

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

BEHEER VAN HET REGENWATER OP HET PERCEEL EN IN DE OPENBARE RUIMTE

LENTE 2022

Principes van stedelijke hydrologie

Stéphan Truong

Facilitator Water

écorce
INGÉNIERIE CONSULTANCE





- ▶ Op eenvoudige wijze inzicht verlenen in de hydrologische elementen die een rol spelen in het regenwaterbeheer in stedelijke omgevingen
- ▶ Deze elementen integreren in het ontwerp van de voorzieningen voor een geïntegreerd regenwaterbeheer
- ▶ Inzicht verlenen in de bij de dimensioneringsmethododes gebruikte parameters



HYDROLOGISCHE ELEMENTEN

PLUVIOMETRIE

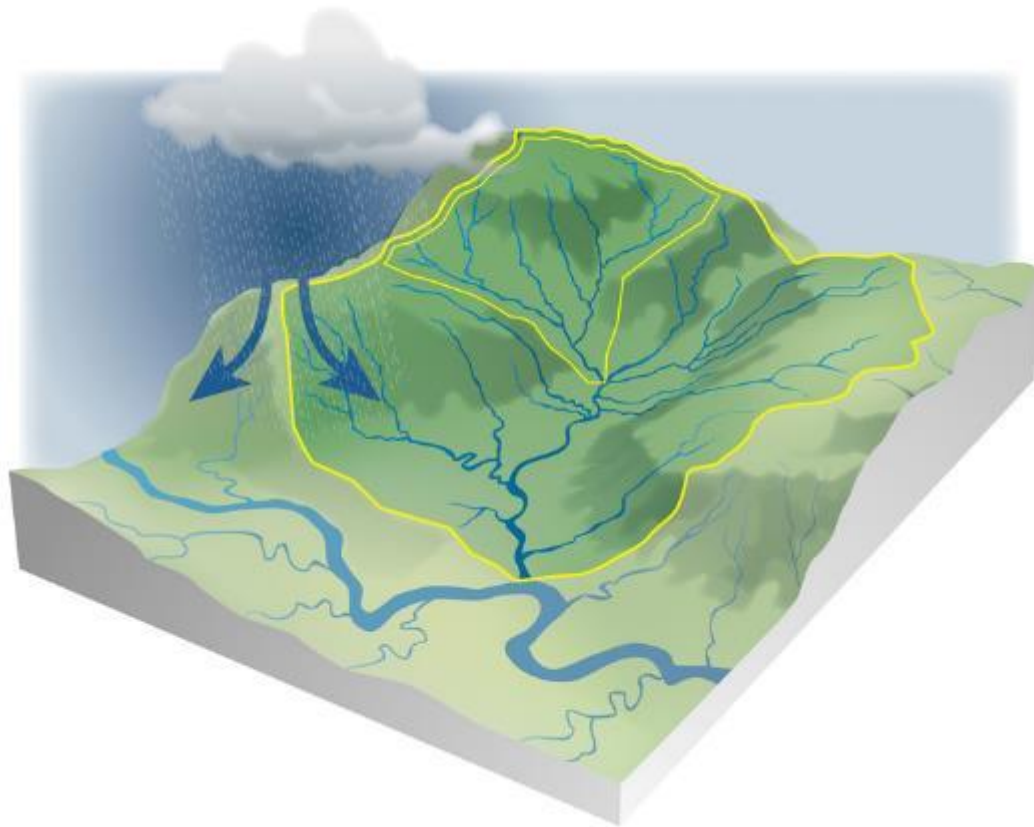
AFVLOEIING

INFILTRATIE



Oppervlak gedefinieerd door het geheel van het water dat op dat oppervlak neerkomt en naar hetzelfde afvoerpunt stroomt.

- Gedefinieerd door de topografie (natuurlijk milieu) EN door het rioleringsnet (stedelijk milieu)



Bron: stroomgebied van de Gartempe





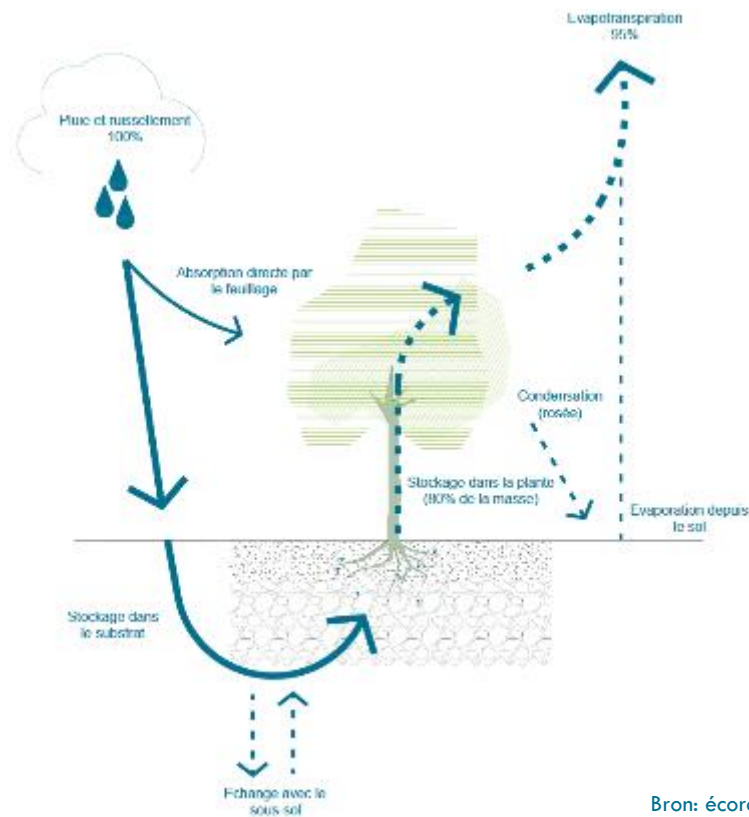
Concentratietijd

- ▶ Regen die gelijkmatig en constant in een SG neerkomt, genereert ter hoogte van het afvoerpunt een debiet dat met de tijd toeneemt tot een maximum bereikt is. De tijd die vereist is om dit maximum te bereiken, wordt de concentratietijd genoemd.
- ▶ De concentratietijd is dus de tijd die de verste druppel nodig heeft om het afvoerpunt te bereiken.
- ▶ De concentratietijd van een SG is afhankelijk van:
 - de vorm van dit laatste
 - de grootte van dit laatste
 - de hellingen
 - de oppervlaktetypes (doorlatendheid, ruwheid,...)
 - het type regenbui
 - ...



De verschillende componenten van de hydrologische balans van neerslag: de afvloeïing, de infiltratie en de evapotranspiratie

⇒ **Doelstelling: de afvloeïing minimaliseren en de infiltratie en evapotranspiratie maximaliseren**



Bron: écorce



HYDROLOGISCHE ELEMENTEN

PLUVIOMETRIE

AFVLOEIING

INFILTRATIE

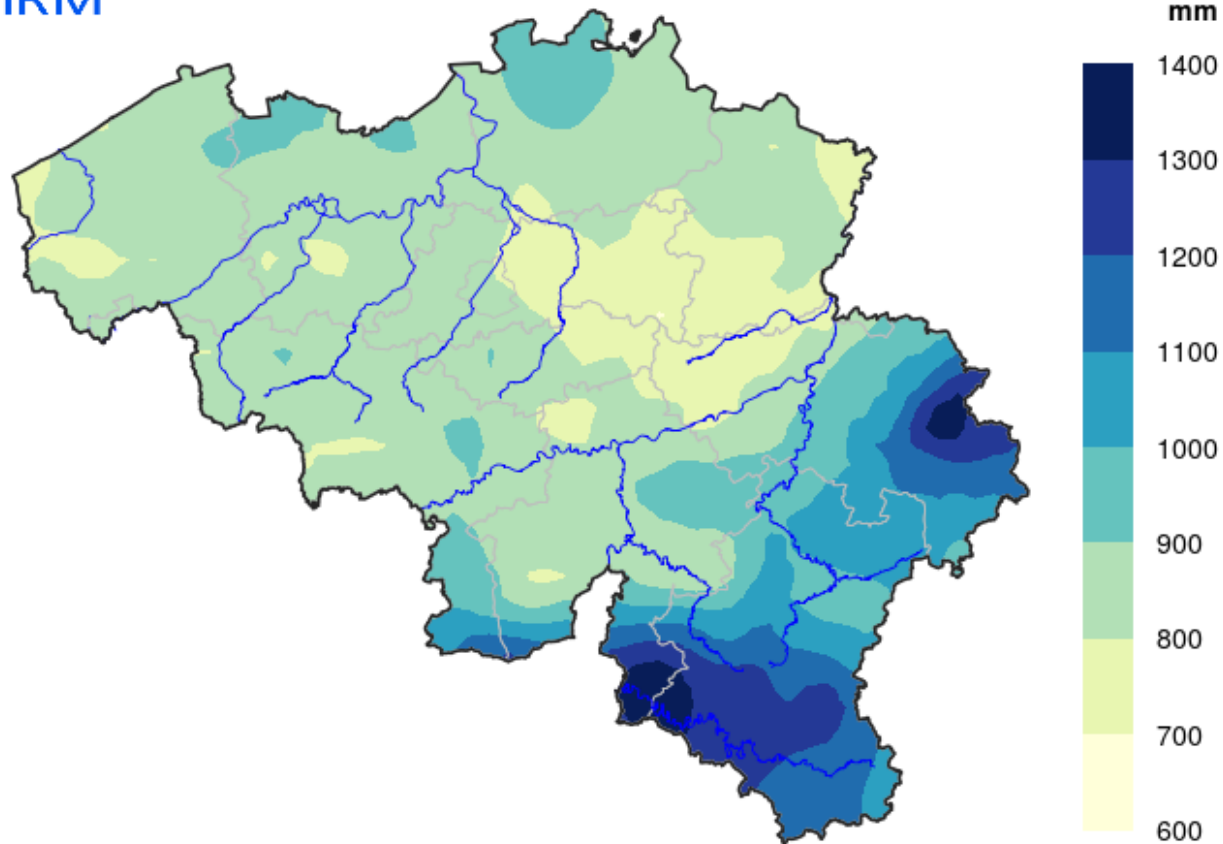


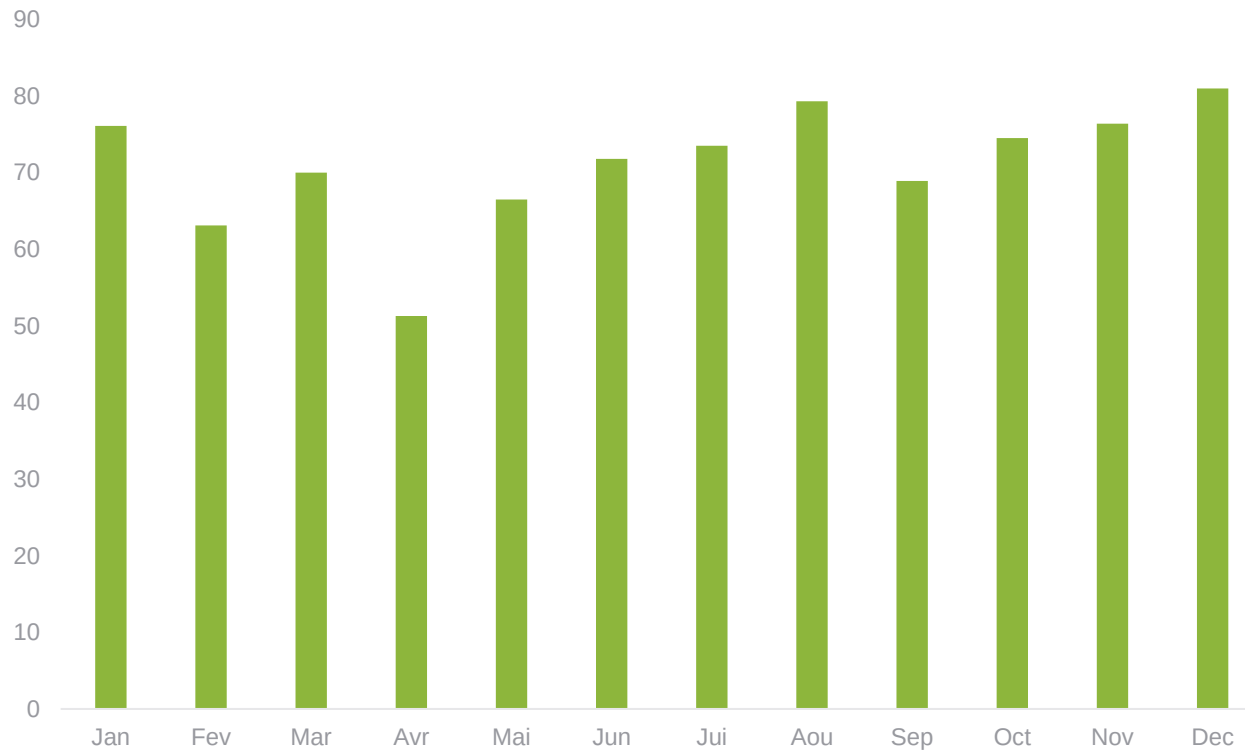
850 mm/jaar



Quantités de précipitations annuelles moyennes

Normales 1991-2020

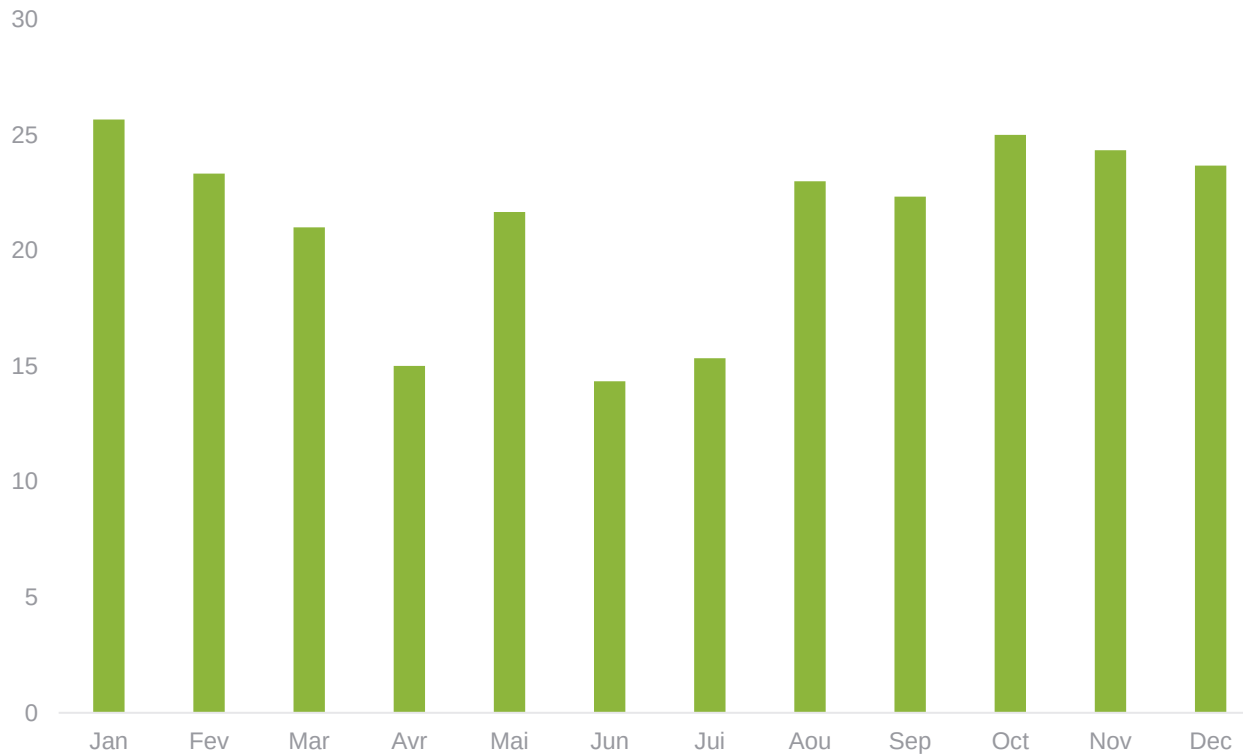


Neerslag: ± 70 mm/maand

Gemiddelde maandelijks neerslag in het station van
Ukkel (gegevensbron: KMI)



Aantal regendagen

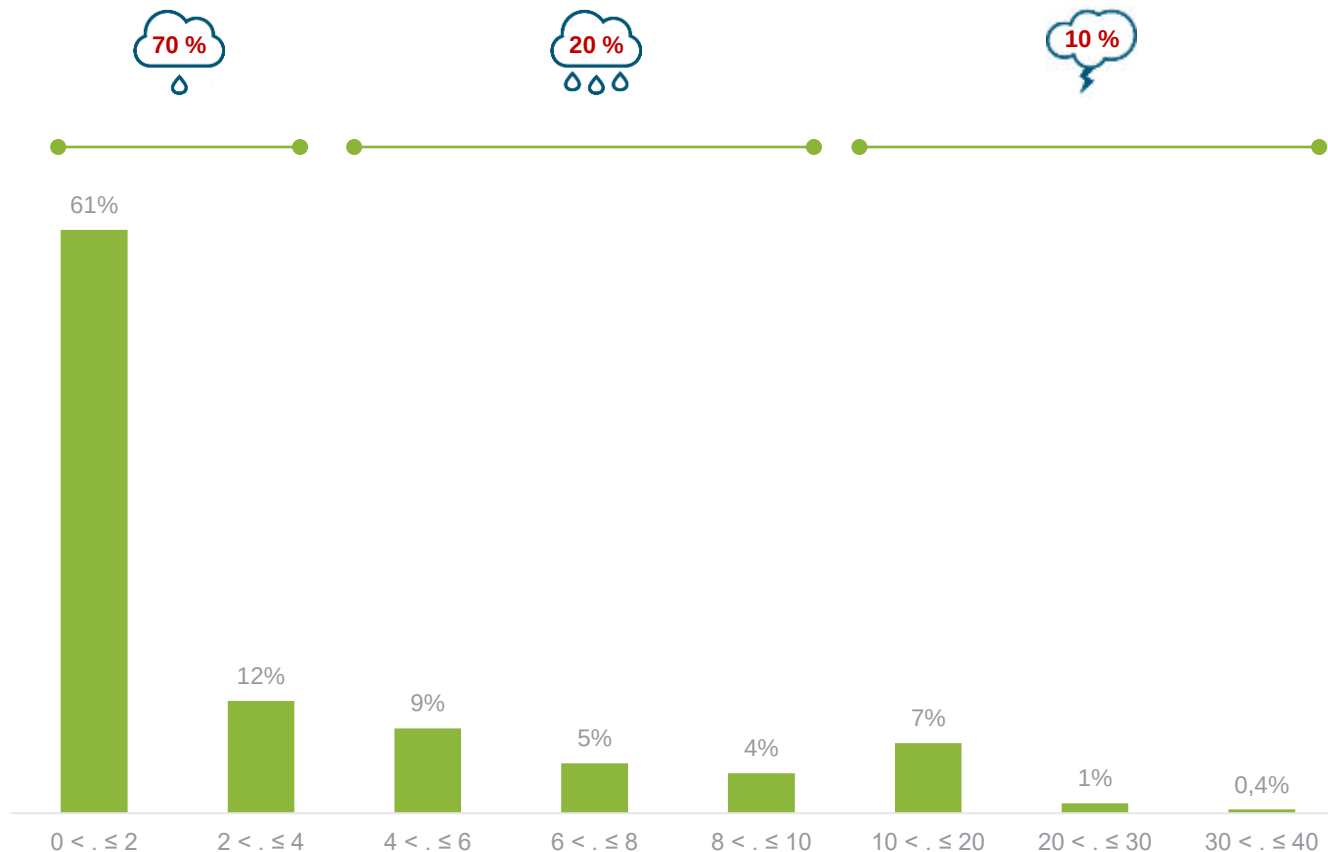


Gemiddelde maandelijkse aantal regendagen in het station van Ukkel (gegevensbron: KMI)



Regenbuien

- Gemiddeld regent het 255 dagen/jaar (70 % van de tijd), als volgt verdeeld:

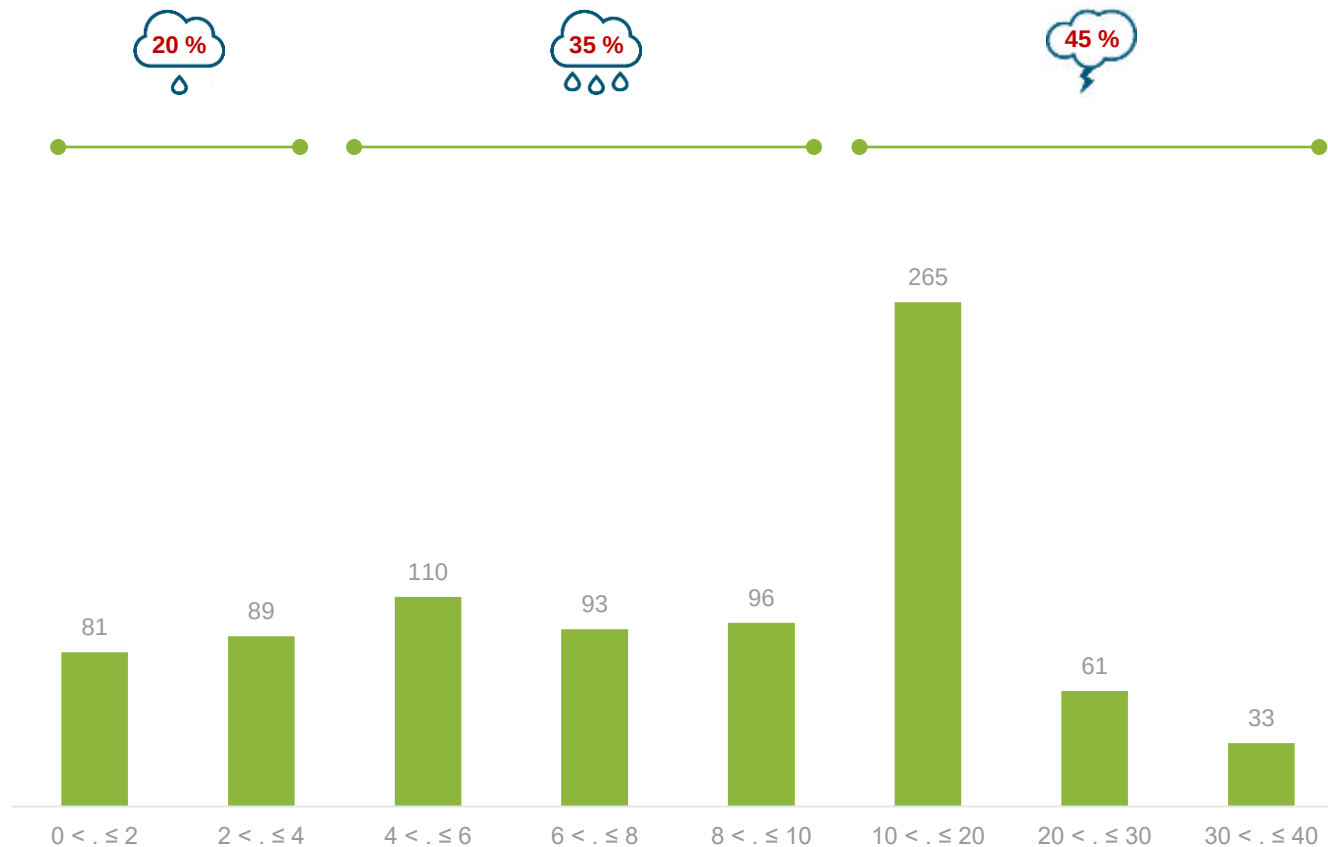


Verdeling van de gemiddelde dagelijkse neerslag in het station van Enghien per type regenbui
(gegevensbron: <http://voies-hydrauliques.wallonie.be>)



Regenbuien

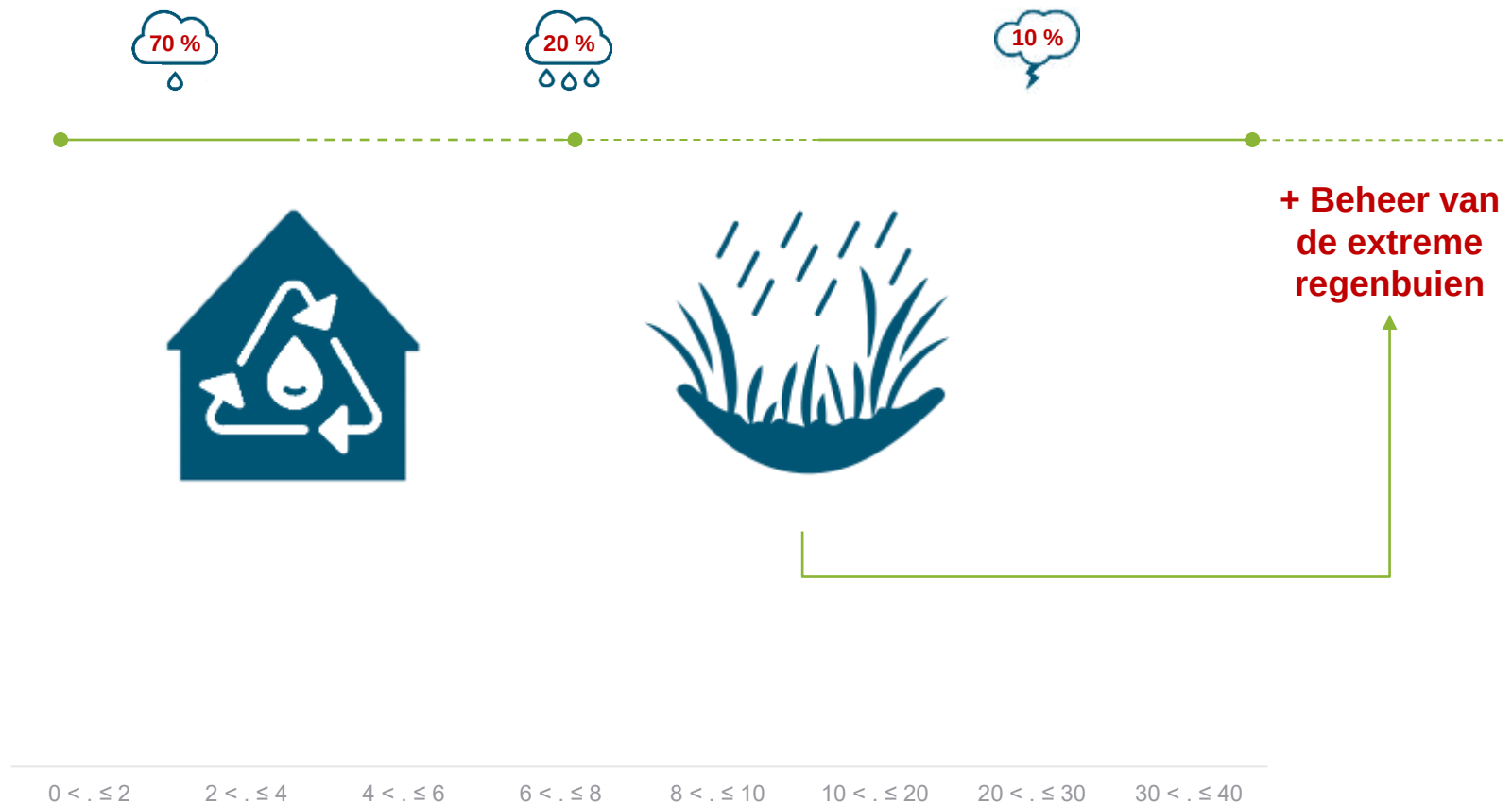
- De verschillende regenbuitypes genereren jaarlijks:



Gemiddelde jaarlijkse neerslag (mm) in het station van Enghien per type regenbui (gegevensbron:
<http://voies-hydrauliques.wallonie.be>)



Het beheer is afhankelijk van het type regenbui



Een regenbui wordt gekarakteriseerd door 3 parameters (QDF/KDF):

- ▶ de **k**wantiteit
- ▶ de **d**uur
- ▶ de **f**requentie (= terugkeerperiode = terugkeertijd (**TT**))

	Terugkeerperiode (jaren)											
Duur	2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200
10 min	7,7	11	13,5	15	16,1	17	17,8	19	19,9	21,8	23,1	26,6
20 min	11,1	15,9	19,5	21,7	23,3	24,6	25,7	27,5	28,9	31,5	33,5	38,5
30 min	13,1	19	23,4	26,1	28,1	29,6	31	33,1	34,8	38	40,4	46,5
1 h	16,2	22,7	27,6	30,6	32,7	34,5	35,9	38,2	40,1	43,6	46,2	52,8
2 h	19,4	26,8	32,3	35,6	38,1	40	41,6	44,2	46,3	50,2	53,1	60,5
3 h	21,6	29,7	35,7	39,3	42	44,1	45,9	48,7	51	55,3	58,4	66,5
6 h	26,1	34,4	40,5	44,2	46,9	49,1	50,9	53,8	56,1	60,4	63,7	71,8
12 h	31,8	41,7	49,1	53,5	56,7	59,3	61,4	64,9	67,6	72,8	76,6	86,2
1 d	39	50,5	58,7	63,6	67,2	70	72,3	76	78,9	84,4	88,4	98,5
2 d	49,6	63,4	73,1	78,8	82,8	86	88,6	92,8	96,1	102,2	106,6	117,5
3 d	52,9	67,6	77,8	83,7	87,9	91,2	93,9	98,2	101,6	107,7	112,2	123,1
4 d	57,6	73,3	84	90,2	94,6	98,1	100,9	105,3	108,8	115,2	119,7	130,9
5 d	65,4	82,4	93,9	100,6	105,3	108,9	111,9	116,6	120,3	127	131,8	143,6
7 d	75,4	93,8	106,2	113,3	118,2	122,1	125,2	130,2	134	141	146	158,1
10 d	89,8	110,7	124,6	132,4	137,9	142,1	145,6	151	155,2	162,8	168,2	181,2
15 d	108,8	133,2	149,1	158	164,3	169,1	172,9	179	183,7	192,2	198,1	212,4
20 d	126,7	155,2	173,6	183,9	191	196,4	200,9	207,8	213,1	222,6	229,3	245,2
25 d	135,2	165,5	184,9	195,7	203,1	208,8	213,4	220,6	226,1	236	242,9	259,3
30 d	157,9	190,3	211	222,4	230,3	236,3	241,2	248,7	254,5	264,9	272,1	289,2

Statistieken van de extreme neerslag – Gemeente Ukkel

Geschatte neerslaghoeveelheid voor een neerslagduur [van 10 minuten tot 30 dagen]
en een terugkeerperiode [van 2 tot 200 jaar] - Eenheid: mm



Bron: KMI

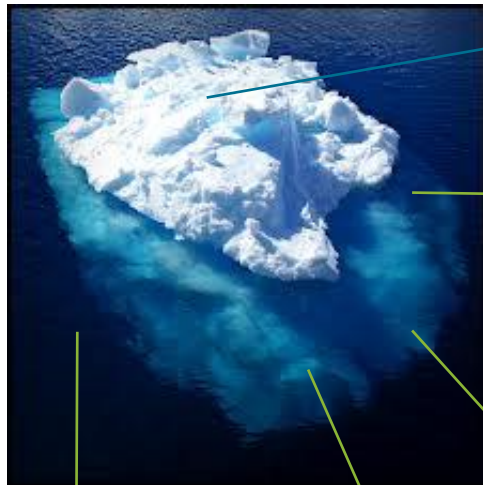
Welke regen moet in aanmerking worden genomen?

- ▶ De TT wordt bepaald door de ambities
- ▶ In aanmerking te nemen neerslagduur
 - In theorie = concentratietijd van het stroomgebied, d.w.z. de tijd die een regendruppel nodig heeft om de afstand af te leggen vanaf het punt dat het verst verwijderd is van het afvoerpunt van een stroomgebied tot aan dat afvoerpunt
 - In de praktijk: gebruik van de neerslagmethode om de meest problematische neerslagduur te bepalen volgens de karakteristieken van het project (actieve oppervlakte, doorlatendheid en infiltratieoppervlakte)

⇒ **Zie presentatie Dimensioneringsmethodes**







Overstromingen

Impact op mensen en middelen
Verontreiniging van de
natuurlijke milieus



Overbelasting van het rioleringsnet

→ **Aantasting** van dure infrastructuur

→ **Lozingen**

→ verontreiniging van de ontvangende waterlopen

Vermenging van afvalwater – zuiver water

→ **Verdunning** van het te zuiveren water

→ zuiveringsrendementen ↓

→ **Verspilling** van de hulpbron 'zuiver water'

→ verbruik van drinkbaar gemaakt water ↗



Verlies van levenskwaliteit in de stad

→ **Hitte-eilanden** ↗

→ **Gezelligheid** ↓

→ **Gebrek aan
fundamenteel
evenwichtselement in
stedelijke omgeving**

Ontoereikende aanvulling van zuiver water

→ in de bodem (→ evenwicht en kwaliteit van de bodem in
natuurlijke milieus ↓)

→ van de grondwaterlagen (→ gevolgen op lange termijn)

→ van de natuurlijke waterlopen of vochtige gebieden (→
biodiversiteit ↓ in de zomer)



Behoud van de kwantiteit en de kwaliteit
van de hulpbron 'water'



Zachte regenbuien



Gemiddelde
regenbuien



Zware regenbuien



Extreme regenbuien

Opvangen om in het
gebouw te gebruiken.
Afkoppelen van het
rioleringsnet en daarbij
infiltratie en
evapotranspiratie
bevorderen om de
natuurlijke milieus van
water van goede
kwaliteit te voorzien.

IN SITU vertragen in
multifunctionele
voorzieningen, bij
voorkeur in de
openlucht en beplant,
om de natuurlijke
milieus van water van
goede kwaliteit te
voorzien.
Nullozing nastreven.



HYDROLOGISCHE ELEMENTEN

PLUVIOMETRIE

AFVLOEIING

INFILTRATIE



Definitie

- ▶ Fictieve oppervlakte die de oppervlakten voorstelt die actief aan de afvloeijing van het regenwater deelnemen

Berekening

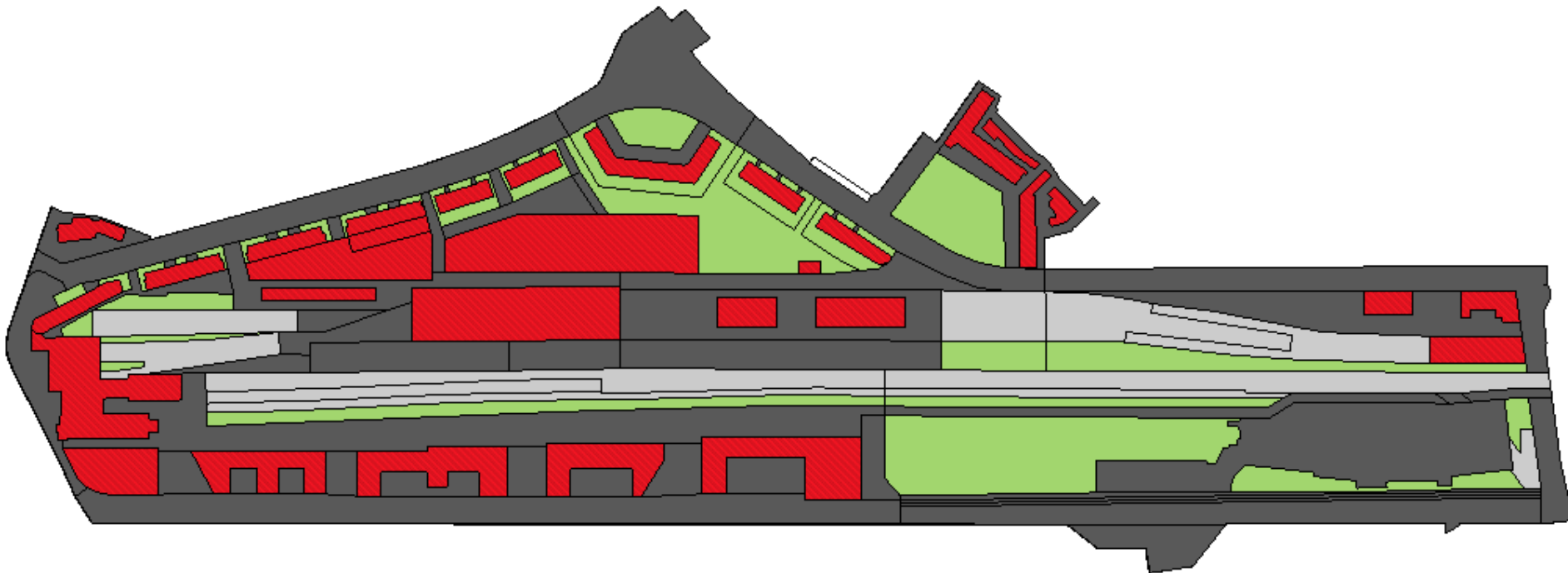
- ▶ $aO = \sum AC * xO$

waarin

- AC = afvloeingscoëfficiënt
 - xO = oppervlakte x
- ▶ De AC 's zijn afhankelijk van
 - het oppervlaktetype
 - het regenbuitype (intensiteit, duur)
 - de topografie
 - ...



Voorbeeld



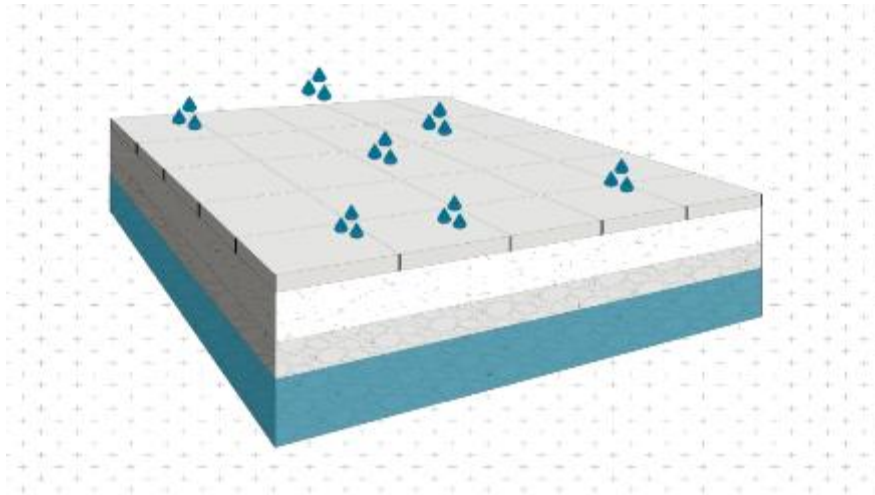
Légende

	Bâtiments (toitures classiques)	→	0,9 of 1
	Revêtements imperméables	} →	0,9
	Revêtements semi-perméables		
	Espaces verts en pleine terre	→	0,2



Bijzonder geval van de (half)doorlatende verhardingen

- De neerslag die op dit oppervlaktetype terechtkomt, vloeit niet af als zodanig ... Omdat de gegenereerde watervolumes in de onderfundering (draineermassief) moeten worden voorzien, wordt deze neerslag toch in de actieve oppervlakte meegerekend



Bron: écorce

Totale oppervlakte = 100 m^2

↓ $AC = 0,9$.

Actieve oppervlakte = 90 m^2

↓ regen = 60 mm/m^2

Te beheren volume = $5,4 \text{ m}^3$

↓
In de onderfundering
te voorzien



HYDROLOGISCHE ELEMENTEN

PLUVIOMETRIE

AFVLOEIING

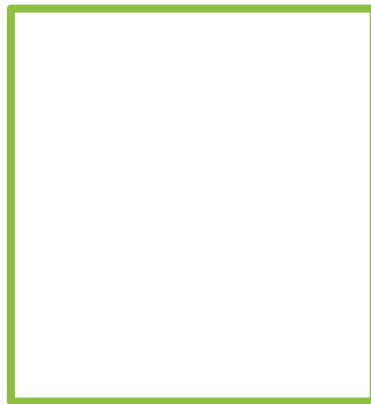
INFILTRATIE



Het infiltratiedebiet (Q_{inf}) is afhankelijk van

- ▶ de infiltratieoppervlakte ($_{\text{inf}}O$)
- ▶ de doorlatendheid van de grond (verzadigde hydraulische geleidbaarheid K_s gemeten in mm/h of m/s)

$$K_s = 5 \text{ mm/h}$$
$$_{\text{inf}}O = 100 \text{ m}^2$$



$$Q_{\text{inf}} = 0,5 \text{ m}^3$$

$$K_s = 50 \text{ mm/h}$$
$$_{\text{inf}}O = 10 \text{ m}^2$$



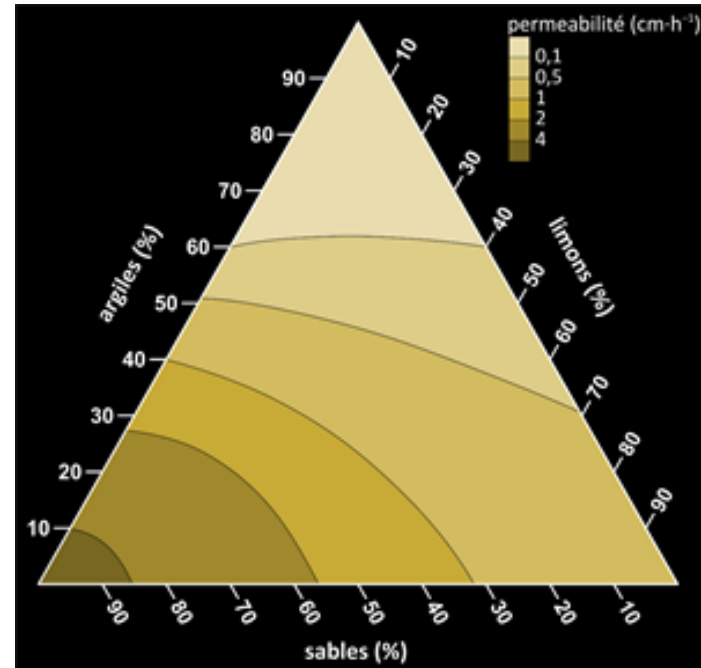
$$Q_{\text{inf}} = 0,5 \text{ m}^3$$

⇒ **JE KAN NIET ALLEEN INZETTEN OP DOORLATENDHEID!!**

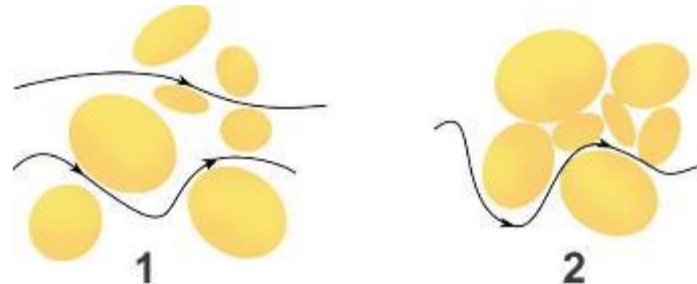


De doorlatendheid van de grond is afhankelijk van

- zijn textuur en...



- ...zijn structuur



Wat beogen ze?

- ▶ De bepaling van de verzadigde hydraulische geleidbaarheid van de grond

Wanneer moeten ze worden uitgevoerd?

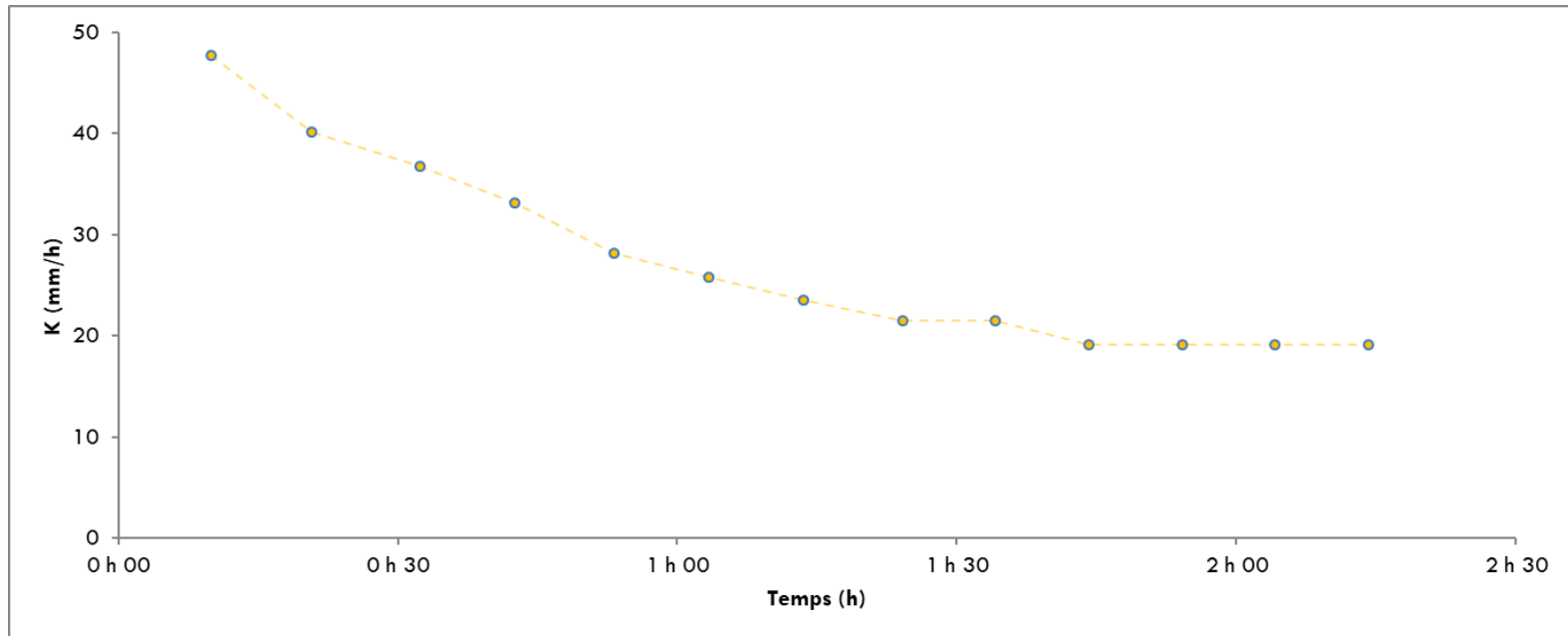
- ▶ Schetsontwerp / Voorontwerp / Ontwerp: om bij de dimensioneringsberekeningen te gebruiken
- ▶ Bouwplaats: om de goede uitvoering van de werken te verifiëren

Methodes

- ▶ Porchet
- ▶ Matsuo (puttest)
- ▶ Dubbele ring
- ▶ ...



Verzadigde hydraulische geleidbaarheid van de grond



Porchet

- Test uitgevoerd in een boorgat met een diameter van 15 cm gerealiseerd met behulp van een grondboor. Na de initiële verzadiging wordt het watervolume bepaald dat vereist is om gedurende 10 minuten een constant peil van 15 cm te handhaven.



VOOR- EN NADELEN:

- + Nauwkeurigere methode
- Test die telkens op een zeer kleine oppervlakte wordt uitgevoerd



AANDACHTSPUNTEN

De wanden van het boorgat mogen niet worden verdicht om de metingen niet systematisch te vertekenen!



Matsuo (puttest)

- Test uitgevoerd in een put met een bepaald volume gerealiseerd met een lepelbagger. Na de initiële verzadiging wordt de daling van het waterpeil gevolgd.



VOOR- EN NADELEN:

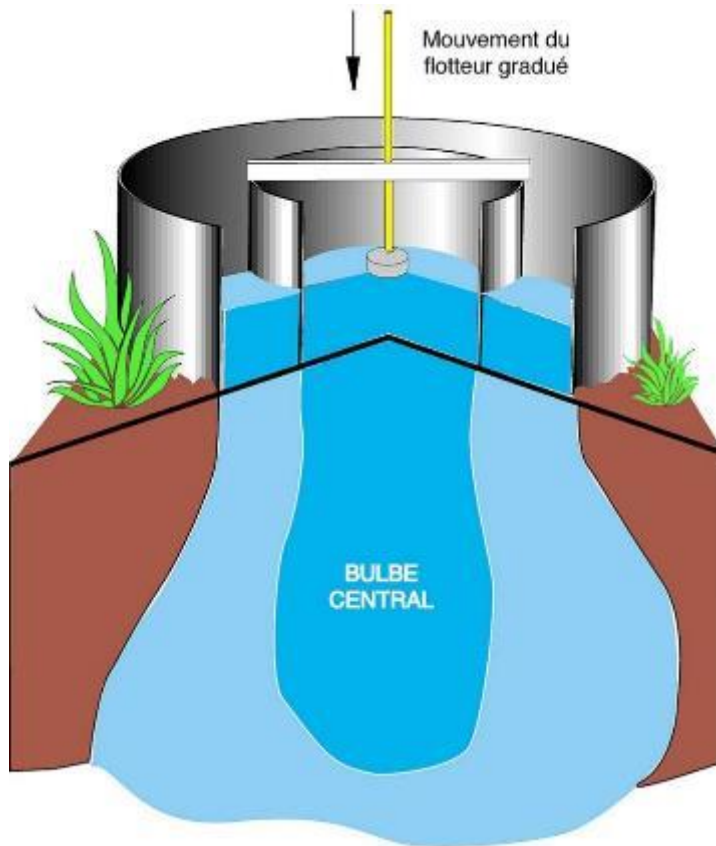
- + GESCHIKT VOOR
OPPERVLAKTETECHNIEKEN
- Minder nauwkeurige
methode

AANDACHTSPUNTEN

De bodem mag niet worden aangestampt!



Dubbele ring



Bron: SDEC

VOOR- EN NADELEN:

- + GESCHIKT VOOR OPPERVLAKTETECHNIEKEN
- + Nauwkeurige methode
- + Geschikte methode voor de meting van de doorlatendheid van verhardingen
- Kosten van het materieel

AANDACHTSPUNTEN

De bodem mag niet worden aangestampt en de zijwanden mogen niet vlakgemaakt worden!



Voorbeeld



Voorbeeld

	K (mm/h)		K (mm/h)	K (m/s)
ESSAI 1	63	ZONE1	59	1,65E-05
ESSAI 2	51			
ESSAI 3	64			
ESSAI 4	14			
ESSAI 5	9	ZONE2	13	3,49E-06
ESSAI 6	15			
ESSAI 7	298			
ESSAI 8	140	ZONE3	210	5,84E-05
ESSAI 9	193			
ESSAI 10	109			
ESSAI 11	89	ZONE4	88	2,44E-05
ESSAI 12	65			
ESSAI 13	197			
ESSAI 14	183	ZONE5	175	4,86E-05
ESSAI 15	146			
ESSAI 16	30			
ESSAI 17	35	ZONE6	35	9,68E-06
ESSAI 18	40			
ESSAI 19	57			
ESSAI 20	98	ZONE7	73	2,02E-05
ESSAI 21	62			
ESSAI 22	28			
ESSAI 23	13	ZONE8	18	4,92E-06
ESSAI 24	12			

	K (mm/h)		K (mm/h)	K (m/s)
IP1	3	ZONE A	6	1,6E-06
IP2	2			
IP3	12			
IP4	320	ZONE B	145	4,0E-05
IP5	6			
IP6	110			
IP7	24	ZONE C	15	4,2E-06
IP8	6			





- ▶ De recuperatie van het regenwater en het beheer op het perceel (infiltratie/evapotranspiratie) streven verschillende doelen na met betrekking tot het beheer van het regenwater.
- ▶ De doorlatendheid van de grond vormt zelden een rem voor de infiltratie.



Gids Duurzame Gebouwen

- ▶ concrete uitvoeringsoplossingen
- ▶ technische aanbevelingen
- ▶ transversale benadering (9 thema's)
- ▶ regelmatig bijgewerkte inhoud

www.gidsduurzamegebouwen.brussels



REGENWATER**AFVALWATER****DRINKWATER**

www.gidsduurzamegebouwen.brussels

Regenwater

- ▶ Dossier | Beheer van het regenwater op het perceel
- ▶ Dossier | Overstromingen aanpakken



Vermindering van het drinkwaterverbruik

- ▶ Dossier | Rationeel omgaan met water
- ▶ Dossier | Hergebruik van hemelwater



Afvalwater

- ▶ Dossier | Het afvalwaterbeheer op het perceel verbeteren



Regenwater, een troef voor de openbare ruimte



https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/STUD_EaudePluie_EspacePublic_NL.PDF



Regenwater, een troef voor de openbare ruimte

PLEIN 1: EEN GEDEELTELIJK OVERSTROOMBAAR VOORPLEIN IN DE REGIO PARIJS

INRICHTINGSPROJECT

NAAM VAN HET PROJECT: Voorplein van het Collège Lucie Aubrac

datum van uitvoering: maart 2007

HOOFDPRIJS VAN DE WEDSTRAALING
(INRICHTING) (BRUTEN NETTO) € 111.000

OPPERVLAKTE VAN HET PROJECT: 3,3 ha

INRICHTINGSGEBIEDEN OMGEVING: Het project omvat een weg, een lijn over eigen baan en een weg voor zachte mobiliteit over een linear traject van 3 km, in de Parijse rand. Een groot deel van het regenwater wordt in de open lucht opgeslagen, in openbare ruimten langs de weg. In dit geval gaat het om een plein aan de ingang van een college.

INRICHTINGEN VOOR HET BEHEER EN/OF DE ZUIVERING VAN HET REGENWATER

STROOMGEBIED

OPPERVLAKTE: 1,252 ha

TIPOLOGIE: les stedelijk

BEREIKINGSVERMOGENSCOEFFICIENT: 0,46

WATERBEHEERSCHEMA: Het water van het plein wordt in de open lucht opgeslagen, voornamelijk in de dielen zuiden van het plein (1) en vervolgens over een gemeenschappelijk gedeelte van dezelfde plein (2). Het water van de voor autoverkeer bestemde weg wordt opgenomen in een ondergrondse bouwput; het water van de wanden en fietspaden bestaat in een diel naast de weg.

OPVANGRICHTING

TEVOREN: In de open lucht, gravitaire

AFVLOE: Ondergronds, gravitaire

TYPE VAN KUNSTWERK:

☐ DROOG BEKKEN

☒ STEDELIJKE OVERSTROMINGSZONE

☐ DAKTERRAS

☐ NAT BEHEER

☒ KLEP

☐ OVERGROENINGSGEBIED LEIDING

☐ HONINGRAATSTRUCTUUR

GEMIDDELD LIGHEID: 9 (pas./ha)

OPVANGRICHTIGHEID: 329 m³ (10-jarige regen)

WERKINGSCHEMA: De hele inrichting is ontworpen om overstroomd te worden over een geringe hoogte (maximaal 40 cm). De wandelweg zal echter altijd boven water blijven, ongeacht de hoeveelheid regen die er valt. Voor alle waterwerken in de open lucht wordt er systematisch gebruik gemaakt van beschermende hekwerkingspunten (bomen), plantmodules, bordes en in het beton.

ZUIVERINGSRICHTING

TYPE VAN KUNSTWERK:

☐ RIJZENDE WANDEN
MET SLIJBAPSCHIEVER

☒ KOOLWATERSTOFAPSCHIEVER

☐ ZANDFILTERS (PYLORIMODIE)

VERWACHTE PRESTATIE: De door het Agence de l'Eau Seine-Normandie opgelegde toepassing van de natuurlijke omgeving. In case de Seine. De fabrikant en leverancier van de koelwaterstofscheider heeft alle inrichtingen zodanig gedimensioneerd dat ze aan deze norm voldoen.

WERKINGSCHEMA: In het water passeert langs de kulp die voorzien is van een slibafscheider, een afvalwaterafvoer en een melanderindikator met koelwaterstofscheider.

rue Jean Adamant



92 430 Villeneuve



Frankrijk



PLAN - OVERSTROMINGSSIMULATIE 10-JARIGE REGEN



DOORSNEDEN AF - OVERSTROMINGSSIMULATIE 10-JARIGE REGEN



Regenwater, een troef voor de openbare ruimte

BEHEER EN ONDERHOUD VAN HET KUNSTWERK

TYPE VAN ONDERHOUD: De inrichting is voorzien van:

- ondergrondse kunstwerken: verzameling via straatgaten, vervoer via buizen, opslag in ondergrondse reservoir, nederlegplaats, zuivering door koelwaterdichtheid. Deze inrichtingen ressorteren onder de diensten die instaan voor de zuivering van afvalwater;
- kunstwerken in de open lucht: gaten in asfalt, drassen, overstromingszones. Deze inrichtingen bestaande uit eenvoudige, aangeplante ruimten vallen onder de diensten die verantwoordelijk zijn voor de groene ruimten. Het onderhoud beperkt zich tot een klassiek onderhoud van groene ruimten, ten laste van de gemeenschap van de agglomeratie.

GERAAKTE ONDERHOUDSCOST: € 2.250/jaar

VERBODACQUAVALERT: 0,5 dag/jaar voor de zuivering en 4 dagen/jaar voor de groene ruimten

HUIDEER STAAT VAN HET KUNSTWERK: De hele inrichting verkeert in perfecte staat.

REALITEIT EN ONTWORP: OF ONVOLGENSBOUT HET GEVOLGEN VOOR HET ONDERHOUD: Na buitengewone regenval kan het laagste punt bedekt blijven met een lichte sedimentlaag (3,5 cm over 30 m²).



Overzichtsfoto van het woonwijk

CONTACTPERSOENEN BETREFFENDE HET KUNSTWERK

BOUWMEER:

NAAM: Conseil Général du 93 - Direction de la Vieille
TYPE VAN ORGANISATIE: Openbare instantie
ADRES: Esplanade Jean-Monin
PLAATS: 93 006 Bobigny **LAND:** Frankrijk
TEL.: + 33 1 43 93 41 77 **E-MAIL:** cboulad@cg93.fr

CONTACT-PERSON:

NAAM: BOLOEL Emmanuel
FUNCTIE: Ingénieur studies en werken
TEL.: + 33 1 43 93 41 77

BOUWERECTIE (LANDSCHAPSINGEGTING):

NAAM: Compagnie Urbaine

CONTACT-PERSON:

NAAM: PSEL Christian
TEL.: + 33 1 46 79 09 09

ADRES: 45, Avenue Trudaine

PLAATS: 75 009 Paris **LAND:** Frankrijk
TEL.: + 33 1 46 79 09 09 **E-MAIL:** cp@compagnieurbaine.fr

BOUWERECTIE (WATERWERKEN - DRWG):

NAAM: Compagnie Urbaine
TYPE VAN STRUCTUUR: Stadsbureau
ADRES: 45, Avenue Trudaine
PLAATS: 75 009 Paris **LAND:** Frankrijk
TEL.: + 33 1 46 79 09 09 **E-MAIL:** cp@compagnieurbaine.fr

CONTACT-PERSON:

NAAM: PSEL Christian
FUNCTIE: Directeur
TEL.: + 33 1 46 79 09 09

BEHEERDER:

NAAM: Plaine Commune
TYPE VAN ORGANISATIE: Openbare instantie
ADRES: 21, avenue Jules Klotz
PLAATS: 93 210 Saint-Denis **LAND:** Frankrijk
TEL.: + 33 1 55 93 55 55
E-MAIL: charlotte.bouquet@plaine-commune.com.fr
TYPE VAN TOEGANGSPUNT: Huizen van de groene ruimten, reniging van de generaliserende ruimten.

CONTACT-PERSON:

NAAM: BOUQUET Charlotte
FUNCTIE: Verantwoordelijke voor afvalwaterzuivering
TEL.: + 33 1 55 93 55 55

De verdeling van het beheer over de dienst die verantwoordelijk is voor de groene ruimten en de dienst die instaat voor de afvalwaterzuivering zorgt voor mogelijkheden op het vlak van beheer en financiering.



Detailfoto's van het woonwijk



Detailfoto's van de 8 foto's, terug te vinden op

ANNULEERDE NOTITE





Dienst FACILITATOR WATER

- ▶ Opdrachten
 - ⇒ **Adviesverlening aan vaklieden**
 - ⇒ **Ervaringen uitwisselen, gegevens van contactpersonen delen, de weg wijzen naar de diensten en hulpmiddelen die ter beschikking staan**
- ▶ Concreet betekent dit:
 - ⇒ **Gratis dienstverlening**
 - ⇒ **Vakkennis afgestemd op het betreffende project**
 - ⇒ **Adviezen voor alle types projecten**
 - ⇒ **Begeleiding op maat**

✉ facilitator.water@leefmilieu.brussels



IBKB (Onderafdeling Bodem)

- Index voor bodemkwaliteit in Brussel

<https://leefmilieu.brussels/themas/bodem/good-soil/index-voor-bodemkwaliteit-brussel>

- Past in een ruimere Good Soil-strategie gericht op het bevorderen van levende en gezonde bodems
- 2 versies van de online tool: IBKB-Burger en IBKB-Pro
- Voor de openbare diensten: mogelijkheid een beroep te doen op de aankoopcentrale voor bodemonderzoeken om deze IBKB te bepalen

2. Paramètres à mesurer

Les paramètres à mesurer in-situ ou en laboratoire ont été classés en 5 grandes catégories : physiques, chimiques et biologiques. Un seul échantillon perforé ou per forage doit être analysé.

2.1. Paramètres physiques

Indicateur	Unité	Echantillonnage	Pondération
Texture	/	profil de sondage Classe la plus représentative du profil Triangle de texture ¹	LS, SL, S : 5 pt CL, OL, VC : 2 pt C, CI : 2 pt S, very S : 2 pt
Structure	/	0-10 cm volume	Stratification et granularité : général : 3 pt Polyédrique ou cubique anguleuse ou sub-anguleuse : 3 pt Réticulée, en colonnes, laminaire : 3 pt Passe au cône : 0 pt
Réserve utile en eau	%	0-30 cm volume	>20% : 5 pt 10-20% : 3 pt <10% : 1 pt
Compaction	pt	in situ avec un goniôromètre (au + 1 m si possible) Usure à la surface	Non compacté (>100 psi) : 5 pt Moyennement compacté (100-150 psi) : 3 pt Fortement compacté (>150 psi) : 1 pt
Conductivité hydraulique	K (m/s)	in situ en surface (Essais INFOFICHES : Matsuo, Prochet, Porchet Tube)	>10 ⁻⁶ : 5 pt Entre 10 ⁻⁶ et 10 ⁻⁷ : 3 pt <10 ⁻⁷ : 1 pt

Conductivité hydraulique	K (m/s)	In situ en surface (Essais INFOFICHES : Matsuo, Prochet, Porchet Tube)	>10 ⁻⁶ : 5 pt Entre 10 ⁻⁶ et 10 ⁻⁷ : 3 pt <10 ⁻⁷ : 1 pt
-----------------------------	---------	---	---



Technische watermiddagen

- ▶ infiltratietests
- ▶ waterdoorlatende verhardingen
- ▶ beplantingen in de GRWB-voorzieningen
- ▶ infiltratie en verontreinigde bodems
- ▶ inleiding over verontreiniging door stormwater: stedelijke verontreinigende stoffen in infiltratiesystemen
- ▶ sleutels tot een succesvol GRWB

Presentaties en replay op

<https://leefmilieu.brussels/themas/water/professionelen-actie/evenementen/voorbije-evenementen>



Stéphan TRUONG

Projectingenieur – Facilitator WATER

☎ + 32 4 226 91 60

✉ facilitator.water@leefmilieu.brussels



BEDANKT VOOR UW AANDACHT

