓ Groen is aanwezig
- ✓ Lichte aanpassingen zodat hemelwater van straat naar groenvakken kan stromen
- ✓ Robuustheid wijk vergroten
- ✓ Zonder veel ruimte te moeten opofferen of grote kosten (meeliften bij werken in wijk)



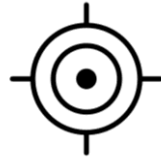
Veerkracht vergroten

Engelendries-wijk

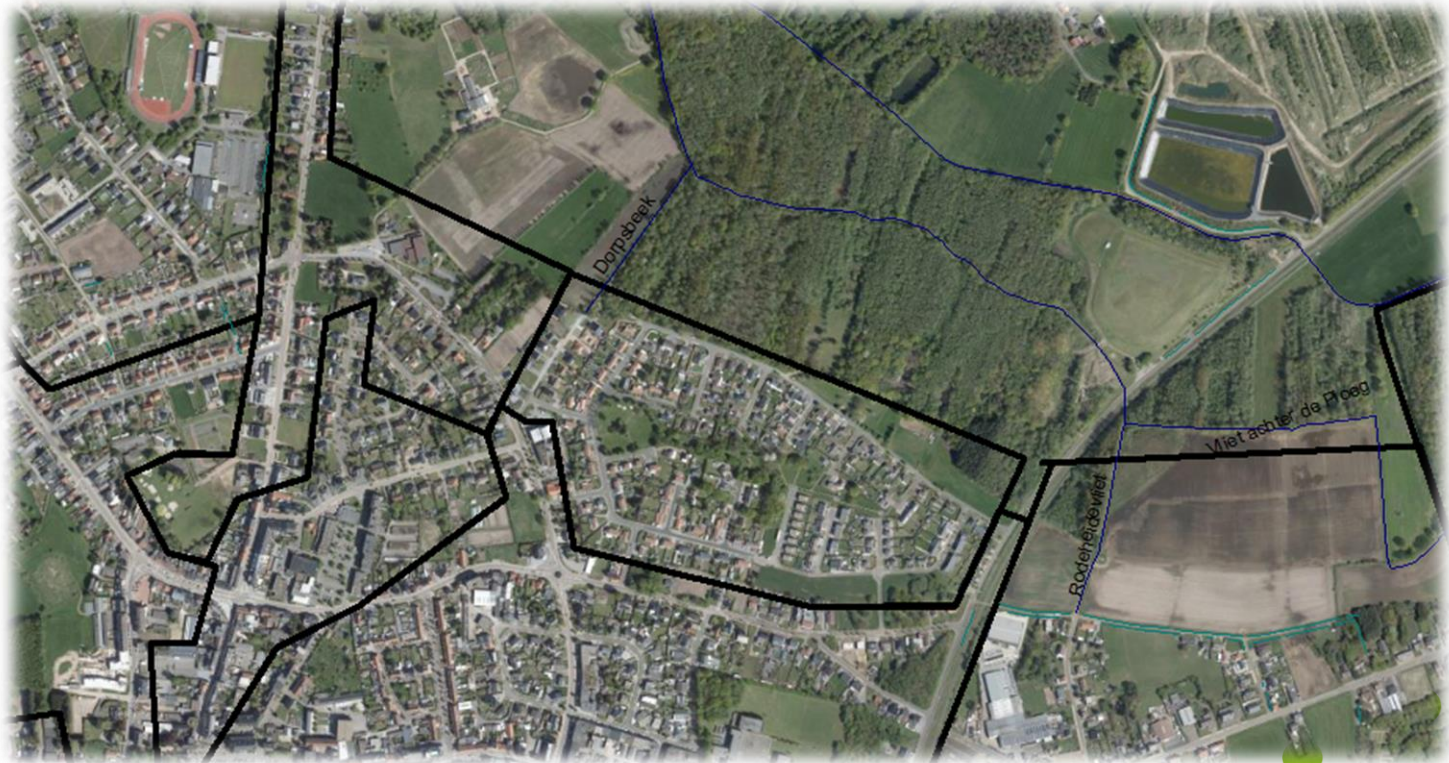
- ✓ Groen is aanwezig
- ✓ Lichte aanpassingen zodat hemelwater van straat naar groenvakken kan stromen
- ✓ Robuustheid wijk vergroten
- ✓ Zonder veel ruimte te moeten opofferen of grote kosten (meeliften bij werken in wijk)



Section scheme © atelier GROENBLAUW, Marlies van der Linden (based on: Geiger et al, 2009)

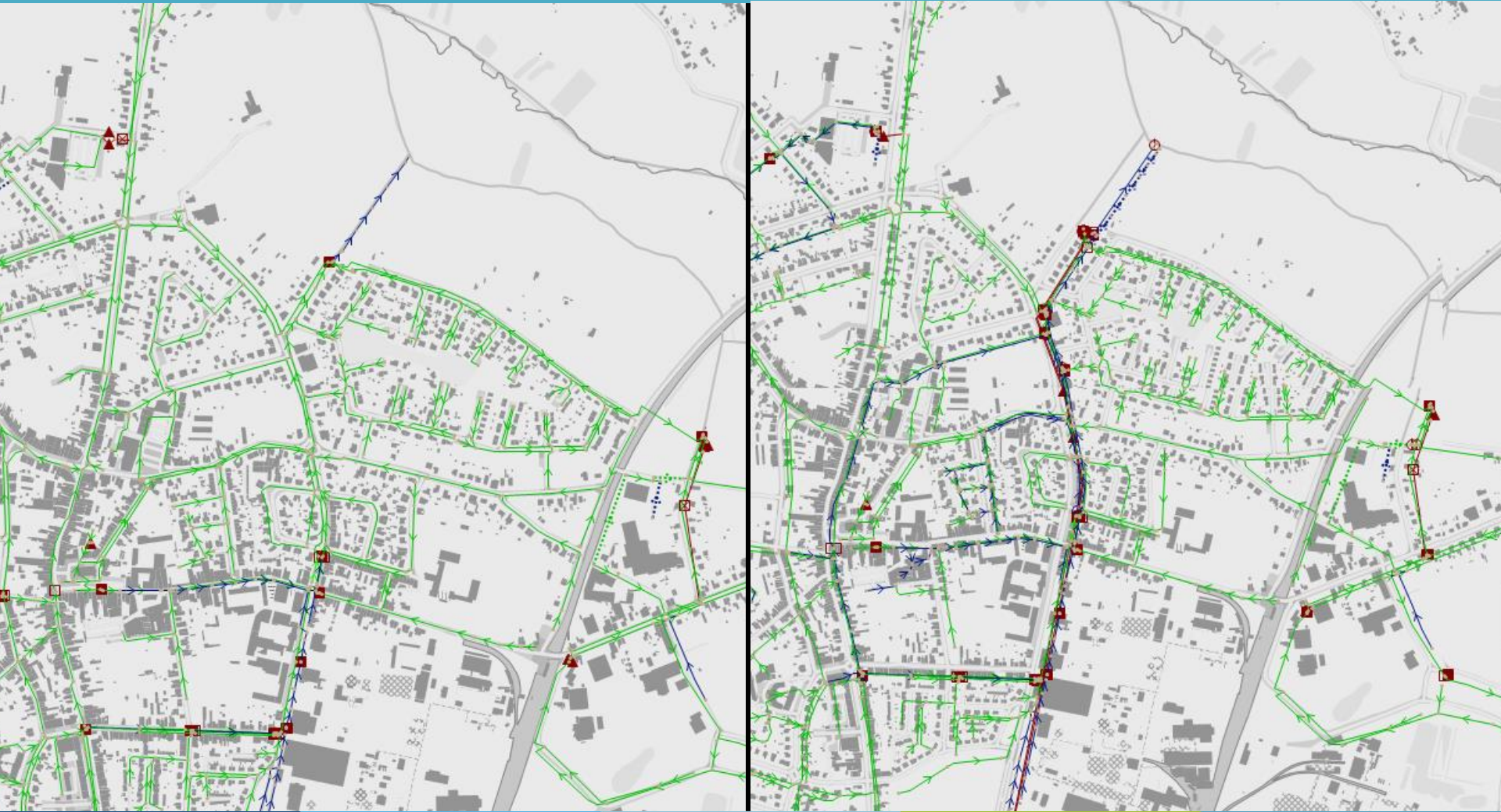


3. BEGIJNENWINNING



Wat is er gepland?

- ✓ Storm en BBB
- ✓ Afkoppelingsprojecten
- ✓ Resultaat op overstortvolume $7300 \text{ m}^3 \rightarrow 350 \text{ m}^3$ bij f7



Wat is er gepland?

- ✓ Storm en BBB
- ✓ Afkoppelingsprojecten
- ✓ Resultaat op overstortvolume $7332 \text{ m}^3 \rightarrow 362 \text{ m}^3$ bij f7

Wat kan er nog gebeuren?

Ingrijpen op het opwaarts aangesloten gebied d.m.v. bronmaatregelen

Op welke locaties is effect van bronmaatregelen het grootst?

Combinatie effect & potentieel grootst voor deelgebied Solveld-Laar

Obv.

- Impact op overstort Begijnenwinning
- Aanwezige buffercapaciteit
- Helling
- Bodemtype
- Type bebouwing
- Aanwezige verharding

Wat is er gepland?

- ✓ Storm en BBB
- ✓ Afkoppelingsprojecten
- ✓ Resultaat op overstortvolume $7332 \text{ m}^3 \rightarrow 362 \text{ m}^3$ bij f7

Wat kan er nog gebeuren?

Ingrijpen op het opwaarts aangesloten gebied d.m.v. bronmaatregelen

Op welke locaties is effect van bronmaatregelen het grootst?

Combinatie effect & potentieel grootst voor deelgebied Solveld-Laar

Obv.

- Impact op overstort Begijnenwinning
- aanwezige buffercapaciteit
- Helling
- Bodemtype
- type bebouwing
- aanwezige verharding

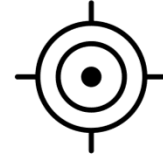
Haalbare doelstelling: 12 mm/hr

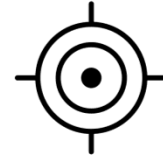
infiltratieoppervlakte en bufferlaag voorzien naar gelang K-waarde

Waar zijn er nog opportuniteiten?



- Parkje in midden van wijk Begijnenwinning: goed te combineren met lokale hemelwaterbuffering
- Bufferzone kan ontworpen worden zodat slechts vult bij hevige neerslag





Wat is het knelpunt?

Tekort aan capaciteit

Molenstraat

Infiltratiecapaciteit waarschijnlijk beperkt

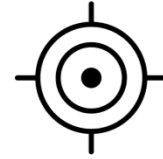


Wat zijn de opties?

Afkoppeling

Bufferlocaties

- 1) verkaveld
- 2) pijpenkop
- 3) verdwijnt
- 4) Laarbossenstraat
- 5) openbaar terrein



Wat is het knelpunt?

Tekort aan capaciteit

Molenstraat

Infiltratiecapaciteit waarschijnlijk beperkt



Wat zijn de opties?

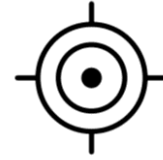
Afkoppeling

Bufferlocaties

1) bebouwd

2) buffergracht

3) vrij perceel?



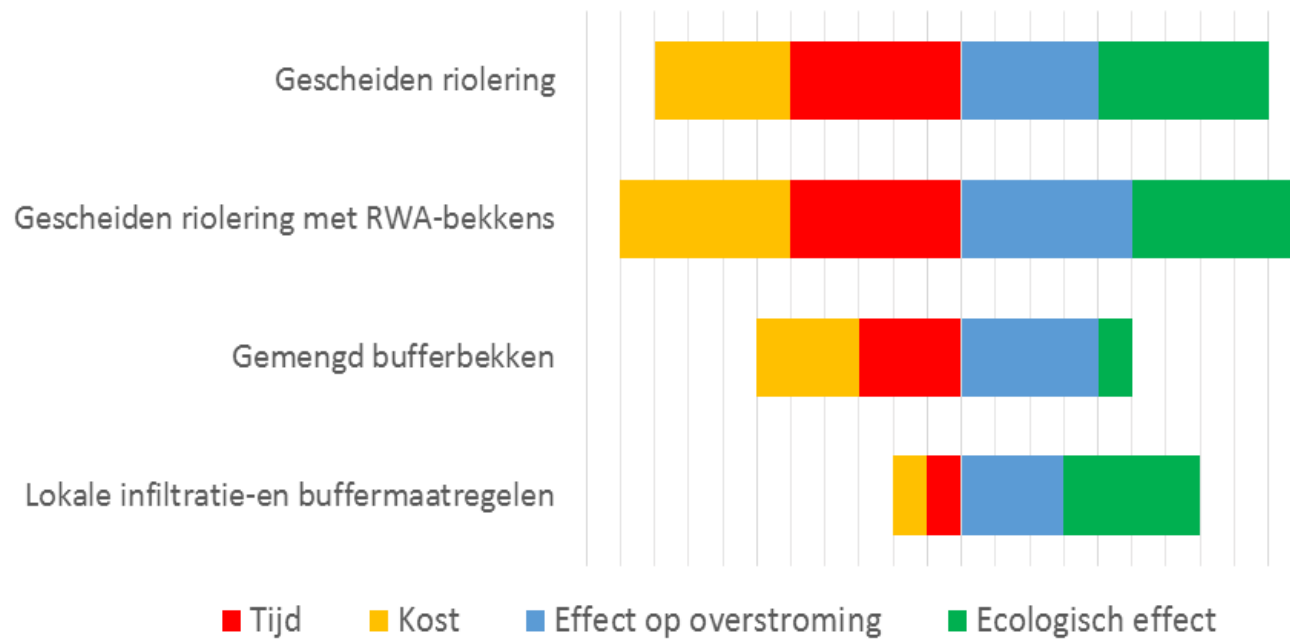
Wat is het knelpunt?

WO aan Kanaalweg en Kraaienweg

Mogelijks veroorzaakt door terugstuwing vanuit riolering

Wat zijn de mogelijkheden?

Afweging systeemkeuze



Advies?

- Infiltratiecapaciteit testen vs. dimensioneren o.b.v. beschikbare ruimte
 - Grondwaterstand 1/2^e van jaar > 0.6 m-MV
 - Infiltratiesnelheid > 10⁻⁶ m/s
- RWA via oppervlakkig transport naar aanwezige groene zones
 - Waar mogelijk uitgehold → bij hevige buien tijdelijk blijven staan
 - Overloop naar riolering/gracht
- Dakafvoer: infiltratie op eigen/openbaar terrein OF groendaken



Infiltratietesten – resultaten

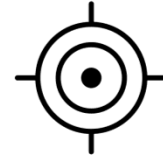
Praktijkonderzoek		Ovam (2002)		Vlario (2005)		Staringreeks (Wösten et al., 2002)	
Indeling	K (m/s)	Indeling	K (m/s)	Indeling	K (m/s)	Indeling	K (m/s)
Zanderige texturen							
				Grof zand	1,5x10 ⁻⁴	O1	1,76x10 ⁻⁶
Zg	2,05x10 ⁻⁵	Grof zand	2,3x10 ⁻⁴ tot 5,8x10 ⁻⁴	Fijn zand	5,6x10 ⁻⁶	O2	1,47x10 ⁻⁶
Z	1,70x10 ⁻⁵	Middel grof zand	1,2x10 ⁻⁴ tot 2,3x10 ⁻⁴	Leemachtig fijn zand	3,1x10 ⁻⁶	O3	1,26x10 ⁻⁶
S	5,44x10 ⁻⁶	Lemig zand, fijn zand	1,2x10 ⁻⁶ tot 1,2x10 ⁻⁴	Lichte zavel	2,8x10 ⁻⁶	O5	2,89x10 ⁻⁶
Leemachtige texturen							
P	3,79x10 ⁻⁶	Leem, zandige leem, kleiig zand	1,2x10 ⁻⁷ tot 1,2x10 ⁻⁶	Löss	1,7x10 ⁻⁶	O7	4,53x10 ⁻⁶
L	2,07x10 ⁻⁶			Leem	5,8x10 ⁻⁷	O8	1,05x10 ⁻⁶
A	1,58x10 ⁻⁶					O9	2,58x10 ⁻⁷
						O14	1,75x10 ⁻⁷
						O15	4,28x10 ⁻⁷
Kleiachtige texturen							
				Lichte klei	4,2x10 ⁻⁷	O10	2,45x10 ⁻⁷
E	4,85x10 ⁻⁶	Klei	< 1,2x10 ⁻⁷	Matig zware klei	1,4x10 ⁻⁷	O11	1,60x10 ⁻⁶
				Kleiige leem	1,1x10 ⁻⁷	O12	1,18x10 ⁻⁷
						O13	5,06x10 ⁻⁷

Zandleem t.e.m. klei:
onderling geen
significant verschil

Klei: factor 5 à 10[↑]
dan verwacht

Zand: factor 10[↑]
andere grondsoorten

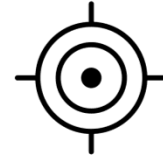




Welke stappen ondernemen?

- Prioritering voor WO aan kruispunt Kraaijenweg – Kanaalweg:
 - Kraaijenweg > Warande > Tusvoort > Terbeemden > Paalseweg
- Kanaalweg
 - Reeds aandacht voor minimaliseren verharde opp.
 - Afvoer in richting van groene zones faciliteren
 - Goten
 - Bestaande straatkolken op sommige plaatsen afdichten
- Warande: zuidelijke straat
 - Afvoer naar bos laten stromen
 - Kolken sluiten

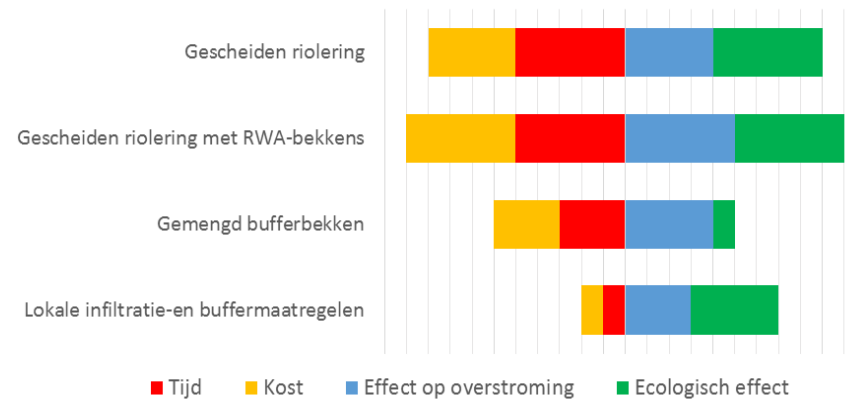




Andere opties?

- Gescheiden riolering en buffering in de aanwezige groene zones
 - Minder onderhoud
 - Vergt meer tijd en budget
- Opvang overstromingswater om hinder en schade te verminderen

Afweging systeemkeuze



1.



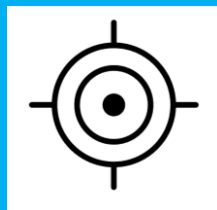
Deelzones en kerninformatie

2.



Categorisering volgens CIW

3.



Zones onder focus

4.



Generieke maatregelen



Created by Carlos Dias
from Noun Project

INFILTRATIE

Ontharden
Ondergronds
infiltratiebekken
Infiltratiekolken en-leidingen
Groenbewatering



Created by Dan Hettler
from Noun Project

WATERAFVOER

Grachten, geulen & goten
Watervoerende straten
Oppervlakkige RWA-leidingen



Created by Mairi Amiri
from Noun Project

PRIVAAT DOMEIN

Groendaken
Hergebruik
Infiltratie





Created by Carina Oost
from Water Project

INFILTRATIE

- Verharding weglaten
 - Meest eenvoudig en goedkoop
 - Bij herinrichting: wat is minimale benodigde breedte van verharding?
- Waterdoorlatende verharding
 - Vormen:
 - Dolomieten wandelpaden
 - Kunststof of betonroostering voor parkeerplaatsen
 - Kasseien met groene voegen
 - Afvoer bepaald door doorlatendheid bodem
 - Belasting





Created by Corine Looze
Een Meer Project

INFILTRATIE

Ondergronds infiltratiebekken



- Ook als geen gescheiden stelsel aanwezig is (vb. heraanleg plein)
- Afhankelijk van grootte: omliggende gebieden mee op aan te sluiten
- DWA putje voor evenementen + signalisatie



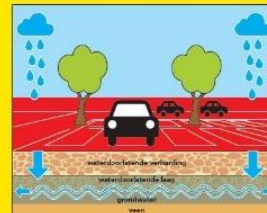
Gemeente
Amsterdam

Rainproof voorplein De Mirandabad

Het voorplein van het De Mirandabad is bestand tegen extreme regenbuien. Dankzij grind en groen in plaats van asfalt en tegels kan het regenwater gemakkelijk de grond in zakken. Het parkeerterrein en de grindtuin vangen veel regenwater op en bezoekers houden droge voeten.

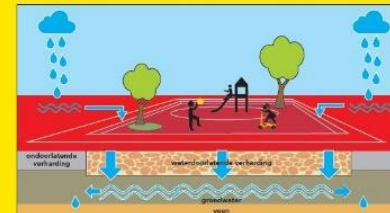
Parkeerterrein

Via een waterdoorlatende ondergrond zakt het regenwater rechtstreeks de bodem in naar het grondwater.



Grindtuin

Het plein loopt schuin af richting grindtuin. Bij een hoosbui vangt de grindtuin het stromende regenwater van het omringende plein op. Het regenwater blijft tijdelijk in de verdiepte grindbak staan. Daarna zakt het langzaam de grond in.



Meer informatie: www.amsterdam.nl | www.rainproof.nl





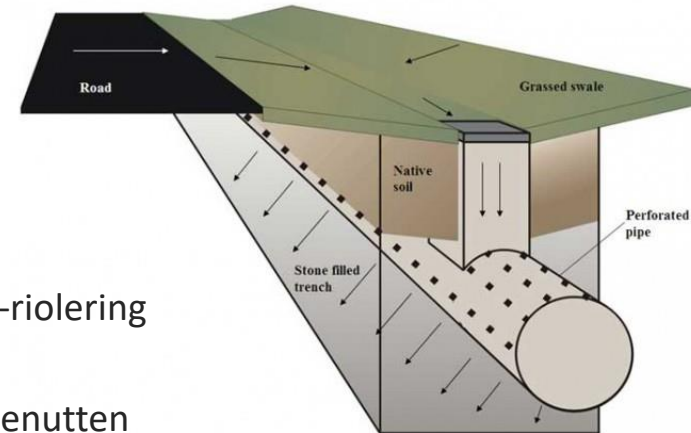
Created by Corine Ooms
Brain-Master Program

INFILTRATIE

Infiltratiekolken en -leidingen



- Infiltratiekolken:
 - Van kolk naar verticaal geboorde buis
 - Diepte en diameter afhankelijk van doorlatendheid grond
 - Weinig plaats nodig, interferentie met andere nutsvoorzieningen vermijden
- Infiltratieleidingen:
 - Veel gebruikt
 - Voordelen:
 - volledig ondergronds
 - Transportfunctie
 - Vrij oppervlakkige aanleg, goedkoper dan klassieke RWA-riolering
 - Nadelen:
 - Volume vaak te klein om contactoppervlak optimaal te benutten
 - T.o.v. bovengronds systeem:
 - moeilijker te inspecteren en te onderhouden
 - minder flexibel voor aanpassingen (dimensionering, aanleg)





Created by Charles Linn
Brain Storm Project

INFILTRATIE

Groenbewatering



- Verschillende varianten
 - Infiltratiestrook
 - groene straathoeken
 - Verkeersvertragers
 - Straatbomen
 - Infiltratiekommen
 - wadi's
- Doel: bepaald volume onder beplanting vullen met regenwater
 - Deel infiltratie
 - Deel evapotranspiratie
 - Bufferlaag
- Systemen:
 - Lokaal: overloop naar riolering
 - Lineair: alle groenzones onderling verbonden en het totale systeem heeft overloop
- Meerkost bij heraanleg laag
- Werking afhankelijk van: grondwaterstand, begroeiing en beschikbare ruimte
- Met combinatie van deze maatregelen: groenblauwe wijken te creëren & aanleg gescheiden riolering te vermijden

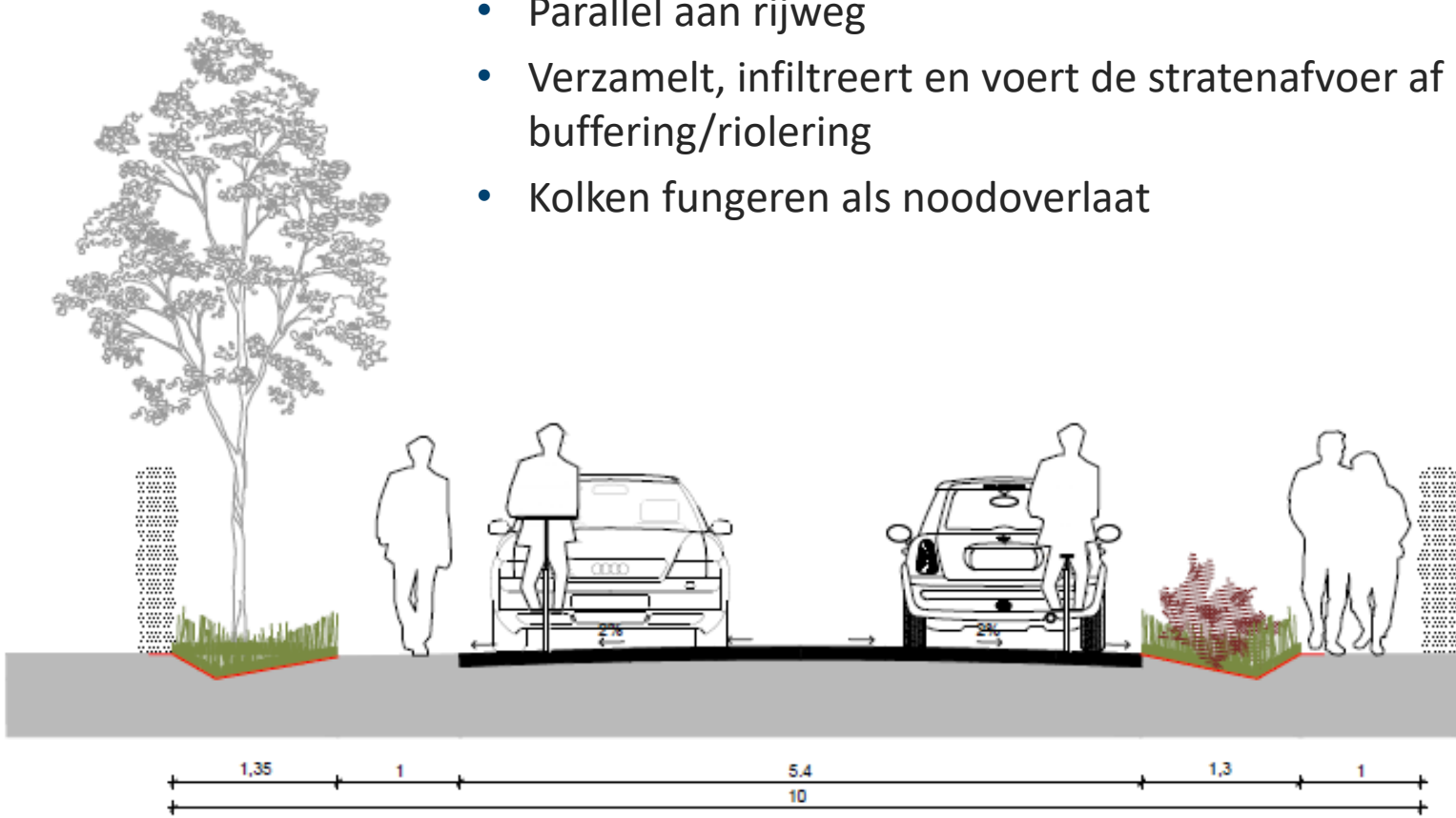




Infiltratiestrook



- Parallel aan rijweg
- Verzamelt, infiltreert en voert de stratenafvoer af naar buffering/riolering
- Kolken fungeren als noodoverlaat



nieuwe toestand





Groene straathoecken



- Hol en verlaagde ingerichte en beplante zone
- Straat en/of dakafvoer stroomt via geulen/infiltratiestroken/infiltratieleiding
- Onderbrekingen in borduur/gaten/gleuven
- Lediging:
 - infiltratie of drainage
 - Kolk als overlaat





Verkeersvertragers



- Vervanging verkeersdrempel door versmalling rijweg
- Straatafvoer via infiltratiestroken, geul, verharde goot, of door wegprofiel aan te passen zodat het water er vanzelf naartoe stroomt





Created by Green Street
from Street Project

INFILTRATIE

Straatbomen Stockholm-principe



GREEN STREETS: STORMWATER TREE TRENCH

Street View



Evapotranspiration

Subgrade View

Rainfall

Stormwater Flow

NEW TREES

NEW STORMWATER INLET

DISTRIBUTION PIPE

STONE STORAGE

Uptake By
Roots

IMPERMEABLE
LINER

Distributed through Tree Trench,
then slow released into existing
storm sewer, if necessary

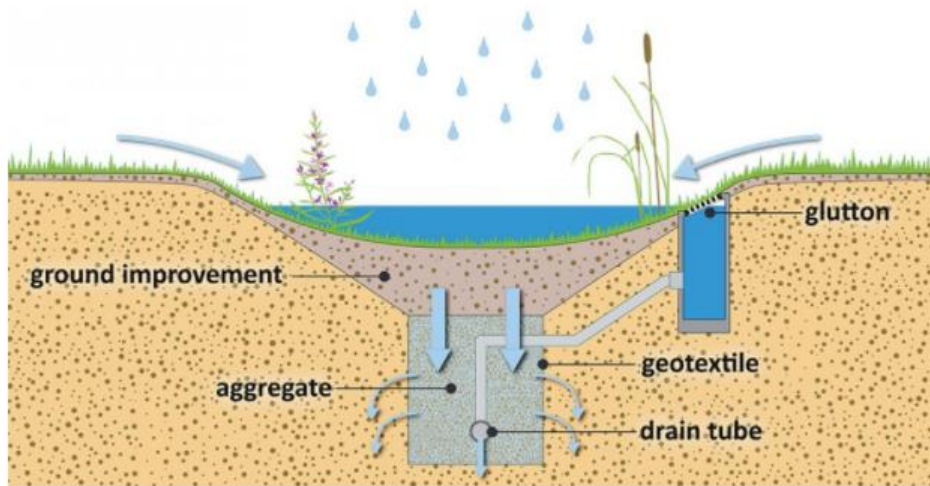
Infiltration

- Porositeit rondom boomwortels wordt verhoogd d.m.v. steenslag
- Infiltratie verhogen
- Watervoedende functie voor groen
- Beste werking: met afvoermogelijkheid en onderling verbonden boomvakken





Infiltratiekommen en wadi's



Section scheme of a bioswale during rainfall © atelier GROENBLAUW, Marlies van der Linden (based on: Boogaard et al, 2006)

- Bovengrondse ondiepe infiltratievoorzieningen met vegetatie
- Infiltratiekom + filterbed= wadi
 - Indien ondergrond onvoldoende doorlatend: $k \leq 3.5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$
 - Indien grondwater diep genoeg ($> 1 \text{ m}$)
 - Filterbed: zorgt voor extra berging zodat het hemelwater meer tijd heeft om te infiltreren
 - Drainageleiding: verdeelt het water over het filterbed, zorgt dat het naar de locatie met beste infiltratiemogelijkheid kan stromen
 - Kan ook minder doorlatende laag doorbreken





Infiltratiekommen en wadi's



- Functie vegetatie
 - Afstromingsnelheden beperkt
 - Erosie vermeden
 - Infiltratie
 - Evapotranspiratie
 - Betere filtering en afbraak van verontreinigde stoffen uit regenwater
- Wadi's kunnen zo ontworpen worden dat ze zelden gevuld worden, ruimte kan gebruikt worden voor andere activiteiten





Created by Corine Looij
Brain-Mean Project

INFILTRATIE

Welke locaties zijn het meest aangewezen voor infiltratie?

1. Laar
2. H.Hartlaan
3. Biesdelle
4. Begijnenwinning
5. Eikelplein
6. Tusvoort

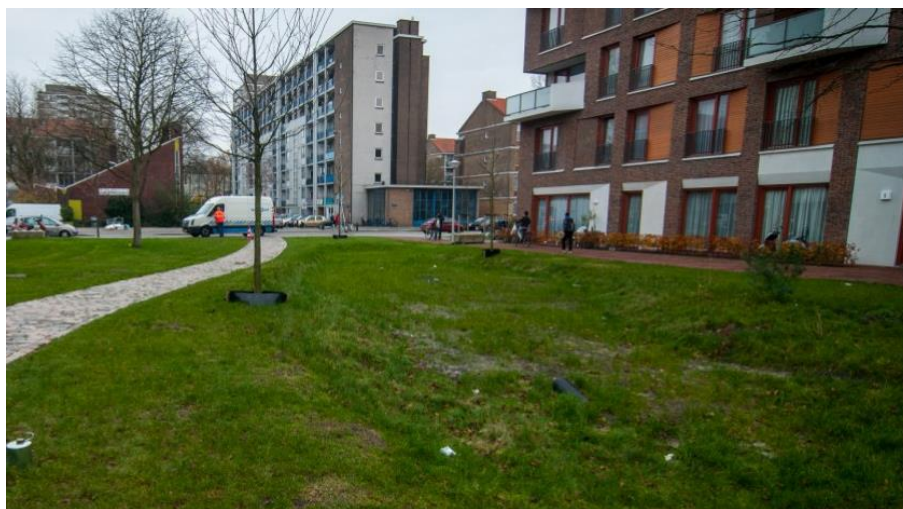
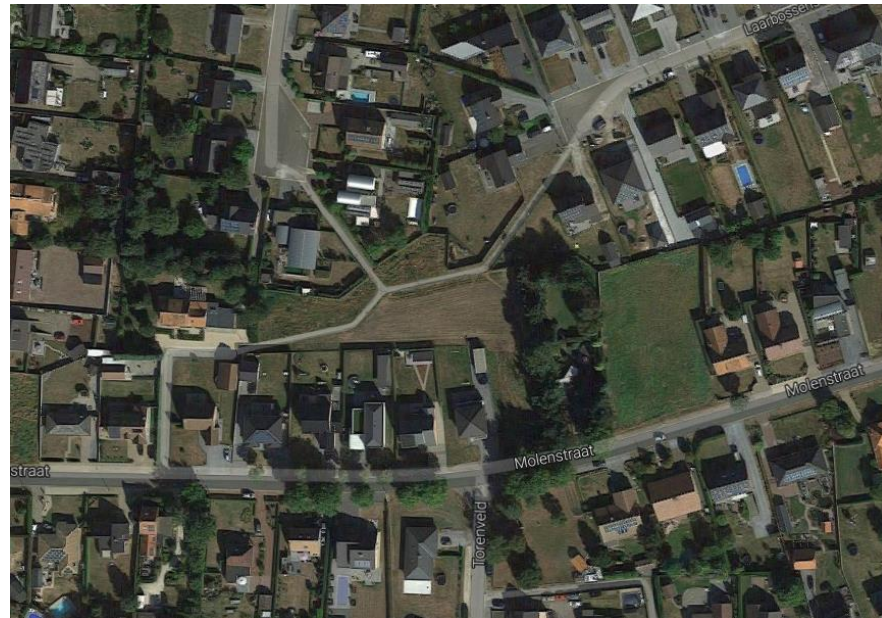




Created by Corine Looze
Brain-Move Project

INFILTRATIE

1. Laar



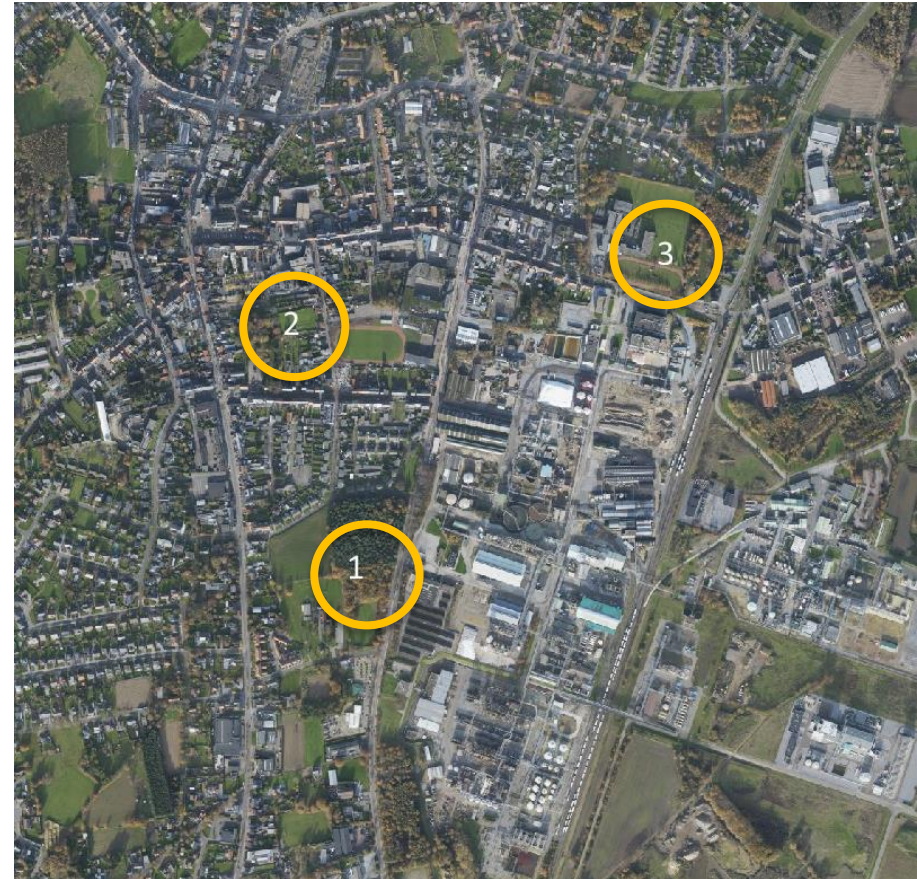


Created by Climate Change
Brain Storm Program

INFILTRATIE

- 1) Zone tussen H.Hartlaan, Dennenhof en Molenstraat door de opwaartse ligging blijft het effect lokaal
- 2) Weggevoerdenstraat
- 3) Sportvelden secundair onderwijs

2. Zones H. Hartlaan



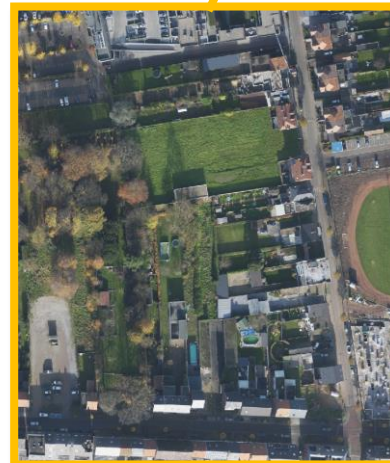
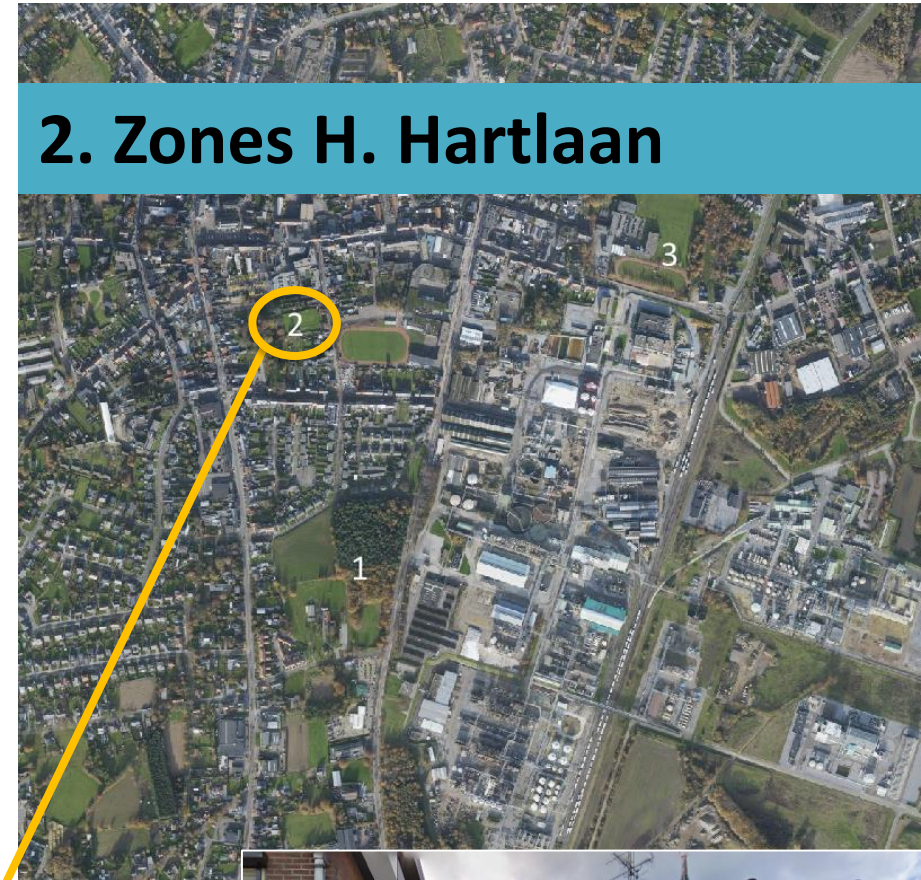


Created by Capitec Dine
from Water Project

INFILTRATIE

- 1) Zone tussen H.Hartlaan, Dennenhof en Molenstraat
- 2) Weggevoerdenstraat
 - Publieke tuin (Rijkswacht)
- 3) Sportvelden secundair onderwijs

2. Zones H. Hartlaan





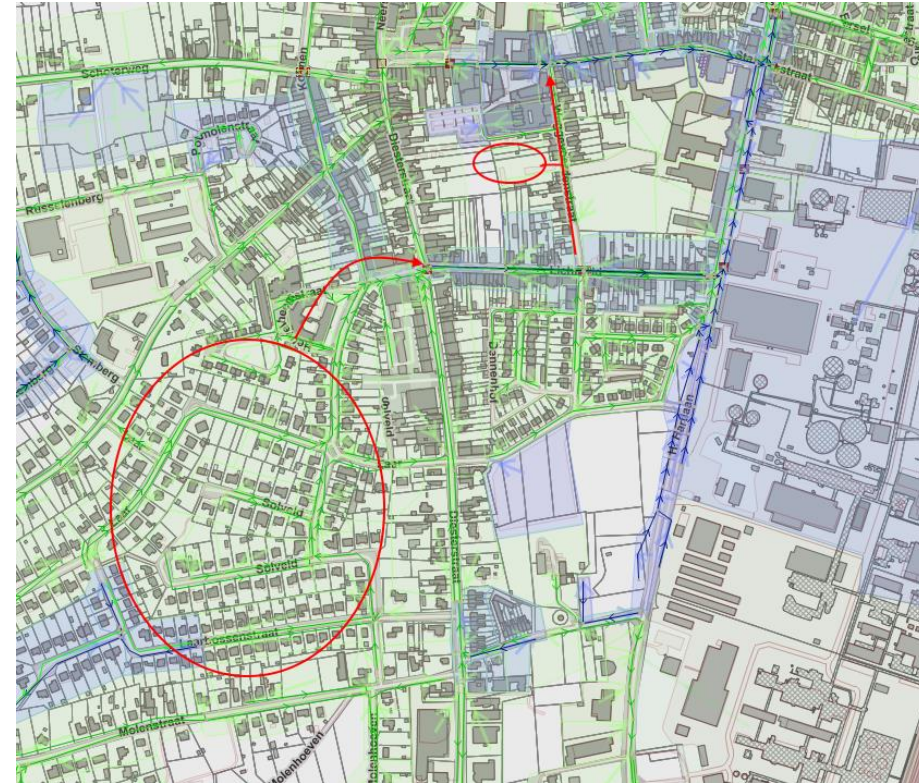
Created by Capitec Data
from Smart Project

INFILTRATIE

- 1) Zone tussen H.Hartlaan, Dennenhof en Molenstraat
- 2) Weggevoerdenstraat
 - Nuttig wanneer opwaarts meer afgekoppeld
 - Afleiden van Diesterstraat
- 3) Sportvelden secundair onderwijs



2. Zones H. Hartlaan



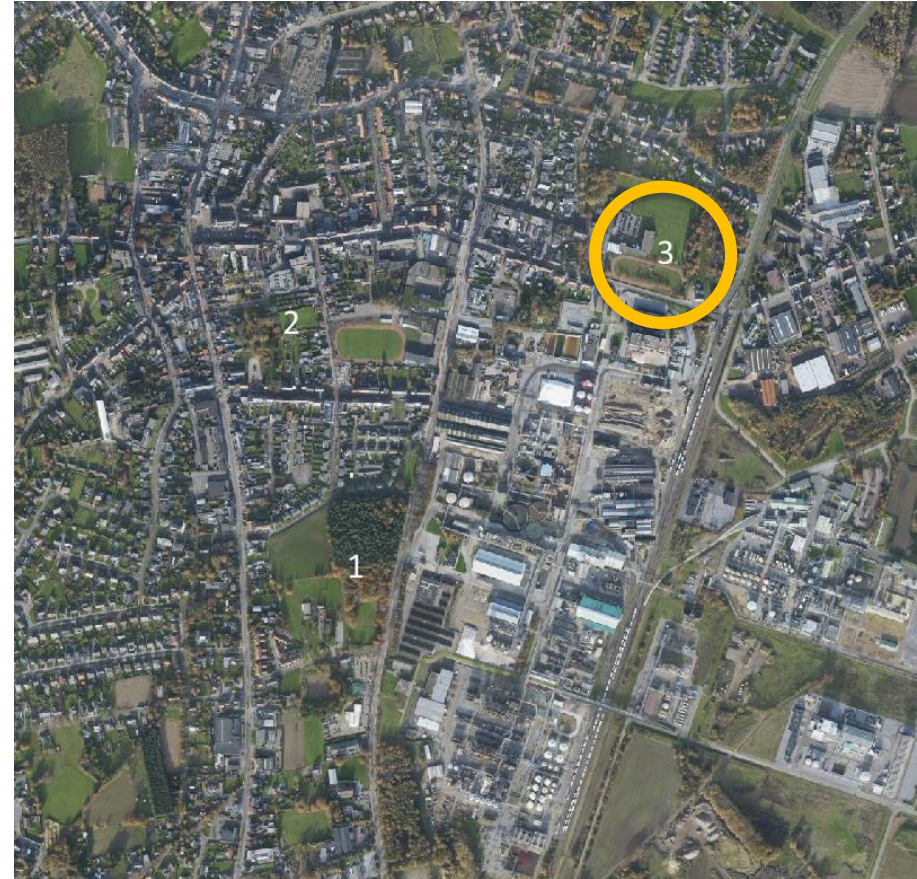


Created by Capitec Data
from Water Project

INFILTRATIE

- (1) Zone tussen H.Hartlaan, Dennenhof en Molenstraat
- (2) Weggevoerdenstraat
- (3) Sportvelden secundair onderwijs
 - RWA van Stationsstraat en Spoorwegstraat bufferen en infiltreren

2. Zones H. Hartlaan





Created by Capitec Data
from Smart Project

INFILTRATIE

- (1) Zone tussen H.Hartlaan, Dennenhof en Molenstraat
- (2) Weggevoerdenstraat
- (3) Sportvelden secundair onderwijs
 - RWA van Stationsstraat en Spoorwegstraat bufferen en infiltreren

2. Zones H. Hartlaan

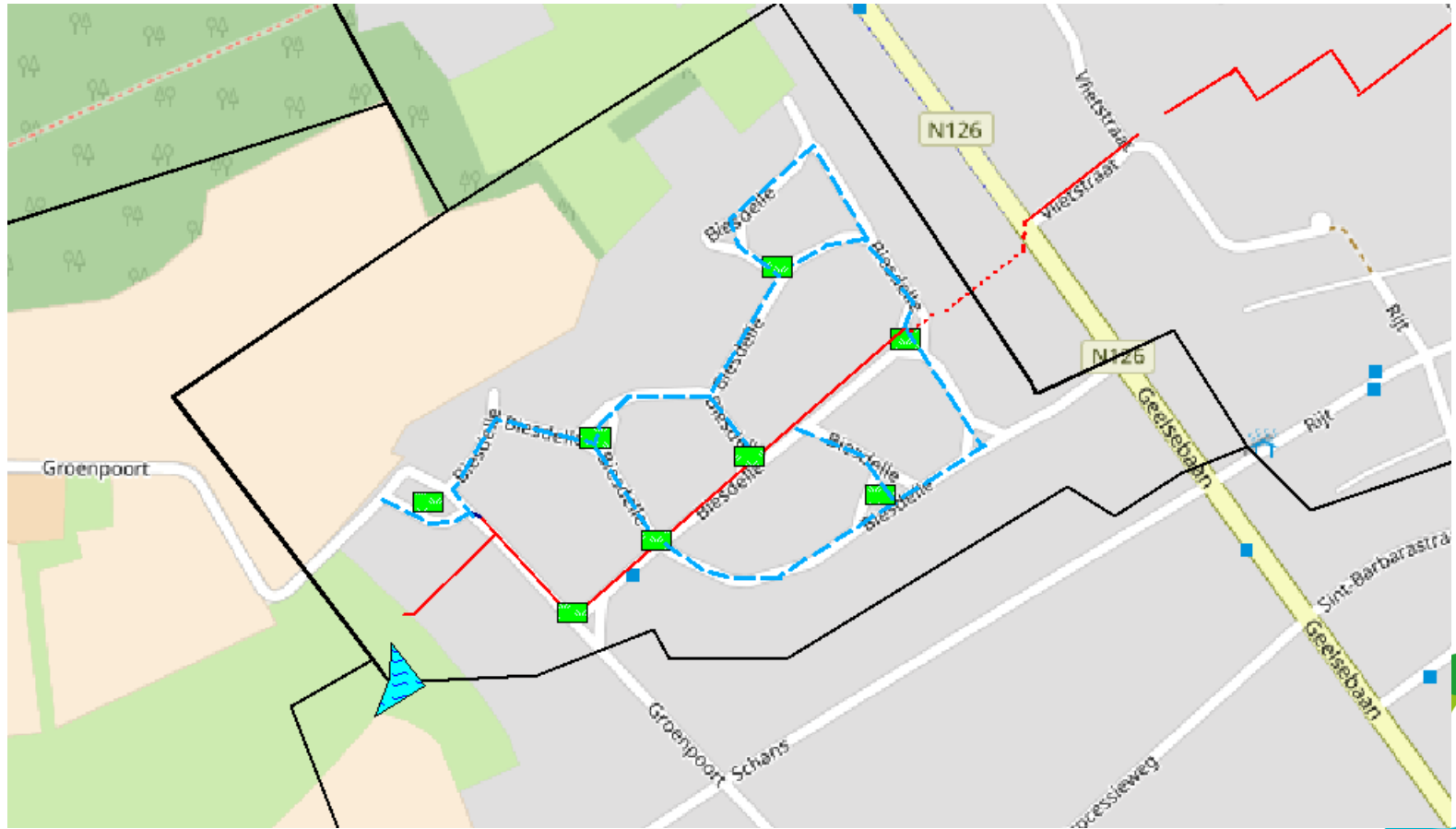




Created by Capitec Data
from Water Project

INFILTRATIE

3. Biesdelle





Created by Capitec Data
from Waterlog.nl

INFILTRATIE

4. Begijnenwinning





Created by Capitec Dins
from Water Project

INFILTRATIE

6. Eikelplein

- Model voorspelt wateroverlast
- Winst halen uit het aanwezige groen
- Met profiel spelen om afstroomrichting te sturen
- Omliggende woningen naar plein afvoeren
- 390 m³ te voorziene buffering
- Via Klonkaarstraat gescheiden afvoer naar Kerkloop
- Reductie overstortwerking naar Kleinebeek





Created by Caprice Dine
From: Storm Program

INFILTRATIE

7. Tusvoort





Created by Dan Hattax
from Freemove.com
WATERAFVOER

Grachten, geulen & goten

- Goedkoop
- Combinatie transportfunctie, infiltratiefunctie en bufferfunctie
- Plaatsen met helling: grachten best voorzien van overstortmuurtjes
 - Infiltratie en buffercapaciteit maximaal aanwenden





Created by Dan Hattler
from Hattler Group
WATRAFVOER

Watervoerende straten

- Variërend van volledige weg tot smalle geul
- Voor straten waar geen ruimte is voor groen
- Afvoer naar groene zone, waterloop of RWA-as

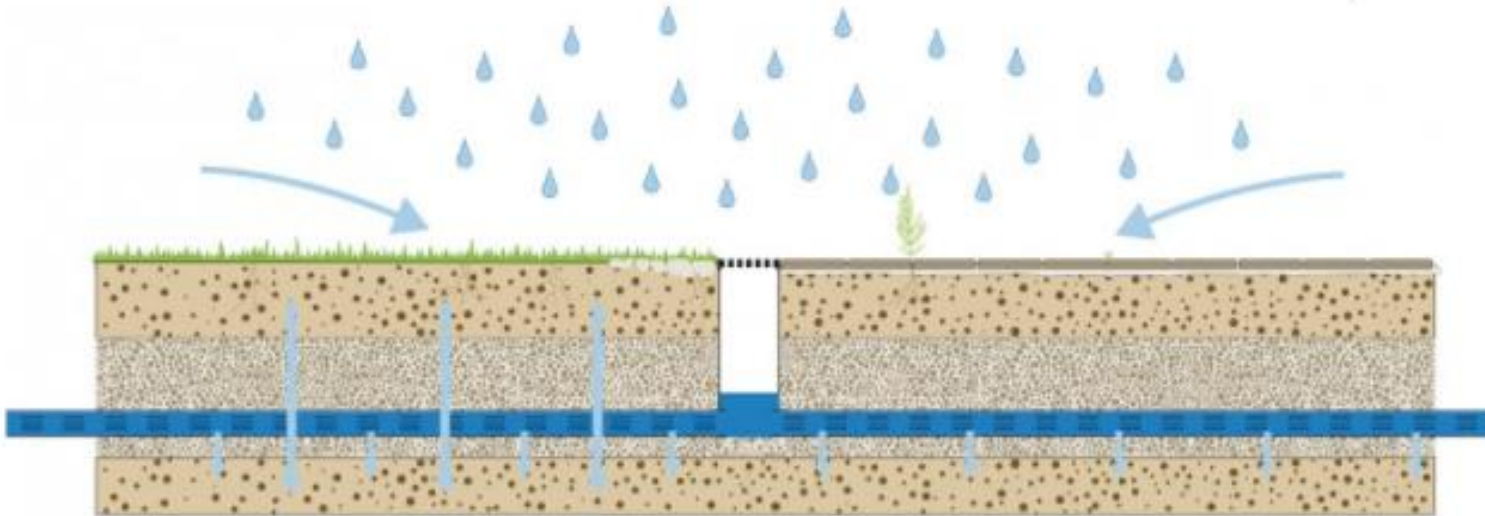




Created by Dan Hattax
from iStockphoto
WATERAFVOER

Oppervlakkige RWA-leidingen

- Infiltratieleiding of ondiep gelegen RWA
- Indien geen ruimte voor bovengronds transport
- Ondiep:
 - Goedkoper in aanleg
 - Combinatie met groene hemelwatervoorzieningen



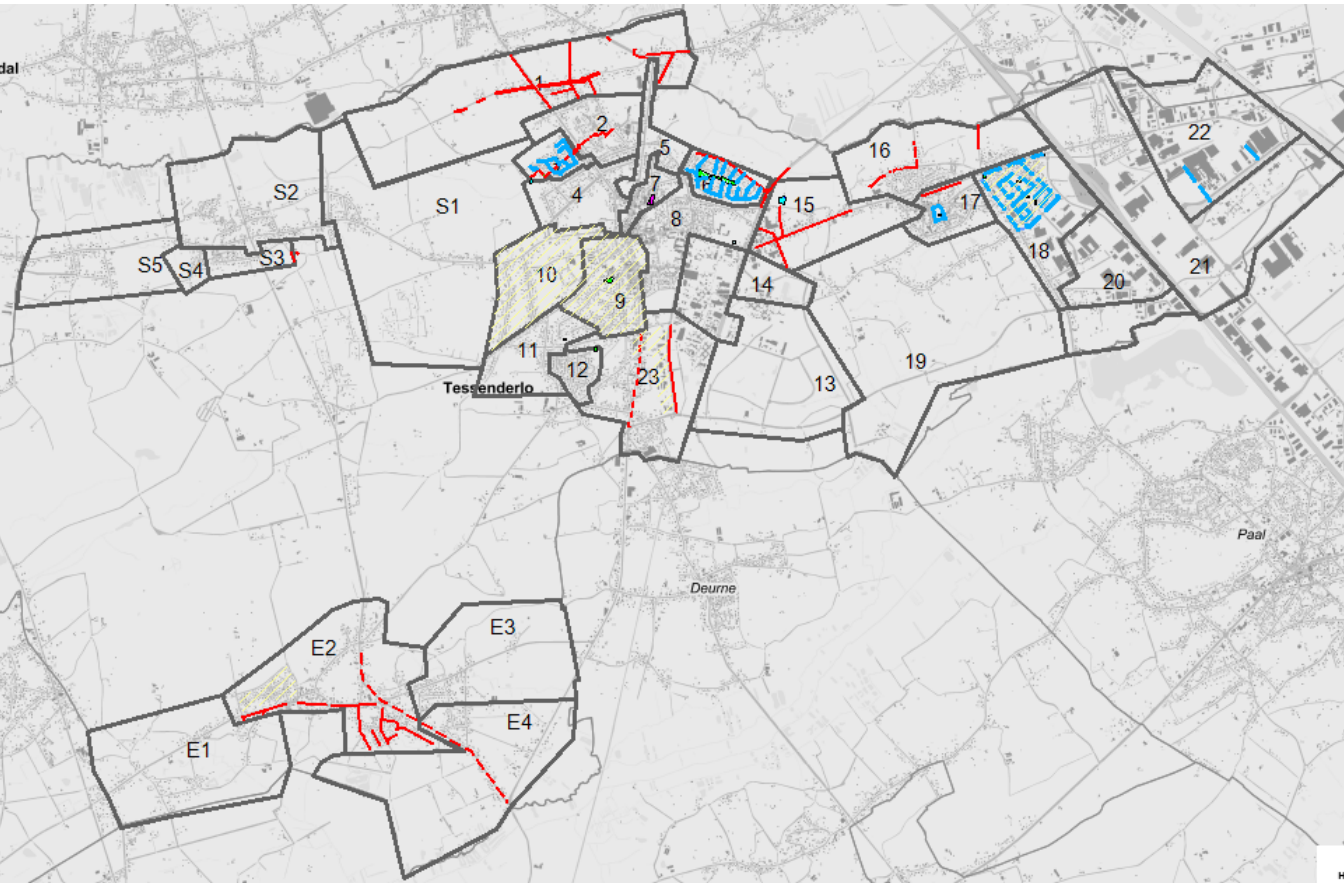
Section scheme © atelier GROENBLAUW, Marlies van der Linden (based on: Boogaard et al, 2006)





WATERAFVOER

Uitbreiding grachtenstelsel: waar?



- Baal
- Rodeheide
- Waterbroek
- Heilige Hartlaan
- Engsbergen





Created by M&M Aesthetics
from Road Project

PRIVAAT

Privaat domein

- Veerkrachtig hemelwatersysteem bekomen
 - veel ruimte nodig
 - is er niet altijd op openbaar terrein
- Vooral bij hellend reliëf
 - Gemeenschappelijke buffers of infiltratievoorzieningen altijd moeilijker te realiseren
 - Moeten voorzien worden van schotten/stuwen om voldoende volume op te houden
 - Effectiever om vlakbij de bron van afstromend hemelwater een kleine infiltratiezone of buffer te voorzien, dan om grote gemeenschappelijke voorzieningen uit te bouwen





Created by M&M Aesthetics
from Road Project

PRIVAAT

Hoe stimuleren?

- 1) Belang om gewestelijke verordening nauwgezet op te volgen, geen uitzondering toe te laten
- 2) Bij woningen die niet onder verordening vallen:
 - hemelwatermaatregelen stimuleren
 - d.m.v. informatieverstrekking en premies
- 3) RWA-aansluitingen van woningen afkoppelen van gemengde stelsel
 - geen RWA-afvoer meer voorzien





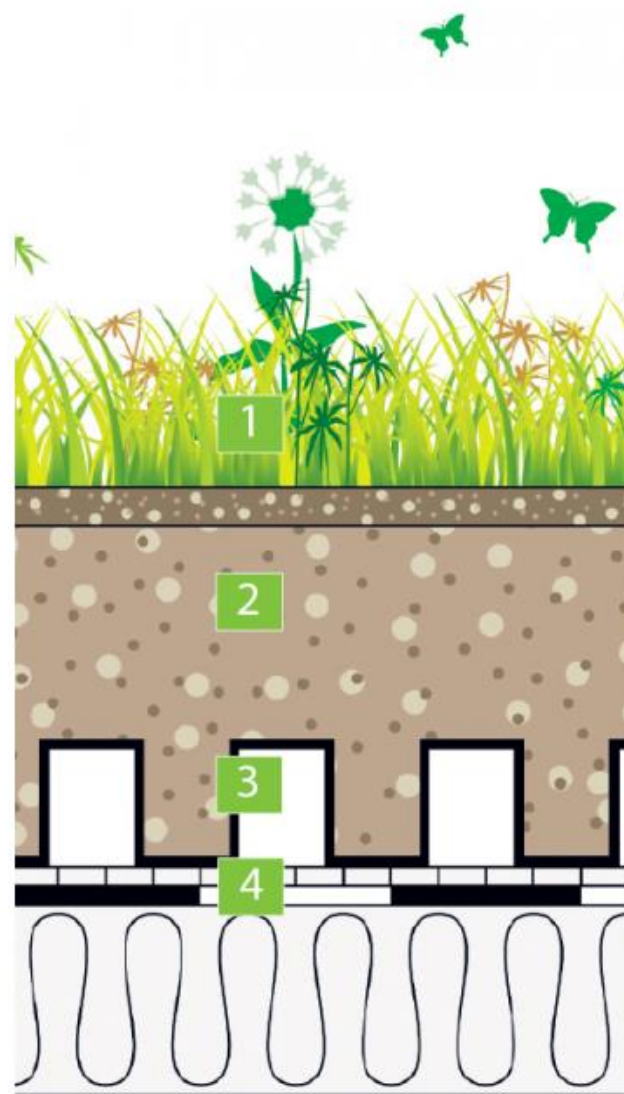
Created by M&A Architect
from Royal Project

PRIVAAT

Groendaken

Hoeveel winst op waterbuffering?

- Vertraging
- 30 – 70% minder afstroom
- Afhankelijk van:
 - Dikte substraat
 - Temperatuur
 - Neerslaghistoriek



© Optigroen

- 1 vegetatie
- 2 licht substraat
- 3 drainagelaag
- 4 beschermings- en opslagmat





Created by M&M Architect
from Royal Project

PRIVAAT

Groendaken



Andere voordelen?

- Dempt geluid uit de omgeving
- Beschermt dakbedekking waardoor die minder snel verouderd
- Verkoeling tijdens hete zomers. Verharde oppervlakken zoals daken en wegen nemen meer zonnewarmte op dan groene zones.
- Voedselbron voor hommels, vlinders en bijen
- De planten op de groendaken nemen stofdeeltjes op uit de lucht en verbeteren zo de luchtkwaliteit
- Ruimtebesparend





Created by Mass Arco
from Royal Project

PRIVAAT

Groendaken

In welke mate is dit van toepassing op bestaande daken?

- Helling tussen 2% en 15%
- Belasting
 - Extensief:
 - Oppervlakkige worteling (Mossen, vetplanten en grassen)
 - Beperkt gewicht
 - Meeste daken voldoende draagkracht
 - Intensief:
 - Kleine planten tot struiken en bomen
 - Stabiliteit en draagvermogen laten beoordelen door specialist





Created by Mass Action
from Road Project

PRIVAAT

Groendaken

- In combinatie met hergebruik?
 - Verkleuring
 - Bijkomende behandeling met actieve koolstoffilter nodig
- In combinatie met zonnepanelen?
 - Hoger rendement bij lage omgevingstemperatuur
 - Schaduwrijke plekken onder panelen: biodiversiteit





Created by Mass Architect from Royal Project

PRIVAAT

Groendaken



- Subsidie uitreiken?
 - Meerprijs bij nieuwbouw: 40 €/m²
 - Waterbuffering: winst van 50 €/m² in vgl met ondergronds bufferbekken
 - Effectief: Kan nood aan maatregelen op openbaar terrein beperken
 - Premie: Helpt investeringskost 20 €/m² is zeker te rechtvaardigen
 - Andere steden: 20-31 €/m²
 - Maximum varieert (Leuven € 5000 – Gent 25 000 € per gebouw)
 - Drempels:
 - Onvoldoende kennis over draagkracht
 - Beperkte financiële stimulans voor bedrijven





Created by Mass Access
from Road Project

PRIVAAT

Groendaken: Waar?

- Vooral op plaatsen die minder geschikt zijn voor infiltratie (infiltratiecapaciteit te laag of geen ruimte)
- Locaties bepalen o.b.v. ervaring en infiltratieproeven

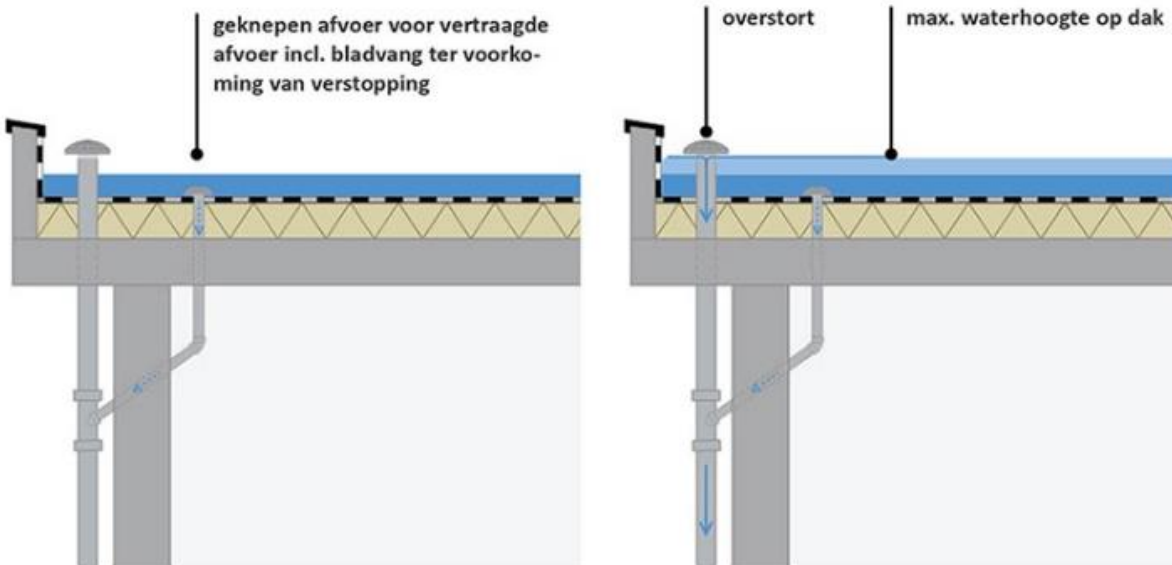




Created by Mass Architect
from Royal Project

PRIVAAT

Waterdaken



- Laag regenwater bufferen op dak
- Overstort hoger geplaatst
- Vertraagde afvoer
- Waar?
 - Platte daken
 - Belasting 1 kN/m²





Created by M&M Aesthetics
from Royal Project

PRIVAAT

Hergebruik

- Piekdebiet: 15 – 25 % daling
- Overstortvolume: 10 – 20 % reductie
- Drinkwatergebruik
- Bufferingseffect maximaliseren <-> voldoende water voor huishouden
- Verbruik opnemen in gemeentelijke stedenbouwkundige verordening
 - Verbruiksberekening
 - Min. toilet + wasmachine



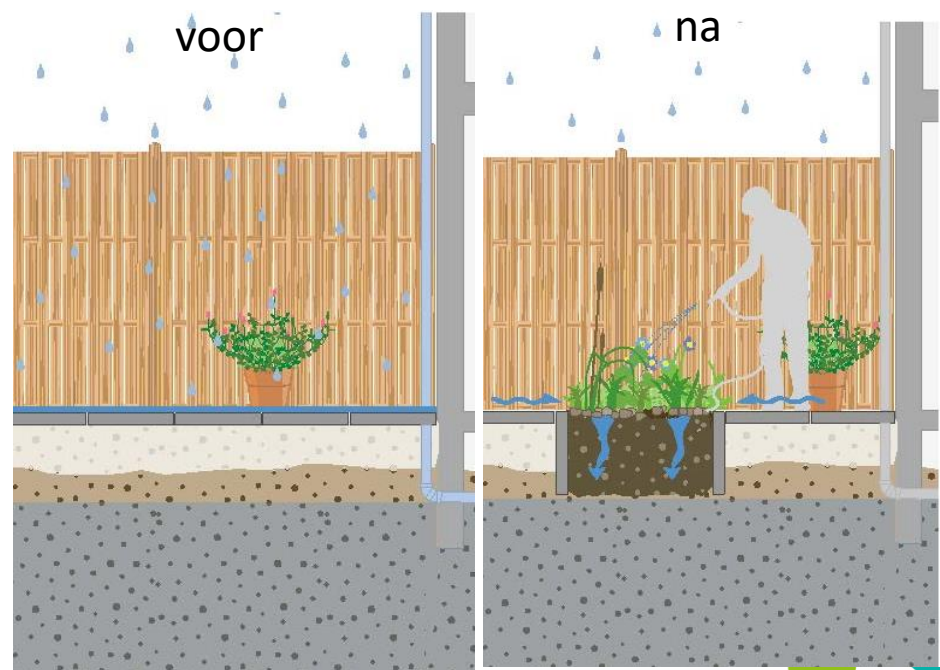


Created by M&M Aesthetics
from Royal Project

PRIVAAT

Infiltratie op privaat domein

- Water van daken komt in eerste instantie in een ondiepe greppel of infiltratiesysteem
 - Enkel overloop wordt nog afgevoerd
- Premie voor ontharden?
 - Duitsland: belasten van verharding



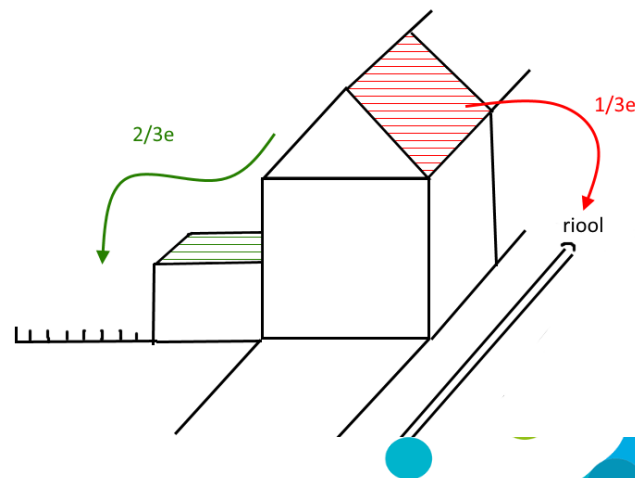
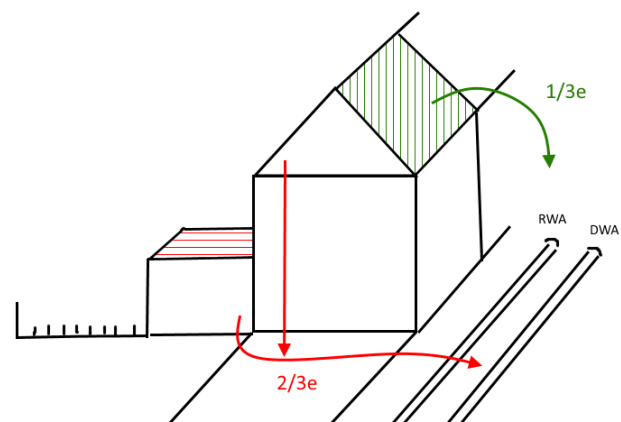


Created by M&M Inter
from Road Project

PRIVAAT

Infiltratie op privaat domein

- Gesloten bebouwing
 - Voorste dakhelft afgekoppeld
 - Achterste dakhelft blijft op gemengde leiding (incl. veranda's, terrassen en achteraanbouw)
 - 1/3^e verharding afgekoppeld – 2/3^e op gemengde leiding
- Achteraan huizen met tuin infiltratiemogelijkheid voorzien
 - Hoger rendement bekomen
 - Vangt 2/3^e van afstroming op op jaarbasis
- Premie?
 - Algemeen voor afkoppelingswerken: 20 €/m² als verantwoordbaar gezien
 - 10 - 13 €/m² indien overloop
 - 20 €/m² zonder overloop
 - Vrijwillige basis?
 - Bij afkoppelingswerken in straat met gesloten bebouwing met tuinen vragen om infiltratie en buffering te voorzien





Created by M&A Architect
from Royal Project

PRIVAAT

Infiltratie op privaat domein



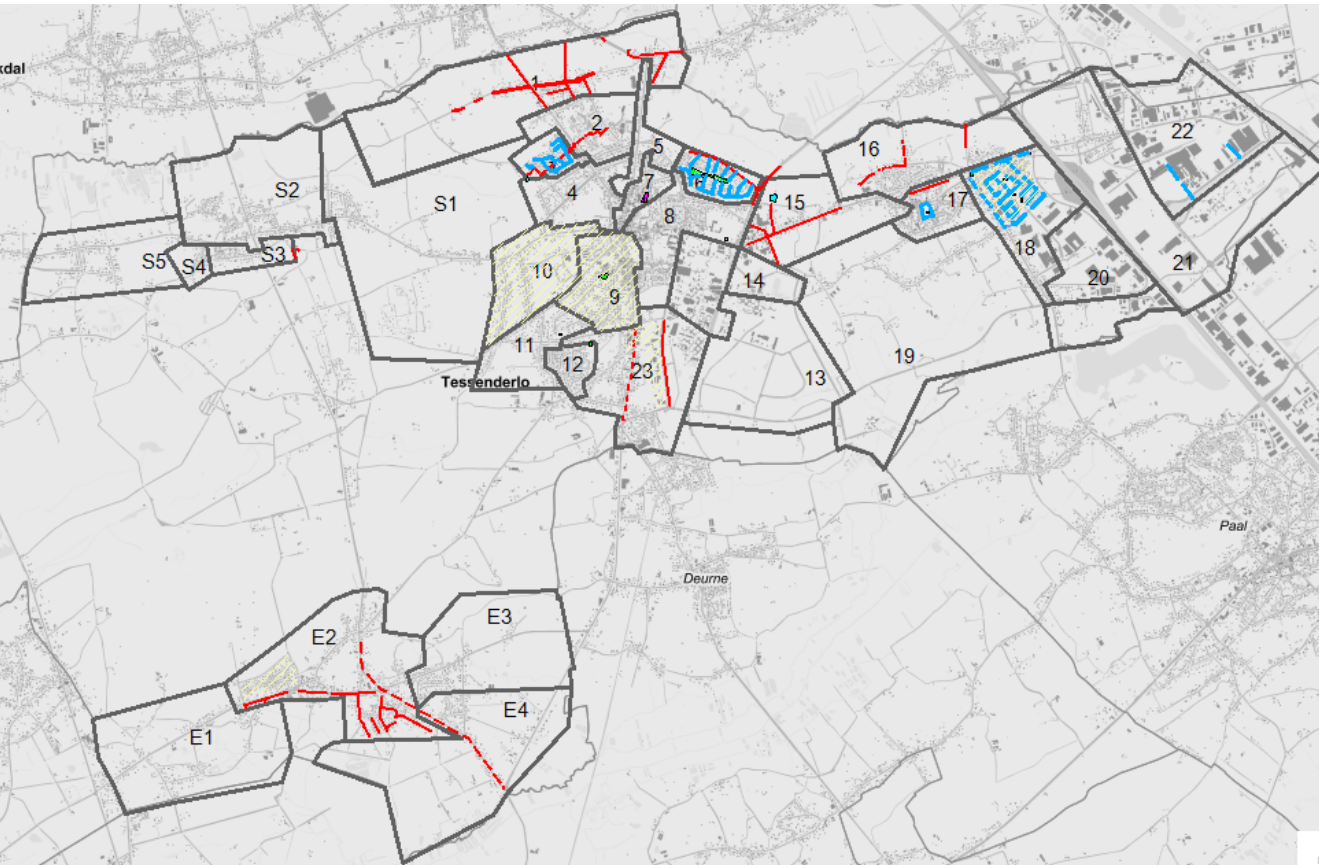
Veel potentieel in residentiële wijken met open bebouwing



Created by Mass Access
from Road Project

PRIVAAT

Waar moet er vooral ingezet worden op privaat?



1. Russelenberg
Capaciteitsgebrek:
overstorting Schans
2. Solveld-Laar
3. Molenhuizen
4. Tusvoort
5. Kern Engsbergen



