

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

BEHEER VAN REGENWATER OP HET PERCEEL EN IN DE OPENBARE RUIMTE

LENTE 2023

De karakteristieken van de site

Stéphan TRUONG

écoRce
INGÉNIERIE CONSULTANCE





- ▶ Presentatie van de InfiltraSoil-tool
- ▶ Via een uitgebreid voorbeeld een overzicht geven van de karakteristieken van de site die bij een hydrologische studie in acht moeten worden genomen
 - De voordelen van het geïntegreerde regenwaterbeheer aan de hand van argumenten verdedigen
 - De gangbare opvattingen inzake de infiltratie van regenwater ontkrachten



INFILTRASOIL

- ▶ **Doelstellingen en werking van de tool**
- ▶ Reglementaire bepalingen
- ▶ Nabijheid van gevoelige elementen
- ▶ Hydrogeologie en overstromingsgevaar

ANDERE KARAKTERISTIEKEN



4 DOELSTELLINGEN VAN DE TOOL

Tool om de analyse van de mogelijkheden voor regenwaterinfiltratie te vergemakkelijken

- <https://geodata.environnement.brussels/client/infiltrasoil/home>



Op basis van 3 eenvoudige vragen...

Het project op 86c Havenlaan, in Brussel is onderworpen aan


☐

een aanvraag voor een milieuvergunning


☐

een aanvraag voor een bouwvergunning


☐

Bent u een professional actief in de bouw of de inrichting van de openbare ruimte?

... verstrekt de tool alle beschikbare informatie

	Samenvatting		Alle informatie				
Wettelijke bepalingen	 Streven naar nullozing op het perceel	 GSV 	 GemSV 	 RPA 	 BBP 	 Erfgoed 	 Bodeminventaris : niet opgenomen
Nabijheid van gevoelige elementen	 Buiten grondwaterwinningen	 Buiten de omgeving van oppervlaktewater	 Buiten Natuurlijk gebied				
Hydrogeologie en overstroomingsgevaar	 Nabijheid van grondwaterspiegel	 Naar de analyse	 Buiten overstroomingsgevaar				
Beschikbare premies	 Regionale premies 	 Gemeente premies 					



INFILTRASOIL

- ▶ Doelstellingen en werking van de tool
- ▶ **Reglementaire bepalingen**
- ▶ Nabijheid van gevoelige elementen
- ▶ Hydrogeologie en overstromingsgevaar

ANDERE KARAKTERISTIEKEN

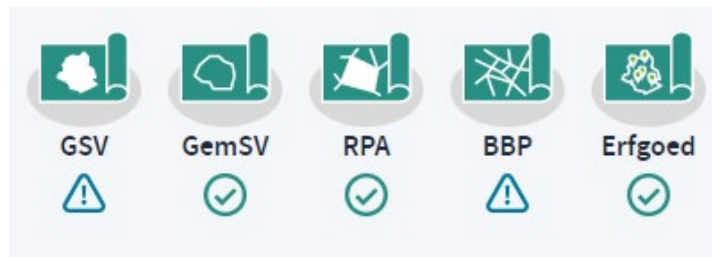


Stedenbouwkundige vergunning / milieuvergunning

⇒ Zie presentatie m.b.t. vergunningsaanvragen en [website van Leefmilieu Brussel](#)

GemSV / RPA / BBP / Erfgoed

- Het is mogelijk dat er in bepaalde gebieden van het Gewest bijzondere voorwaarden gelden. Met de tool kan worden geïdentificeerd of het project zich (op het moment van de raadpleging) in een van deze gebieden bevindt. In voorkomend geval geeft de tool informatie over de te raadplegen informatiebronnen.
- Voorbeeld:



 **Binnen de perimeter van een (toekomstig) Richtplan van aanleg (RPA)** kunnen specifieke bepalingen inzake waterbeheer d.m.v. infiltratie in de voorschriften zijn opgenomen. Deze zullen overwegend vastgelegd zijn in de vorm van algemene principes. Aangezien er van een RPA niet kan afgeweken worden, zal de projectontwerper deze voorschriften in acht moeten nemen.
Geraadpleegde bron: cartografische gegevens van de RPA's verstrekt door perspective.brussels in april 2022.



Inventaris van de bodemtoestand

- ▶ De **aanwezigheid van verontreiniging** kan ertoe leiden dat er voor de infiltratie bijzondere voorwaarden van toepassing zijn. Met de tool kan worden geïdentificeerd of het project zich bevindt op een **perceel opgenomen in de inventaris**. In voorkomend geval geeft de tool de categorie van verontreiniging weer, evenals nuttige informatie over welke stappen u moet ondernemen en welke informatiebronnen u kunt raadplegen.
- Voorbeeld:



Bodemtoestand

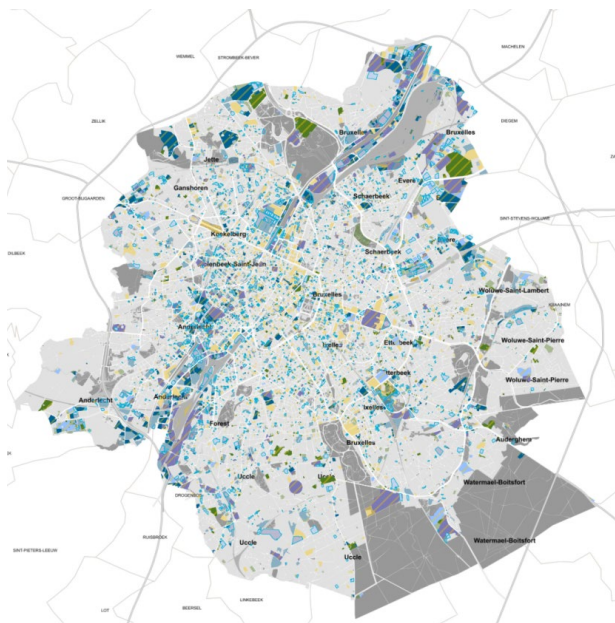


De regenwaterinfiltratie wordt voorzien op een perceel waarvoor een bodemonderzoek in het verleden **geen verontreiniging heeft aangetoond**, maar waarop nog steeds een **vermoeden van verontreiniging** rust omdat er bvb. nog steeds een risico-activiteit uitgebaat wordt. In principe dient er een **nieuw verkennend bodemonderzoek** uitgevoerd te worden door een bodemverontreinigingsdeskundige om na te gaan of er al dan niet bodemverontreiniging aanwezig is die een impact heeft op de mogelijkheid om regenwater te infiltreren. Indien men een **vrijstelling** bekommt voor dit nieuw verkennend bodemonderzoek, is regenwaterinfiltratie sowieso toegelaten. Voor meer informatie: neem contact op met de bodemfacilitator van Leefmilieu Brussel.

Geraadpleegde bron voor de analyse: <https://geodata.leefmilieu.brussels> > Atlas > Bodemtoestand



KAART VAN DE BODEMTOESTAND



Inventaris van alle percelen in het BHG waarvan Leefmilieu Brussel gegevens over de bodemverontreiniging heeft

Beschikbaar voor het publiek op de website van Leefmilieu Brussel ([link](#))

! Alleen voor kadastrale percelen

Niet opgenomen

Geen informatie

Categorie 0: mogelijk verontreinigd perceel

Onbekende concentraties

Categorie 1: niet-verontreinigd perceel

Concentraties $\leq$ saneringsnorm

Categorie 2: licht verontreinigd perceel zonder risico

Concentraties $\leq$ interventienorm

Categorie 3: verontreinigd perceel zonder risico

Concentraties $>$ interventienorm

Categorie 4: verontreinigd perceel in onderzoek of behandeling

Concentraties $>$ interventienorm

Combinaties: categorie 0+1, categorie 0+2, categorie 0+3, categorie 0+4



10 VERONTREINIGDE BODEM VS. INFILTRATIE

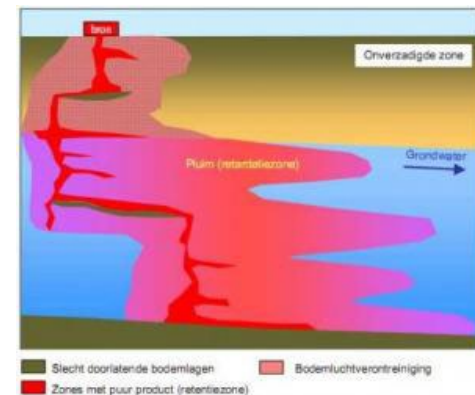
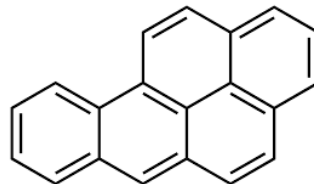


*“Mijn perceel is volgens de inventaris verontreinigd.
Infiltreren is dus niet mogelijk.”*

Neen! Bodemverontreiniging sluit infiltratie niet per definitie uit. In dat geval moet men:

- ▶ De types verontreinigende stoffen en hun concentratie bepalen
- ▶ De verontreinigende stoffen lokaliseren
- ▶ Het type infiltratie bepalen (geforceerde of diffuse infiltratie)

Zinc 65.38	Palladium 106.42	Silicium 28.09	Calcium 40.08
33 As Arsenic 74.922	48 Cd Cadmium 112.411	82 Pb Lead 207.2	80 Hg Mercury 200.59



**Categorie 0: mogelijk verontreinigd / onbekende concentraties**

- ▶ Verkennend bodemonderzoek (VBO) > categorie X

Categorie 1: niet-verontreinigd/concentraties $\leq$ saneringsnorm

- ▶ Infiltratie mogelijk

Categorie 2: licht verontreinigd zonder risico / concentraties $\leq$ interventienorm

- ▶ Infiltratie mogelijk

Categorie 3: verontreinigd zonder risico / concentraties > interventienorm

- ▶ Bodemonderzoeken raadplegen (types verontreinigende stoffen, [...], locatie...)
- ▶ In sommige gevallen moet de risicoanalyse worden bijgewerkt.

Categorie 4: verontreinigd perceel in onderzoek of behandeling / concentraties > interventienorm

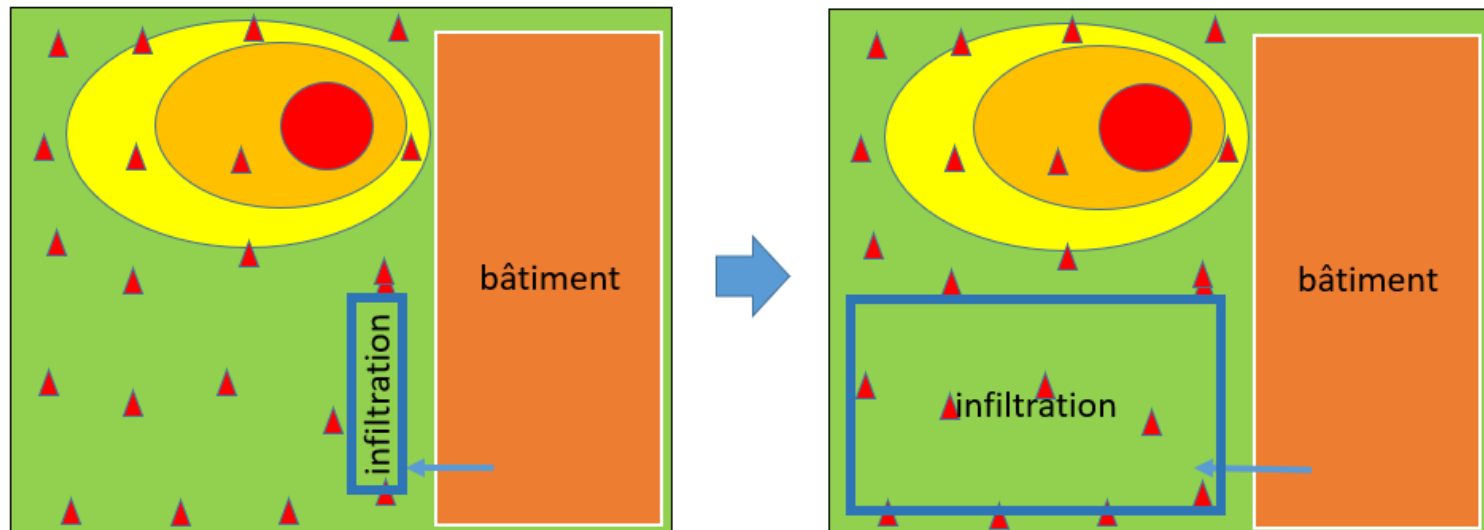
- ▶ Contact opnemen met de bodemverontreinigingsdeskundige





De infiltratie niet concentreren!

- horizontale diffuse infiltratie
 - infiltrerende stroom ↓
 - ↑ kans op een gunstige uitkomst van de risicoanalyse



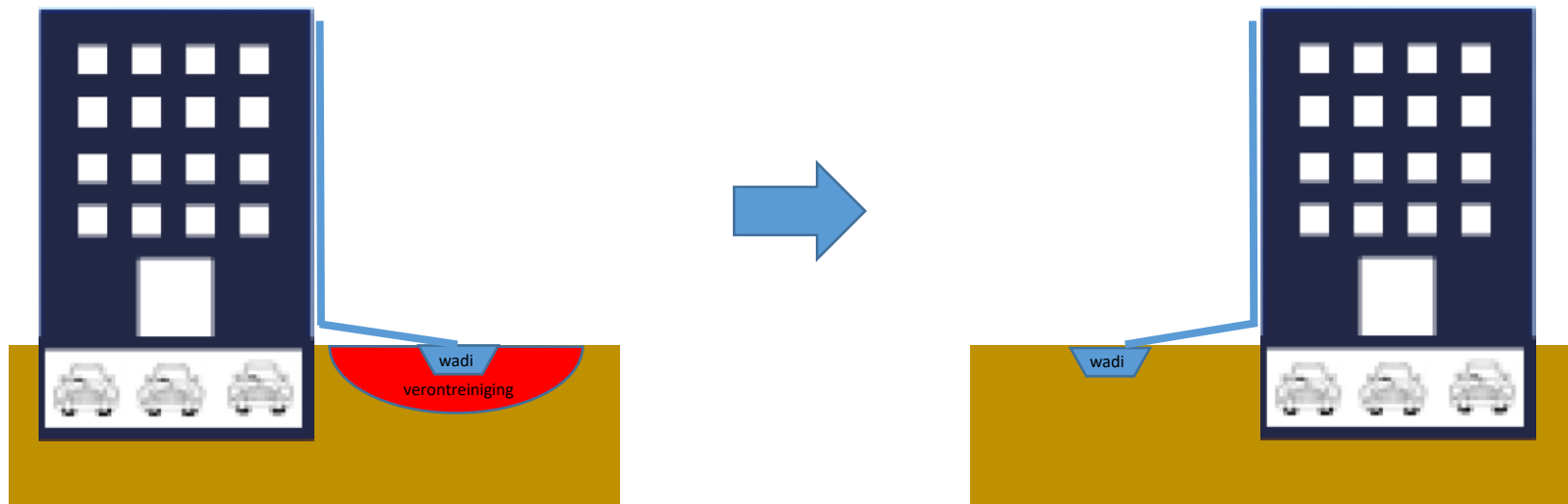
Bron: Leefmilieu Brussel - Bodemfacilitator





De bodemverontreiniging opnemen in het ontwerp van het project

- ▶ De verontreinigingsdeskundige bij het project betrekken als adviseur
- ▶ Zoeken naar synergieën tussen het project en de bodemverontreiniging. Bv. strategische grondwerken:



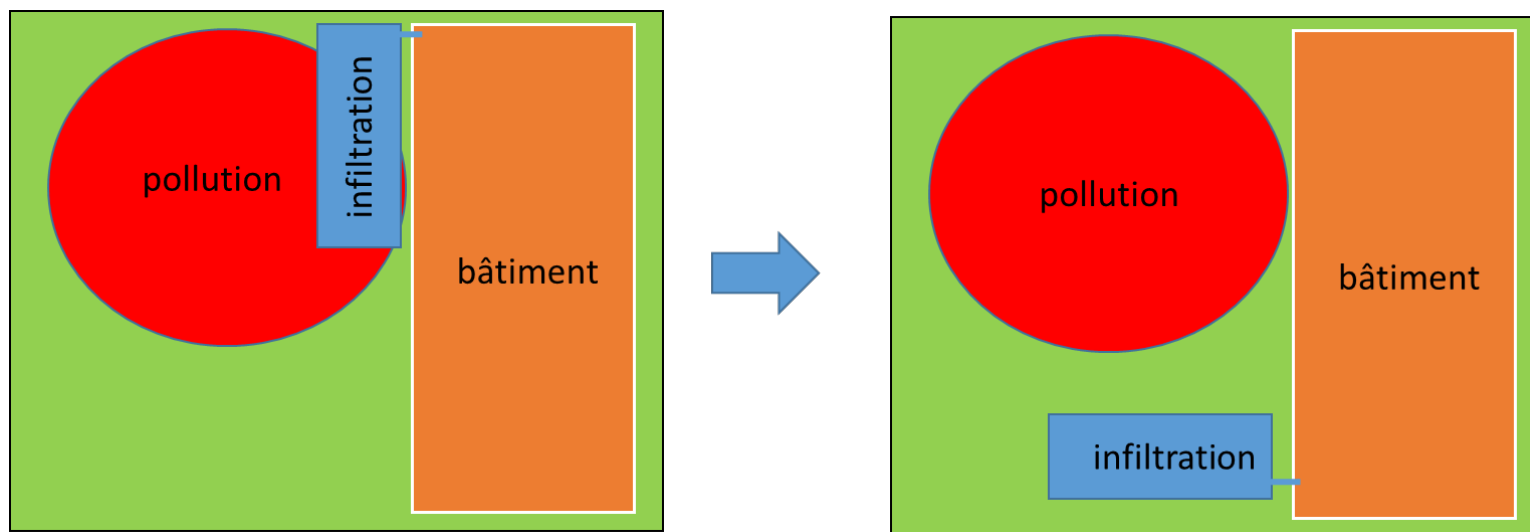
Bron: Leefmilieu Brussel – Bodemfacilitator





De niet-verontreinigde delen van het terrein gebruiken voor infiltratie

- Categorie 3 of 4 $\neq$ volledig verontreinigd perceel (uitzondering: aanaardingslagen)



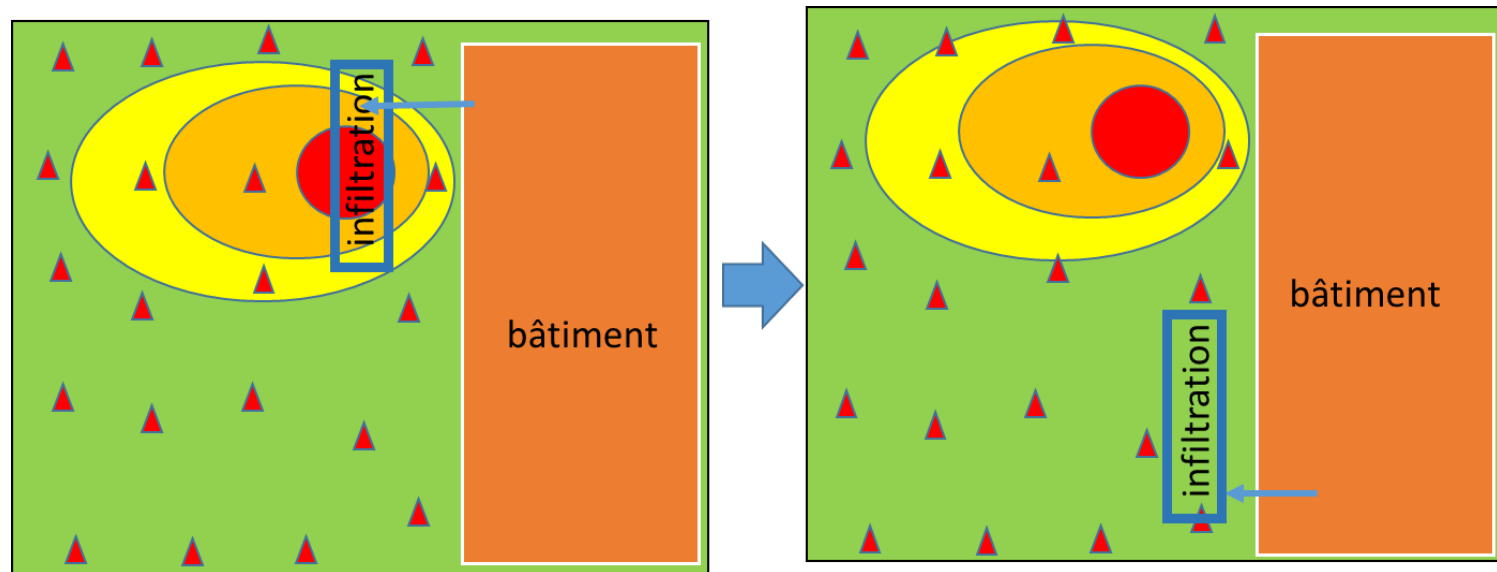
Bron: Leefmilieu Brussel – Bodemfacilitator





Indien verontreinigde aanaardingslaag + andere verontreiniging

- ▶ Infiltratie bij voorkeur voorzien in de verontreinigde aanaardingslaag
 - Representatieve concentratie aanaardingslaag $\leq$ interventienorm $\rightarrow$ infiltratie OK
 - Representatieve concentratie aanaardingslaag $>$ interventienorm $\rightarrow$ risicoanalyse bijwerken



Bron: Leefmilieu Brussel – Bodemfacilitator





Technische middagssessies over waterbeheer

- Watermiddag Infiltratie en bodemverontreiniging

Presentaties en video's (her)bekijken op:

<https://leefmilieu.brussels/pro/tools-en-data/lesmateriaal-opleidingen-en-seminaries/al-onze-voorbije-evenementen-rond-waterbeheer>

Bodemfacilitator

- Tel.: 02 775 75 75 (service-info BE)
- E-mail: soilfacilitator@environnement.brussels



Foto: © Xavier Claes



INFILTRASOIL

- Doelstellingen en werking van de tool
- Reglementaire bepalingen
- **Nabijheid van gevoelige elementen**
- Hydrogeologie en overstromingsgevaar

ANDERE KARAKTERISTIEKEN



Geanalyseerde elementen

- ▶ 3 gebruikte cartografieën:



Grondwater winningen



Water in Brussel



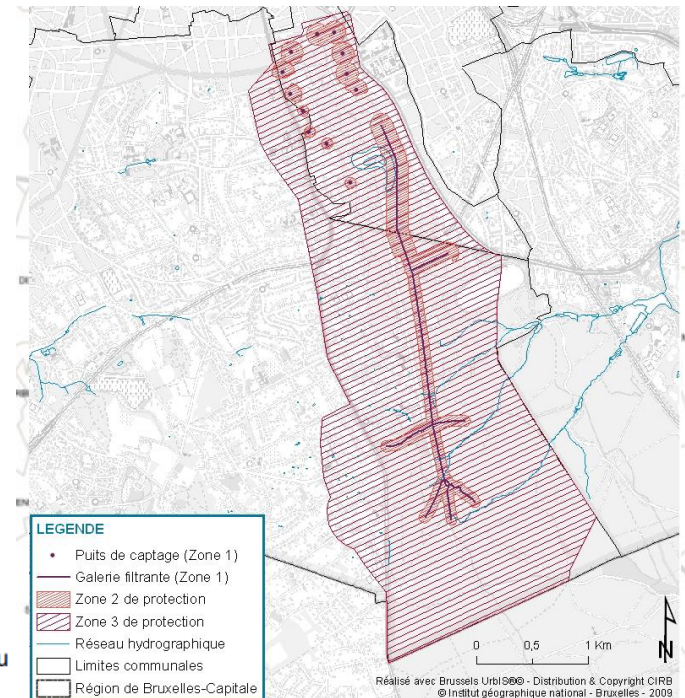
Natuurgebieden





Beschermingsgebieden voor grondwaterwinningen

- ▶ Waterwinningsgebieden in het Ter Kamerenbos en het Zoniënwood
 - ▶ 3 perifere beschermingsgebieden:
 - In beschermingsgebieden 1 en 2 (niet-gedetailleerd op de kaart), **is infiltratie verboden**. Het betreft gebieden in de onmiddellijke nabijheid van grondwaterwinningen geëxploiteerd door VIVAQUA, die een relatief klein gebied vertegenwoordigen.
 - In beschermingsgebied 3 voor waterwinning (gebied weergegeven op de kaart), **is infiltratie toegestaan**, er kunnen bijzondere voorwaarden van toepassing zijn voor het behoud van de activiteit van drinkwaterproductie
- ⇒ **Altijd Vivaqua en de milieu-vergunningen raadplegen**



Zone de protection de captage d'eau souterraine pour l'eau potable





Nabijheid van oppervlaktewater

- ▶ Indien het project zich bevindt in de nabijheid (< 100 m) van oppervlaktewater (kanaal, rivier, beek, vijver, enz.):
 - **Infiltratie blijft prioriteit**, zonder lozing buiten het project
 - Er wordt getolereerd dat een bepaalde surplus naar een oppervlaktewater wordt gevoerd mits voorafgaande buffering in groenvoorzieningen en het vermijden van te lange trajecten.
 - Vereist een voorafgaande overeenkomst met de beheerder (Leefmilieu Brussel voor het hydrografisch net - de Haven van Brussel voor het Kanaal)
- ▶ In andere gevallen zoals vijvers, oude greppels, enz. (waarmee in de analyse geen rekening is gehouden) is een overeenkomst met de eigenaar van het terrein vereist.



Foto: © Xavier Claes





Technische middagssessies over waterbeheer

- Watermiddagen over: Lozing van regenwater naar het hydrografisch net op 11/04/2023

Is lozing van regenwater wel echt geïntegreerd beheer? Welke waterdebieten zijn toegestaan? Welke aandachtspunten mogen bij de uitvoering niet uit het oog worden verloren?

Inschrijvingen via
link te komen

Vereist overeenkomsten met

- Leefmilieu Brussel
eau_water@environnement.brussels
- Haven van Brussel
rent@port.brussels



Foto: © Xavier Claes





Natuurgebied

- ▶ In een Natura 2000-gebied/natuurreservaat dient het behoud van **habitats en beschermde soorten verzekerd te worden**:
 - het draineren van bestaande natuurlijke vochtige gebieden is verboden;
 - de bestaande beplantingen die de ontwikkeling van fauna ondersteunen, moeten behouden blijven;
 - de infiltratie van water is gereguleerd.
- ⇒ **Grondwerken in de diepte (geulen, massieven, greppels) zijn niet toegestaan.**
- ⇒ **Vorrang geven aan minder intrusieve technieken (wadi's of ondiepe droge bekkens) met vertraagde lozing naar het oppervlaktewater.**
- ⇒ **Bij voorkeur vooraf advies vragen aan de Natura 2000-cel van Leefmilieu Brussel:
natura2000@leefmilieu.brussels**





Naturgebied

- In de **nabijheid** (< 100 m) van een Natura 2000-gebied/natuurreservaat moet elke inrichting met een significante impact op de Natura 2000-doelstellingen het voorwerp uitmaken van een **passende beoordeling van de effecten** van dit project met betrekking tot deze natuurdoelstellingen. Het betreft met name projecten onderworpen aan een milieueffectenstudie of een effectenverslag met betrekking tot vastgoed, aangezien het waarschijnlijk wordt geacht dat deze significante gevolgen voor natuurgebieden met zich mee zullen brengen.

Kaart natuurgebieden

Meer informatie:

[Website van Leefmilieu Brussel](#)

Of neem contact op met de Natura 2000-cel van LB

Légende

Réserves

Reserve forestière

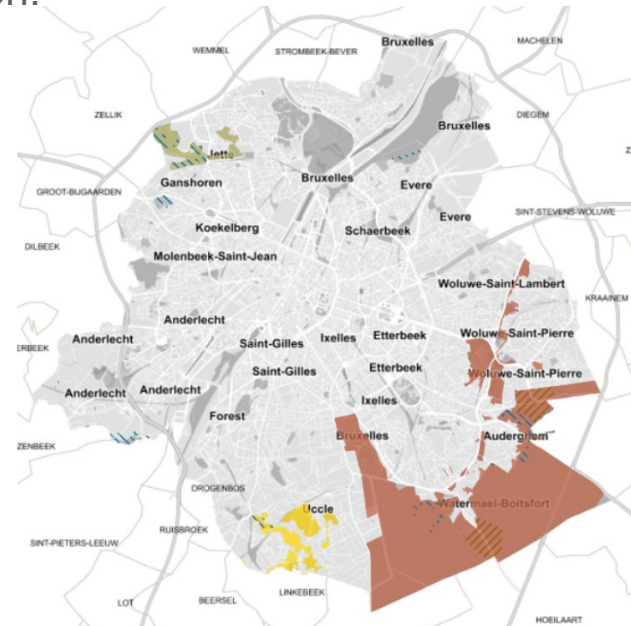
Reserve naturelle

Sites Natura 2000

La Forêt de Soignes avec Lisière et domaines boisés avoisinants et la vallée de la Woluwe

Zones boisées et ouvertes au sud de la Région bruxelloise complexe

Zones boisées et zones humides de la vallée du Molenbeek dans le nord-ouest de la Région bruxelloise



INFILTRASOIL

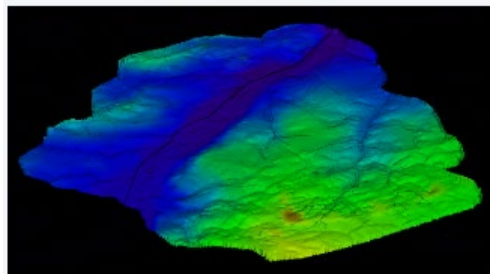
- ▶ Doelstellingen en werking van de tool
- ▶ Reglementaire bepalingen
- ▶ Nabijheid van gevoelige elementen
- ▶ **Hydrogeologie en overstromingsgevaar**

ANDERE KARAKTERISTIEKEN

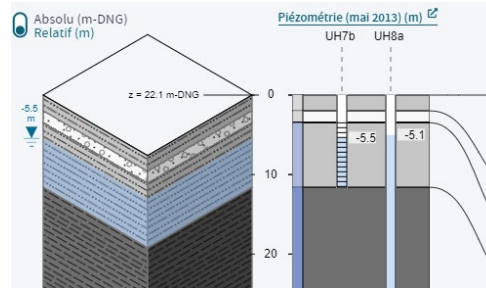


Geanalyseerde elementen

- 3 gebruikte cartografieën:



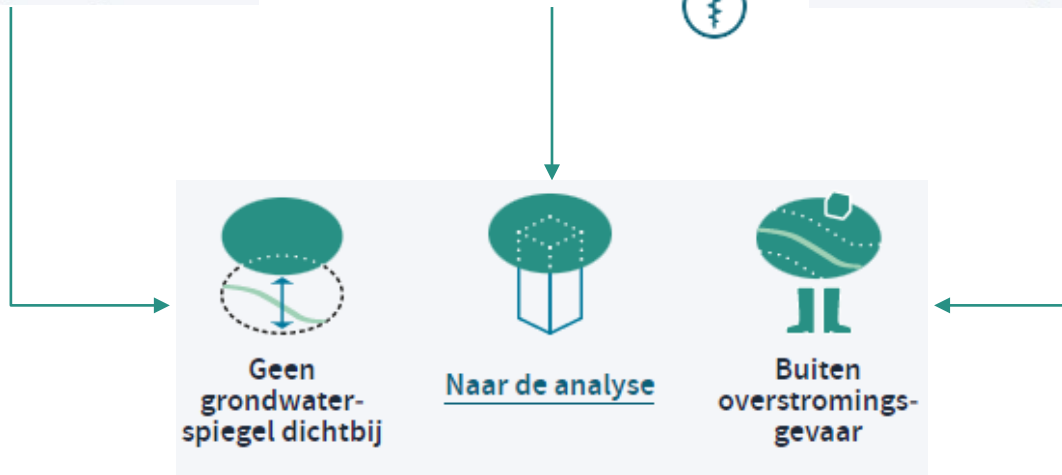
Hydrogeologie



BRUGEOTOOL



Overstromingsgevaar en risico





Diepte van de grondwaterlaag / piëzometrisch niveau

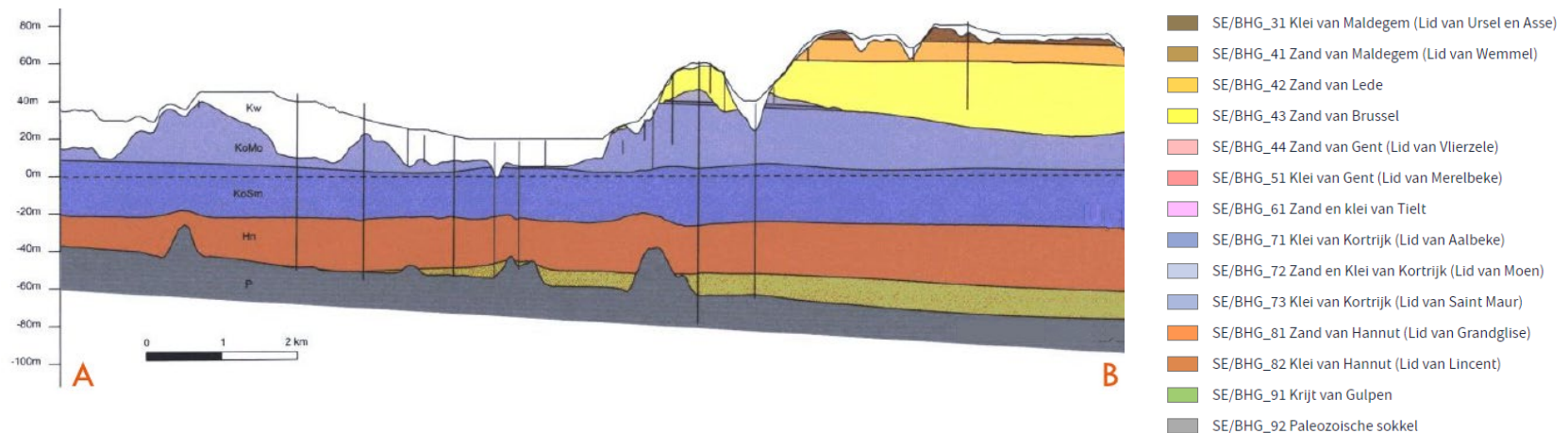
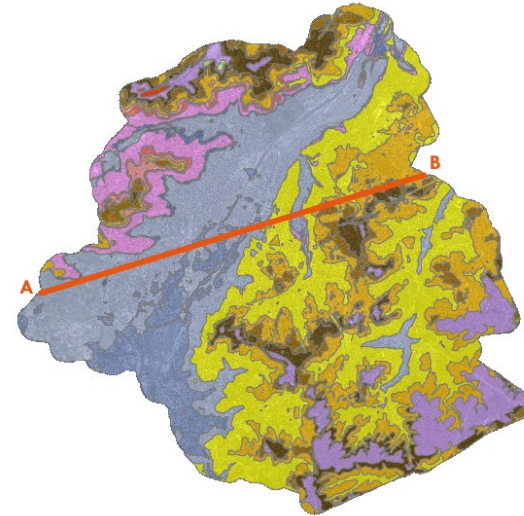
- ▶ Een piëzometrisch niveau varieert m.b.t. ruimte of tijd in dezelfde watervoerende laag.
- ▶ Het Brussels Phreatic System Model (BPSM) geeft een raming van de diepte van de grondwaterlaag voor de periode mei 2013. De InfiltraSoil-tool vermeldt het volgende:
 - **Indien > 4m**, niet beïnvloed door een bijna dagzomende grondwaterlaag, zijn er geen bijkomende studies vereist
 - **Indien < 4m**, grondwaterpeil misschien bijna dagzomend, moet er bijkomende informatie worden verzameld: aard van de betreffende bodemlagen, installatie van piëzometers in het gebied, ten minste in de maanden maart tot mei, om het niveau van het hoogste waterpeil (na aanvulling in de winter) te ramen
- ▶ Voorzichtigheidsprincipes:
 - voorzien van de **bodem** van de inrichtingen voor het beheer van het regenwater, met het oog op de infiltratie, op **minimaal 1 meter** van de grondwaterlaag in de periode met het hoogste waterpeil
 - uitvoeren van een **diffuse infiltratie**
 - gebruik van **inerte materialen** voor de uitvoering van de voorzieningen





(Hydro)geologie

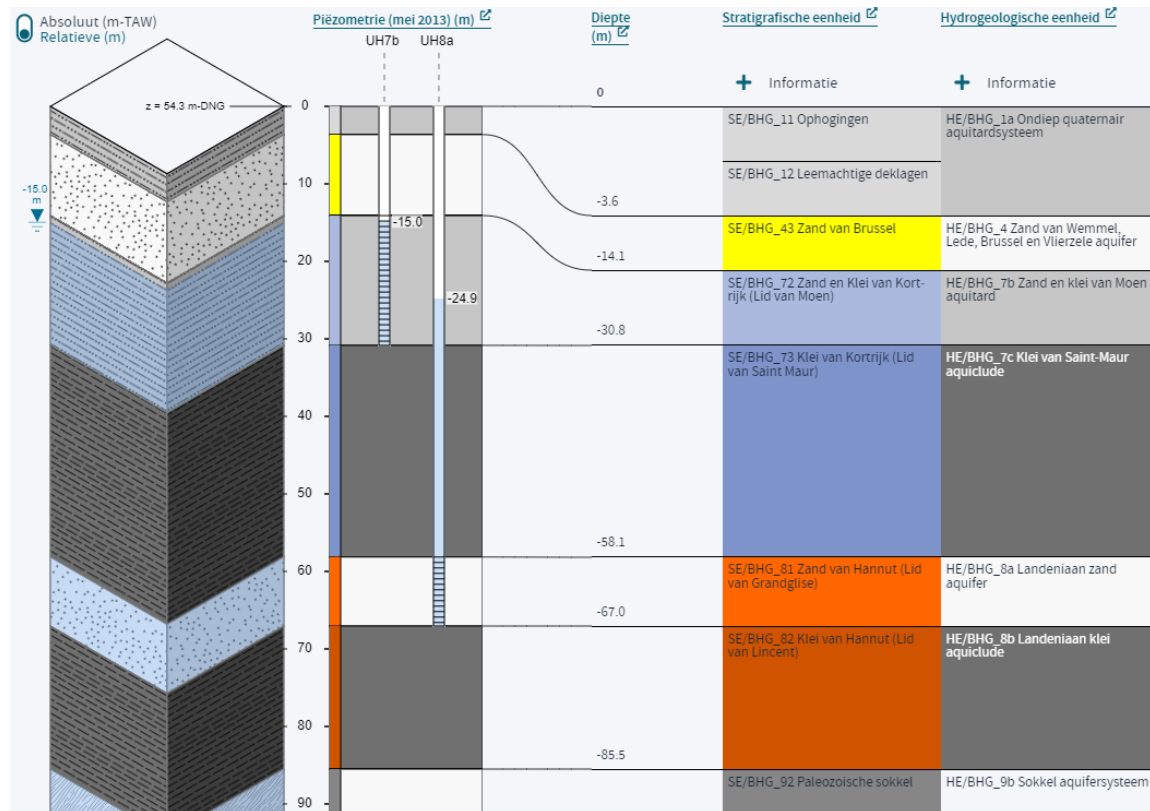
- ▶ Tertiaire formaties van het zand- en kleitype, met een hoekdiscordantie op de primaire sokkel
- ▶ Quartaire ophogingen en sedimenten (oppervlaktelagen) worden niet weergegeven op de kaart. De betreffende geologische horizont ter hoogte van het project via deze methode heeft bijgevolg slechts een **adviserende waarde**





BrugeoTool

- InfiltraSoil verwijst naar de resultaten van een virtuele boring uitgevoerd met behulp van de **Brugeotool** (klik op)
- ! Dit virtuele boorpofiel is **zuiver theoretisch**



Voorbeeld van een virtuele boring in Brugeotool

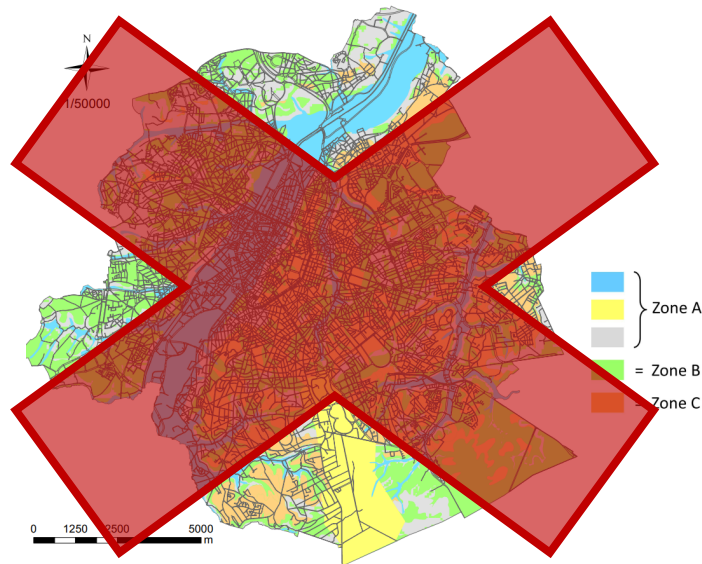




Infiltratiecapaciteit

- ▶ De cartografische informatie is onbruikbaar op projectniveau
- ▶ Alleen tests uitgevoerd ter hoogte van toekomstige beheerswerkzaamheden en op voldoende diepte maken het mogelijk objectieve waarden m.b.t. doorlatendheid te verkrijgen

⇒ **Zie de presentatie “Principes van stedelijke hydrologie”**





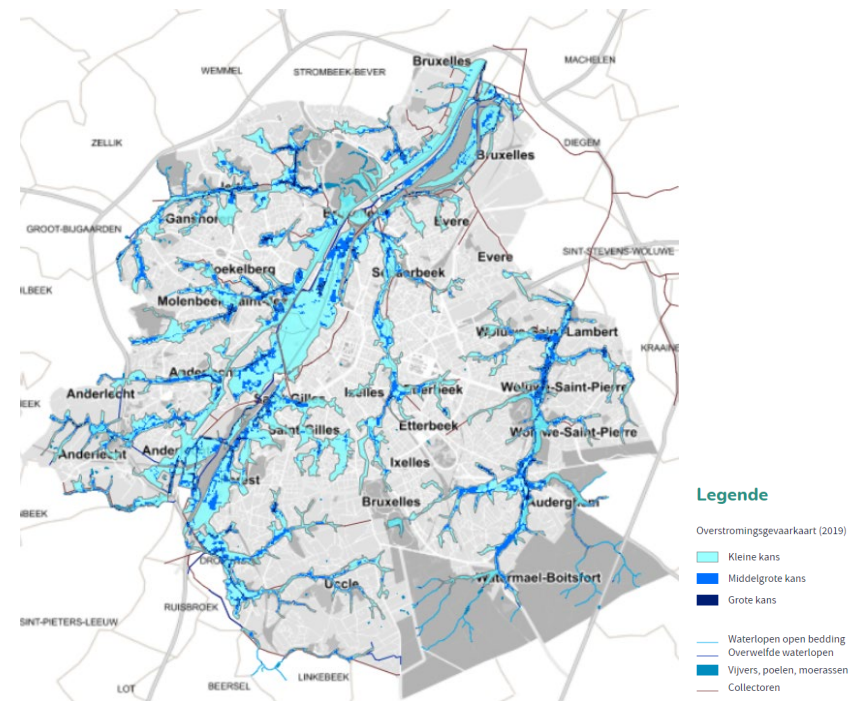
Overstromingsgevaar

- ▶ 2 verschillende overstromingsgevaarkaarten:
 - **Fluviale overstromingen**: beperkt tot bepaalde stroombekkens, met name de Woluwe en het bovenstroomse deel van de Molenbeek. In deze gebieden dient er met name te worden voorkomen dat de weg een obstakel voor de afvloeiing vormt.
 - **Pluviale overstromingen**: hoofdoorzaak van overstromingen in het BHG

Overstromingsgevaarkaart voor fluviale overstromingen



Overstromingsgevaarkaart voor pluviale overstromingen





Overstromingsgevaar

- ▶ Deze **kaarten** zijn **informatief**, en maken het mogelijk:
 - na te gaan of het project zich in een overstromingsgevoelig gebied bevindt,
 - in voorkomend geval, rekening te houden met water afkomstig uit stroomopwaarts gelegen gebieden bij de dimensionering van inrichtingen voor regenwaterbeheer,
 - rekening te houden met de eventuele impact van het project op stroomafwaarts gelegen gebieden.
- ▶ Er gelden geen bijzondere voorschriften voor deze gebieden, de **infiltratie van regenwater** is er **mogelijk**.
- ▶ In de praktijk is het aanbevolen, aangezien deze gebieden **over het algemeen in de valleikom gelegen zijn**, in de mate van het mogelijke, de **infiltratieoppervlakken** van de voorzieningen te maximaliseren (bij gelijk buffervolume, uitgebreidere infiltratievoorzieningen).
- ▶ Voor voorschriften inzake de aanpassing van gebouwen in overstromingsgebieden, zie [Dossier Overstromingen aanpakken](#)



INFILTRASOIL

- ▶ Doelstellingen en werking van de tool
- ▶ Reglementaire bepalingen
- ▶ Nabijheid van gevoelige elementen
- ▶ Hydrogeologie en overstromingsgevaar

ANDERE KARAKTERISTIEKEN

- ▶ **Historiek en ondoorlatendheidsgraad**
- ▶ **Topografie**
- ▶ **Ondergrondse grondinname**



33 HISTORIEK EN ONDOORLATENDHEIDSGRAAD

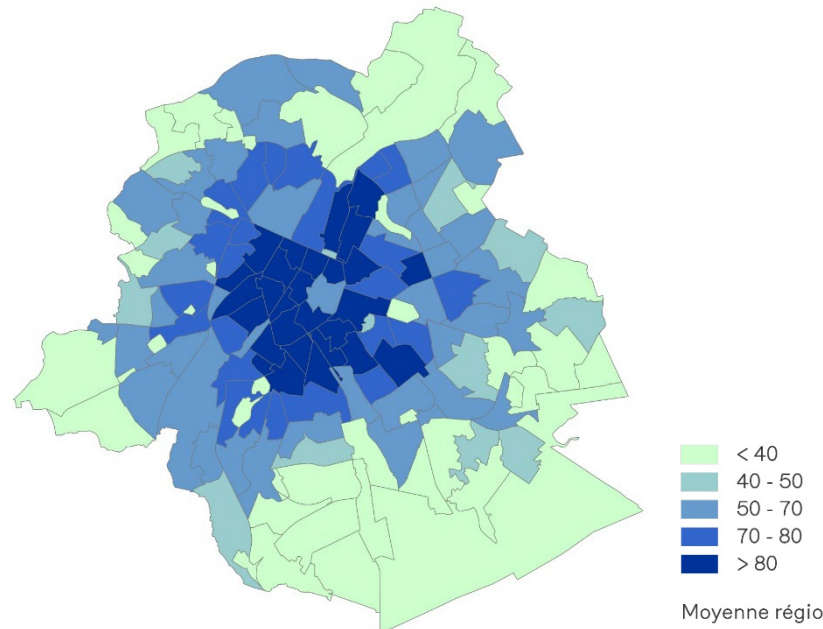
Historiek

- ▶ Het is altijd interessant om de historiek van een site te kennen evenals hoe deze zich in de loop der tijd heeft ontwikkeld. Er kunnen verschillende informatiebronnen worden geraadpleegd:
 - BruGIS: stedenbouwkundige informatie, oude kaarten, ...
 - HemelsBrussel: hemelkaarten (luchtfoto's) van het Gewest in verschillende perioden
 - Atlas van de archeologische ondergrond van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Ondoorlatendheidsgraad

- ▶ Het BISA geeft informatie over de ondoorlatendheidsgraad in zijn Wijkmonitoring

Kaart van de
ondoorlatendheids-
graad per wijk –
Bron: BISA

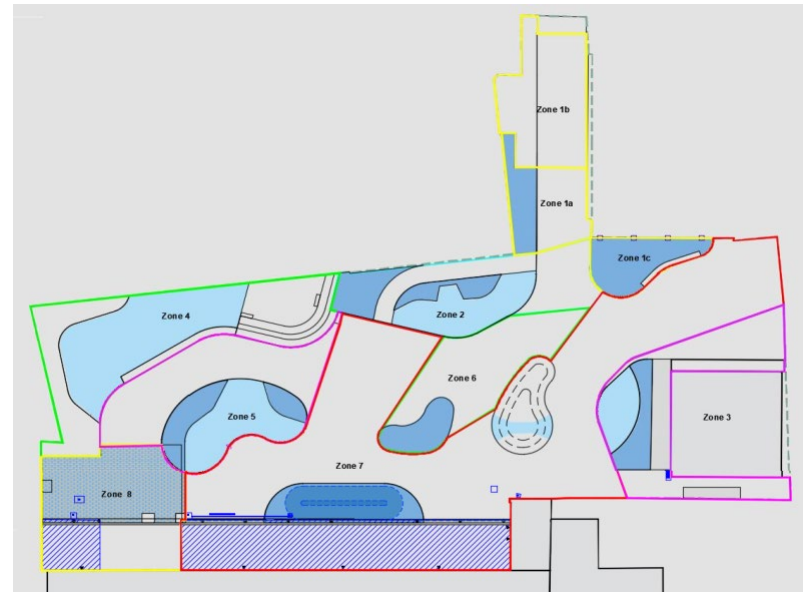
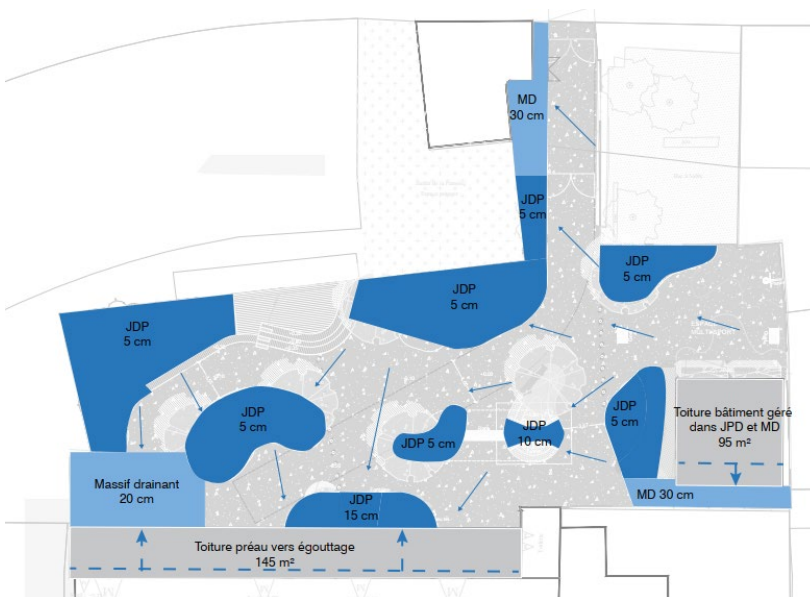


Moyenne régionale : 46,15



Het belang van een goede topografische opmeting

- ▶ Met het oog op de realisatie van een beheer van het regenwater aan de oppervlakte, is het **noodzakelijk** om te beschikken over een **nauwkeurige topografische opmeting voorafgaand aan het projectontwerp**
- ▶ De inrichtingen moeten nauwkeurig worden afgestemd overeenkomstig de topografie van het terrein:



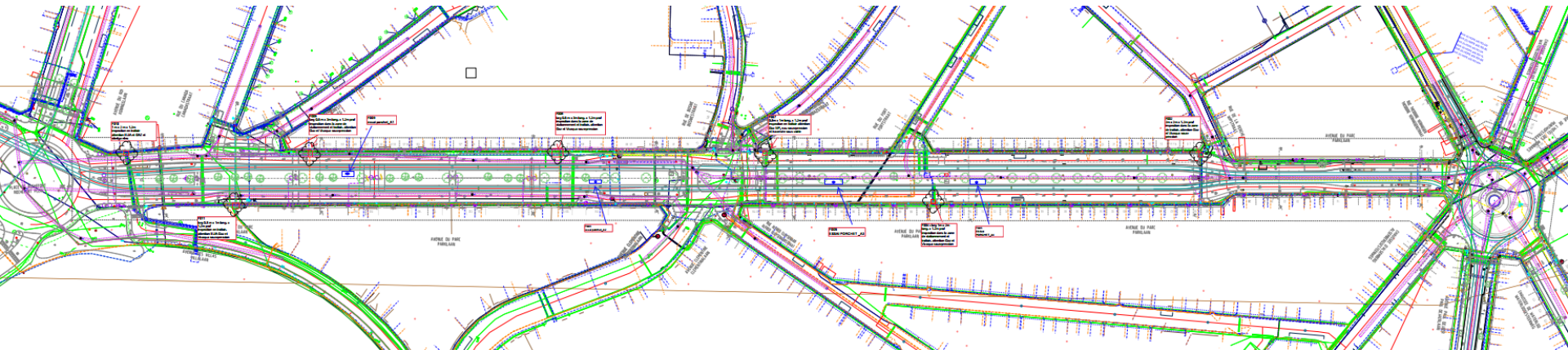
GRWB-plan en microstroomgebieden voor de herinrichting van de speelplaats van de Sainte-Trinité-school in het kader van de "Operatie Re-creatie" van Leefmilieu Brussel".



ONDERGRONDSE GRONDINNAME

Nutsvoorzieningen

- ▶ Het grote aantal nutsleidingnetten en de historische situatie zorgen ervoor dat ze een groot deel van de ondergrond innemen.
- ▶ Informatie verzameld via **KLIM-CICC** aan te vullen door sonderingen ter plaatse
- ▶ Contacten die moeten worden gelegd in de eerste fases van een project
- ▶ **Mogelijke oplossingen** voor de combinatie van deze infrastructuur met een geïntegreerd regenwaterbeheer



Nutsleidingnetten onder de Parklaan – Bron: Brussel Mobiliteit



Rioleringsnet

- Het rioleringsnet zal zorgen voor een **antropogeen stroomgebied** dat sterk verschilt van een natuurlijk stroomgebied (bepaald door de topografie). In bepaalde gevallen kan het interessant zijn om dit te analyseren.

Voorbeeld: Neerstalsesteenweg

Vertrek



Afvoeiingsrichting



Verandering van
helling



Rioleringsnet

- Het rioleringsnet zal zorgen voor een **antropogeen stroomgebied** dat sterk verschilt van een natuurlijk stroomgebied (bepaald door de topografie). In bepaalde gevallen kan het interessant zijn om dit te analyseren.

Voorbeeld: Neerstalsesteenweg

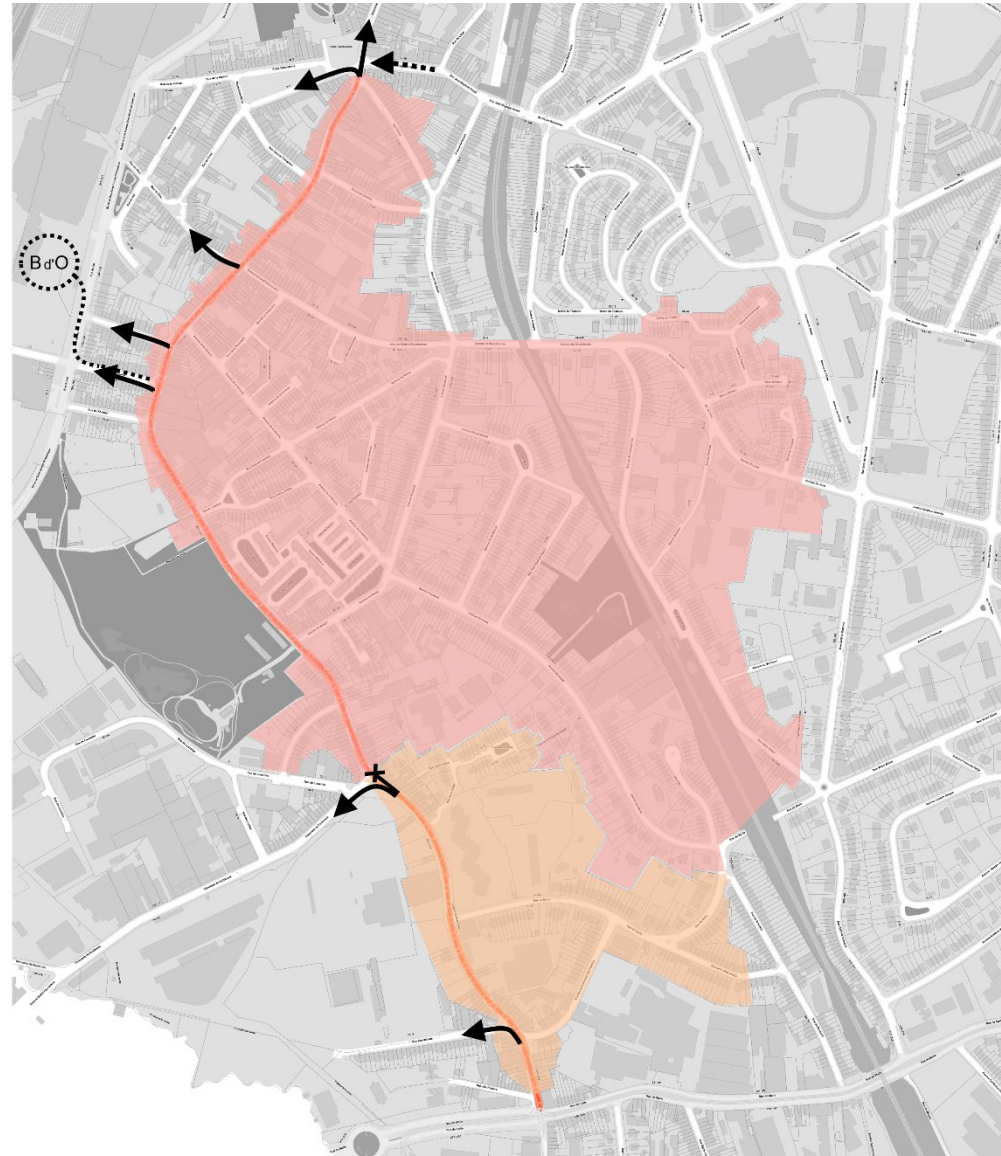
Vertrek



Afvoeiingsrichting



Verandering van
helling



Rioleringsnet

- ▶ Defecten in het rioleringsnet zullen verstoringen met zich meebrengen:
 - Overstromingen in bepaalde gebieden
 - Drainering/stijging van de grondwaterspiegel bij renovatiewerken



Zone à investiguer



Etat des lieux

0 : égout ne présentant aucun défaut structurel majeur et dont les éventuels défauts mineurs constatés sont rares.

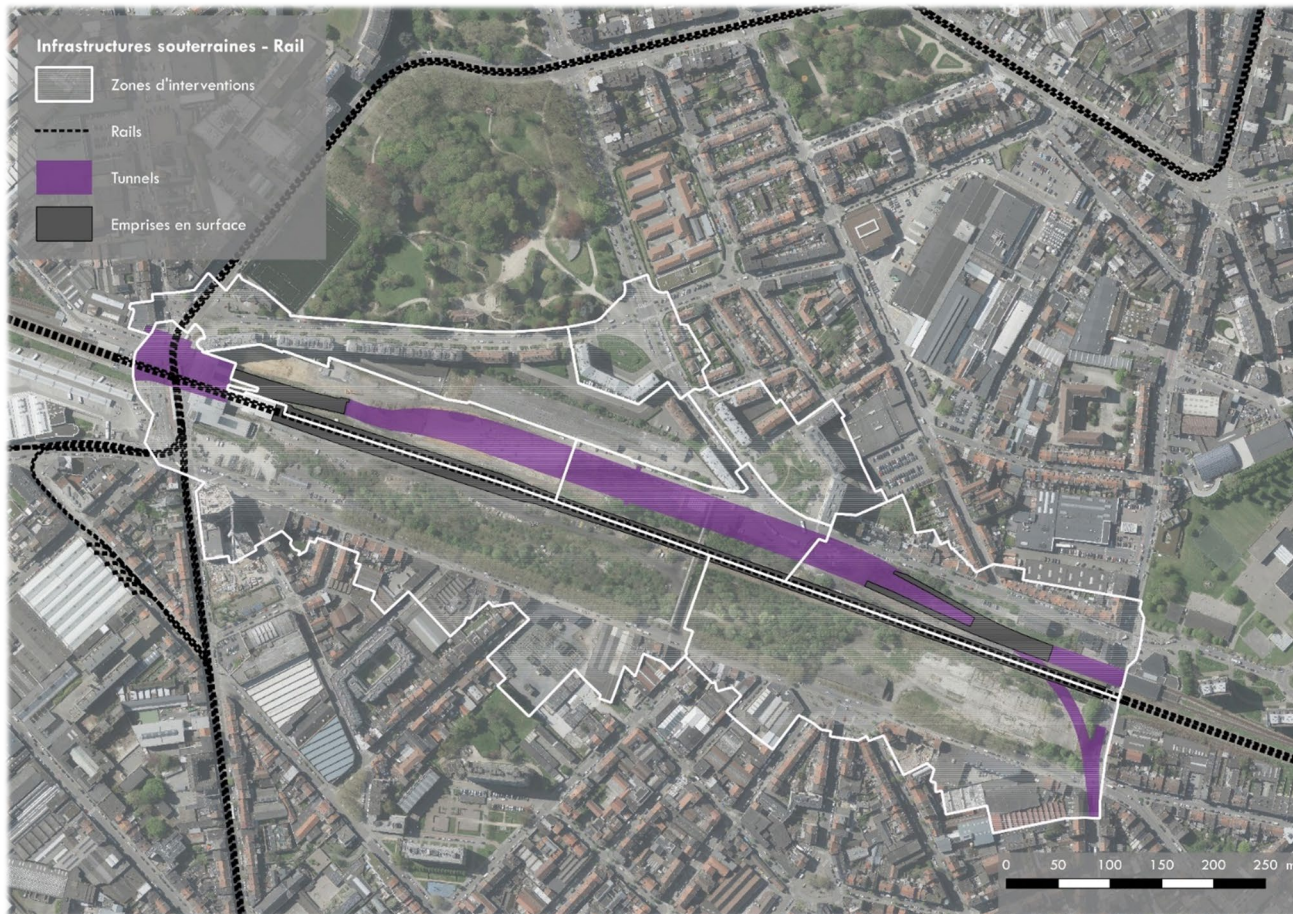
5 : égout où le nombre de défauts constatés est élevé, soit au niveau des branchements soit au niveau de l'égout. Cela peut être une somme importante de défauts mineurs ou des problèmes structurels.

Bron: Vivaqua



Infrastructuren (metro, oude funderingen, ondergrondse bouwwerken, ...)

- ▶ Er dient te worden geanticipeerd op de aanwezigheid van ondergrondse infrastructuur!
- ▶ Voorbeeld: Site van het Weststation



Bestaande bomen

- ▶ Bij het ontwerp van inrichtingen dient rekening gehouden met de grondinname van wortelsystemen
- ▶ Het concentreren van afvloeiend water in plantkuilen van bestaande bomen is niet noodzakelijkerwijs wenselijk en moet van geval tot geval worden bekeken, afhankelijk van de grootte van de kuil, de kwaliteit van de aanwezige grond, de boomsoort, gezonde groeiomstandigheden, het gebruik van de weg, enz.



Bomenrij in de Alphonse Vandenpeereboomstraat, Sint-Jans-Molenbeek





- ▶ De InfiltraSoil-tool biedt een centraal overzicht van een groot aantal karakteristieken, waardoor een voorlopige analyse van de hydrologische toestand van een project mogelijk is.
- ▶ Naast de in de InfiltraSoil-tool weergegeven informatie is het interessant om parameters te onderzoeken zoals:
 - Historiek en ondoorlatendheidsgraad
 - Topografie
 - Ondergrondse grondinname
- ▶ In de meeste gevallen is infiltratie mogelijk. Voorzichtigheid is geboden ten aanzien van gangbare opvattingen en kortetermijnoplossingen die maar al te vaak leiden tot verkeerde conclusies ten voordele van de lozing van regenwater naar het rioleringsnet.





Voorbeelden van hydrologische studies

- ▶ Uitwerking van een hydraulische strategie door middel van een hydrologische studie

Cartografieën

- ▶ Dashboard
- ▶ Atlas
- ▶ InfiltraSoil
- ▶ BrugeoTool
- ▶ BruWater



Atlas

BrugeoTool



BruWater



Monitoring



InfiltraSoil



Stéphan TRUONG

Projectingenieur – Facilitator WATER

☎ + 32 4 226 91 60

✉ facilitator.water@leefmilieu.brussels

écoRce
INGÉNIERIE & CONSULTANCE



BEDANKT VOOR UW AANDACHT

