

Opleiding
Duurzaam Gebouw:
**Duurzaam bouwen
van A tot Z**

Leefmilieu Brussel

RECUPERATIE VAN REGENWATER

Maggy HOVERTIN

MATRIciel



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER

Plan van de uiteenzetting

- Inleiding
- De inzameloppervlakken
- Installatie voor de recuperatie van regenwater
- Besluit



Doelstellingen van de presentatie

- De nodige elementen verschaffen om de recuperatie van regenwater op te nemen in het proces van rationeel watergebruik.
- Informatie geven over de impact van het inzameloppervlak op de kwaliteit van het teruggewonnen water en de hoeveelheid ervan.
- De uitrusting voorstellen waaruit een installatie voor de recuperatie van regenwater bestaat.



Inleiding

- Waarom drinkwater gebruiken om:
 - ▶ toiletten door te spoelen?
 - ▶ Je tuin te besproeien,
 - ▶ ...

Consommation moyenne d'eau de distribution par les ménages en Belgique (Belgaqua, 2008)

Poste	l/personne.jour
Hygiène corporelle	38
WC	33
Lessive	13
Entretien et divers	10
Vaisselle	7
Boisson et alimentation	5
	106



→ Voor meer dan 40% van de behoeften hoeft er geen drinkbaar water gebruikt te worden

- 96,8 liter per persoon per dag (2014)
- De regenwateropvangbak: verplicht gemaakt door de GSV



Inleiding

- Waterbehoeften - Wonen

SAMENVATTING VAN DE WATERBEHOEFTE EN MOGELIJKE DEKKING DOOR EEN ALTERNATIEVE BRON				+/-350 dagen/jaar voor de woning	
Type gebruik	Verbruik [liter/dag/persoon]	Aantal bewoners [personen]	Verdeling [%]	Vervangbaar door een Alternatieve bron	Nodig jaarlijks watervolume [m ³ /jaar]
Sanitair (WC)	18 à 21 l/dag/pers.	5 pers.	29,0%	JA (met filtering 25µ)	31,5 à 36,75 m ³ /jaar
Wassen	8 l/dag/pers.	5 pers.	11,0%	JA (met filtering 25µ en 5µ)	14 m ³ /jaar
Keuken / Iwastafels	3,6 l/dag/pers.	5 pers.	5,0%	NEE (sanitaire eisen)	> drinkwater
Afwassen	2,5 l/dag/pers.	5 pers.	3,5%	NEE (sanitaire eisen)	> drinkwater
Douches	30 l/dag/pers.	5 pers.	41,4%	NEE (sanitaire eisen)	> drinkwater
Onderhoud van het gebouw	2,4 l/dag/pers.	5 pers.	3,3%	JA (met filtering 25µ en 5µ)	4,4 m ³ /jaar
Onderhoud omgeving	5 l/dag/pers.	5 pers.	6,8%	JA (met filtering 25µ)	9,0 m ³ /jaar
TOTAAL	72 l/dag/pers.	5 pers.	100%	+/- 50% van de behoefte kan Vervuld worden met een Alternatieve waterbron	64,15 m³/jaar

→ 30 tot 50% van de behoefte kan worden vervuld door niet-drinkbaar water



Inleiding

• Waterbehoeften - Kantoren

Type d'usage	Consommations [litres/jour/persone]
Sanitaires (WC et urinoirs)	9 à 12 l/jour/pers.
Lavabos	3 l/jour/pers.
Vaisselle	3,1 l/jour/pers.
Douches	0,75 l/jour/pers.
Entretien du bâtiment	1,3 l/jour/pers.
Entretien des abords	4 l/jour/pers.
TOTAL	24 l/jour/pers.

- *doorspoelen van toiletten met spoelbakken van 3-6 liter, 1,3x/dag (gemiddeld gebruik van de spoelbakken vermeld in de BREEAM-referentiegids);*
- *spoelen van de urinoirs met spoelbakken die beperkt zijn tot 1 liter per spoeling, 2x/dag;*
- *performante vaatwasser: 10 liter/cyclus;*
- *wastafels met kranen met debietregelaars: 6 liter per minuut, 2,5X/dag;*
- *douchekop met dynamische debietregeling: 7,5 liter/minuut*

→ 60 tot 80% van de behoeften kan worden vervuld door niet-drinkbaar water



Inzameloppervlakken

- Omwille van de kwaliteit wordt het water alleen ingezameld op de daken
 - ▶ Water dat in de omgeving stroomt bevat meer deeltjes en andere verontreinigende stoffen;
 - ▶ Maar de keuze van het type dakbedekking is van belang:
 - › Waterrecuperatiegraad;
 - › Kwaliteit van het water



De inzameloppervlakken

- Daken met inerte materialen:
 - ▶ leisteen, dakpannen, EPDM-membranen, gecoat aluminium
- Metalen daken of daken met een hoge aandeel van metalen elementen
 - ▶ Water alleen recupereren als de bedekking is behandeld om ze inert te maken
- Bitumineuze dakbedekking
- Toegankelijke daken
 - ▶ Risico door onachtzaamheid (gebruik van producten) of door de activiteit.
- Daken en zwaar vervuilde oppervlakken: beter niet



De inzameloppervlakken

- Groene daken

- ▶ Neutraliserend effect op de zuurgraad van regenwater.
- ▶ Verhoogde concentratie van opgeloste organische stoffen en organische stoffen in suspensie;
- ▶ Kleuring (vergeling);
- ▶ Aanwezigheid van bepaalde oxideerbare chemische producten (kunstmest gebruikt voor plantengroei);
- ▶ Aanzienlijke verslechtering van de bacteriologische kwaliteit. De concentratie van bacteriën in het opgeslagen water in de tank worden gecontroleerd en indien nodig verlaagd.



[055] tweedekker, terrasruimte op intensief dak, 1130 Haren, Arch: Bxleco1 en FHW, foto: Yvan Glavie.



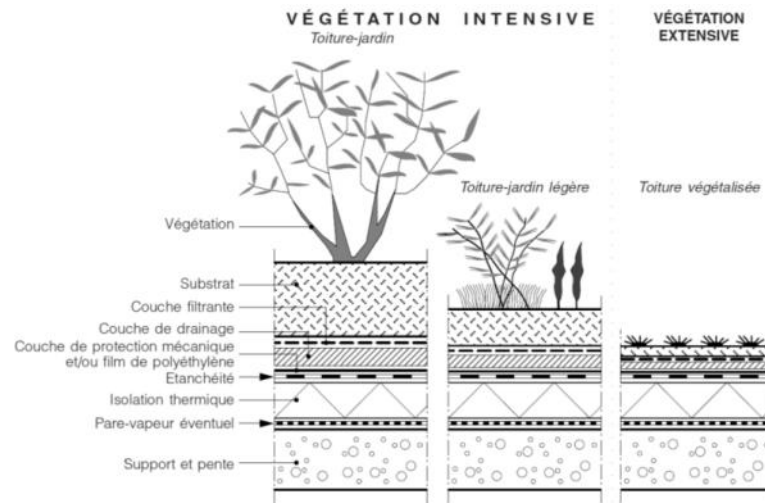
→ Gerecupereerd water te gebruiken voor doeleinden met de minste kans op contact of verstuiving (wc, urinoirs, sproeien)

De inzameloppervlakken

- Groene daken

- ▶ Impact van het ontwerp op de waterkwaliteit:

- › Beter een minerale dan een organische ondergrond
 - › Keuze van de uitrusting: bezinktank, zelfreinigende filters, zuurstofverrijking van de tank, filters van 5 en 25 μm + actieve koolfilter
 - › Keuze van de planten: intensief groen dak niet aangeraden om regenwater op te vangen.




Illustratie: CSEC, NIT 229, Groene daken.



De inzameloppervlakken

• Recuperatiegraad

Types de revêtement des surfaces de collecte :		Taux de récupération des surfaces de collecte		Impact sur la qualité
		*	**	***
Toit plat recouvert de gravier		60%	60%	0
Toit plat recouvert de matières synthétiques ou bitume		80%	70 à 90%	0
Toit plat recouvert de végétation extensive		50 à 70%	/	+ / - (coloration)
Toit plat recouvert de végétation intensive peu élaborée		30 à 40%	20%	
Toit plat recouvert de végétation intensive élaborée		10 à 20%		
Toit en pente recouvert de panneaux laqués, tuiles ou ardoises		75 à 95%	75 à 95%	0
Toit en pente recouvert de panneaux métalliques		75 à 95%	75 à 95%	-
Toit en pente recouvert de matière synthétique ou de bitume		/	80 à 95%	0
Toit en pente recouvert de gazon ou d'autres plantes		/	25%	+

Bron: Afvloeicoëfficiënt in functie van het daktype - * Bron A&C (Ademe en KUL) - ** Bron WWF/VIBE (WILO-Duitsland) - *** VIBE - praktische gids - BIM



De inzameloppervlakken

- Impact van het daktype op de hoeveelheid water en de kwaliteit ervan

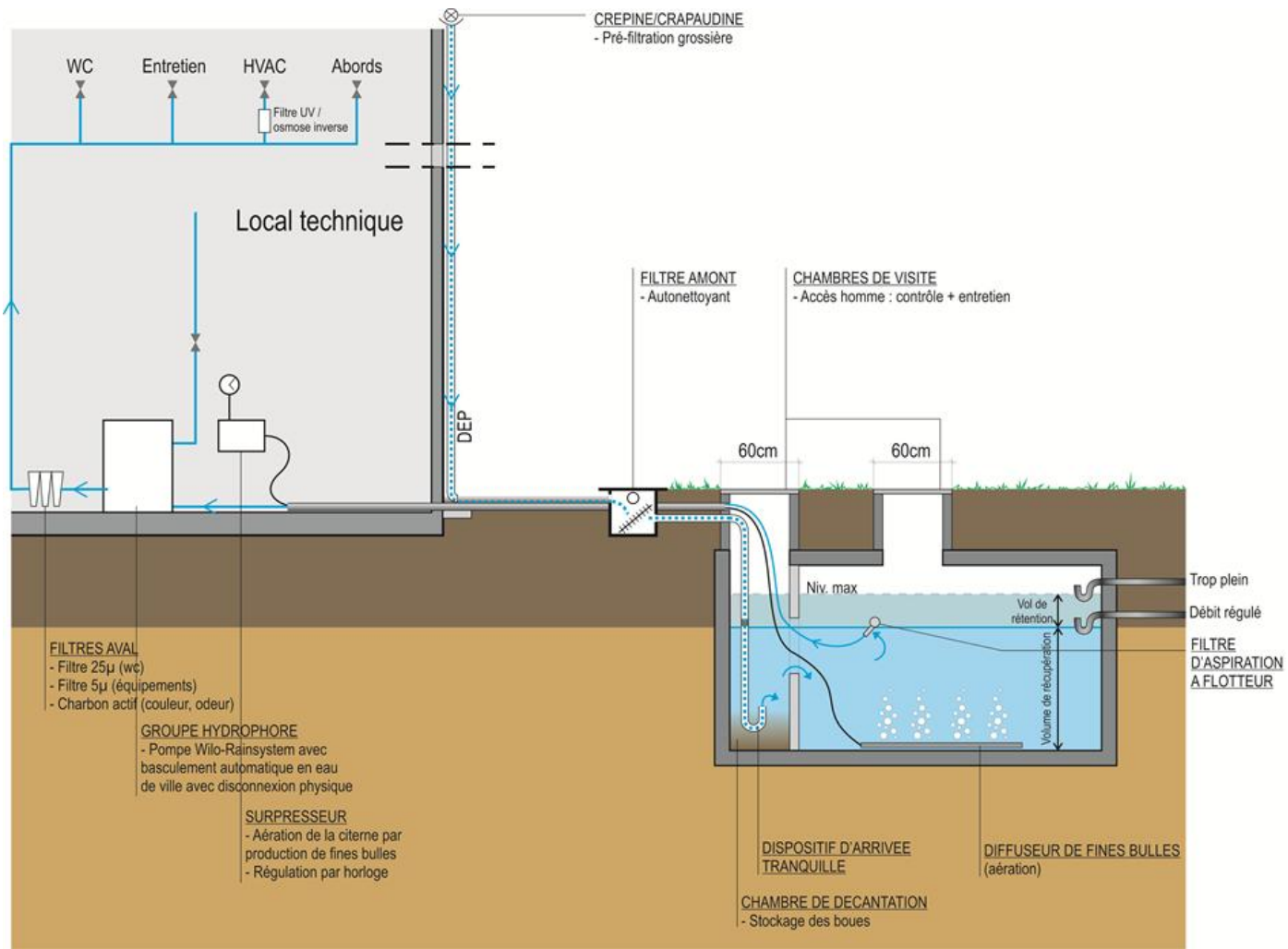
Usages / Types de toitures	Toitures avec couvertures inertes (1)	Toitures vertes	Toitures bitumées	Toitures métalliques	Toitures à fort taux de pollution (2)
Quantité d'eau de pluie récoltée	😊 Pas de réduction des volumes d'eau de pluie collectés	😞 (réduction de 30 à 65%)	😊 (réduction de 20 à 40%)	😊 (réduction de 10 à 20%)	😊 Pas de réduction des volumes d'eau de pluie collectés
Usage sanitaires (WC, urinoirs)	😊	😞 (risque de coloration et de présence de matières organiques dissoutes)	😊 (risque de coloration)	😊 (risque de coloration)	😞 (déconseillé sauf moyennant une dépollution préalable)
Entretien des bâtiments	😊	😞 (risque de coloration et de pollution bactériologique)	😊 (risque de coloration)	😊 (risque de coloration)	😞
Arrosage des abords	😊	😊	😞 (pollution : métaux lourds et matières hydrocarbonées)	😞 (pollution par les métaux lourds)	😞
Arrosage de plantations (destinées à être consommées)	😊	😞 (pollution bactériologique)	😞 (pollution : métaux lourds et matières hydrocarbonées)	😞 (pollution par les métaux lourds)	😞
Equipements : machines à laver	😊	😞 (risque de coloration et de pollution bactériologique)	😞 (contact avec la peau)	😞 (contact avec la peau)	😞
Equipements : HVAC	😊 (moyennant certaines précautions : suivi de la qualité)	😞 (risque de coloration et de pollution bactériologique)	😞 (moyennant certaines précautions)	😞 (moyennant certaines précautions)	😞
Equipements : procédé de fabrication	😊 (moyennant certaines précautions : suivi de la qualité)	😞 (risque de coloration et de pollution bactériologique)	😊 (moyennant certaines précautions)	😞 (moyennant certaines précautions)	😞

(1) Leisteen, dakpannen, EPDM-membranen, gecoat aluminium

(2) Afvloeiing op rijstroken of parking (dakparking) of op metalen dakbedekking zoals koper, zink, galvaniseerd staal



Installatie voor de recuperatie van regenwater



Illustratie: MATRIciel



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Technische voorschriften voor binneninstallaties
 - ▶ Zie repertorium 2016 Belgaqua
 - ▶ Een pictogram met "geen drinkwater" aanbrengen bij de kranen



EAU NON POTABLE

- Verenigbaarheid van de apparatuur met regenwater:
 - ▶ De natuurlijke zuurgraad van regenwater kan op termijn de metalen aanvoerbuizen corroderen. De voorkeur geven aan kunststof buizen zoals PVC, PE, polybuteen.



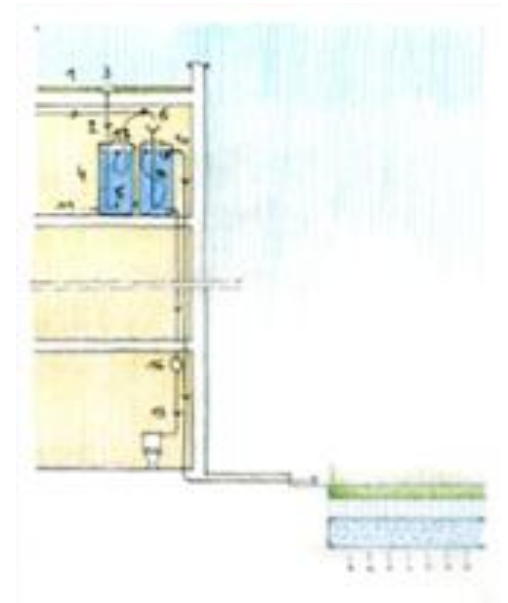
Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Intern zwaartekrachtstelsel

- ▶ Vereist geen pomp;
- ▶ Eenvoudiger

Maar:

- ▶ Vindt plaats in het gebouw;
- ▶ Aanzienlijke schade bij lekken;
- ▶ Beperkte druk in de leidingen;
- ▶ Overbelasting → stabiliteit
- ▶ Moeilijker om duisternis en koelte te handhaven

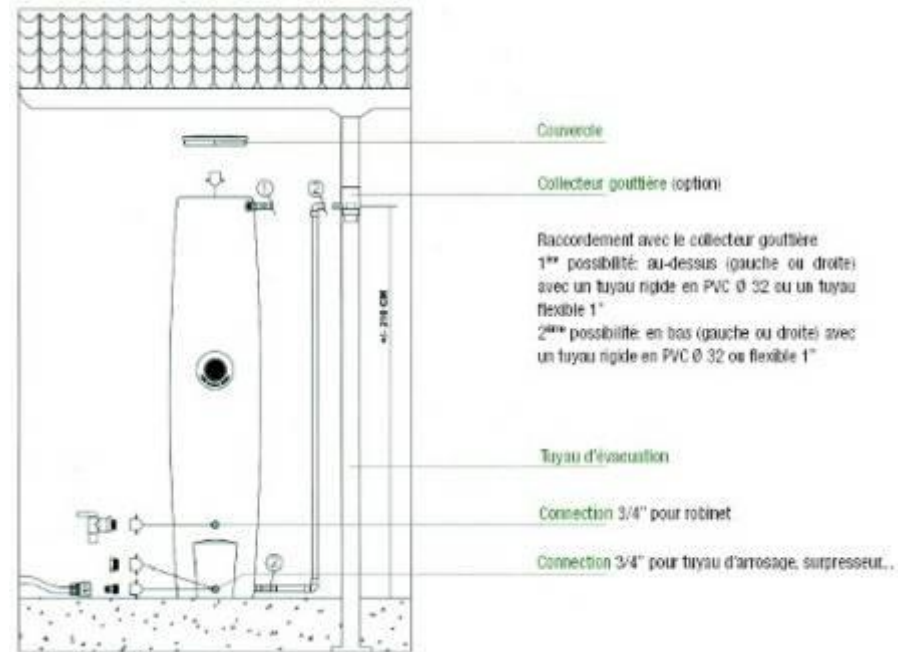


Illustratie: Praktische Gids BIM



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Extern zwaartekrachtstelsysteem



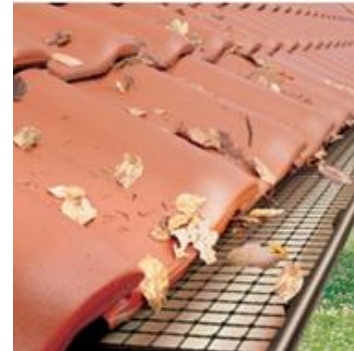
Bron: La gestion de l'eau, Frédéric Luyckx (CERAA) voor BIM



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Grove filters

- ▶ Roosterplaten, roosters, rioleringsroosters, grindplaat en beschermrooster voor goten.



- ▶ Voorkomt dat regenpijpen en/of dakgoten verstopt geraken door bladeren, naalden, grind (grindplaat), enz.
- ▶ Vereisen regelmatig onderhoud



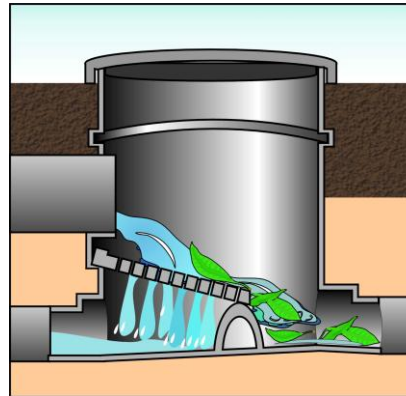
Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Voorfilters

- ▶ Filters die bezinkbare of zwevende en grovere lichamen (bladeren, enz.) tegenhouden en scheiden



Zelfreinigende verzamelfilter
Bron VMM



Zelfreinigende voorfilter
Bron VMM



Cycloon voorfilter
Bron VMM

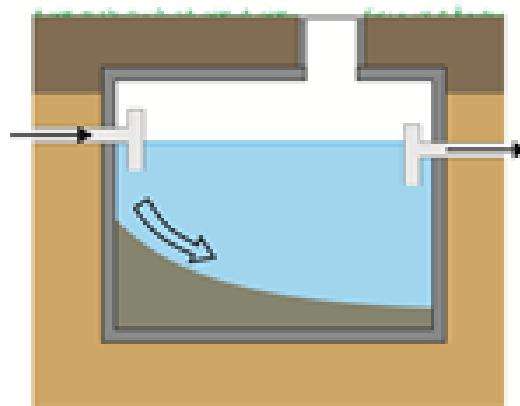
- ▶ Verlies van 5 tot 10%
- ▶ bij voorkeur zelfreinigende filters om onderhoudsbeurten te beperken.



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Bezinktank

- ▶ Beperkt de vorming van slib in de tank;
- ▶ Hiermee kan de eerste regen opgevangen worden (die het meest organisch materiaal bevat)
- ▶ eenvoudig onderhoud: de slibproductie blijft beperkt tot één gemakkelijk toegankelijk compartiment
- ▶ Dit voorkomt het risico dat de tank slecht werkt.



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Tank

- ▶ De tank wordt gebruikt voor de opslag van regenwater, beschermt tegen licht, warmte en vorst.
- ▶ Het water moet fris blijven, best onder 16°C.
- ▶ Ze wordt meestal begraven en kan worden geïntegreerd in de ruwbouw van de kelders.
- ▶ Beton (al dan niet prefab) of kunststof.



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Tank

- ▶ Zorg voor een centrale positie om het netwerk met niet-drinkbaar water te beperken, in de buurt van een technisch lokaal (plaatsing van de uitrusting: pompen, filters,...)
- ▶ Beton: neutraliseert de zuurgraad van regenwater en maakt de ontwikkeling van een film van micro-organismen mogelijk die mee de kwaliteit van het opgeslagen water handhaaft.
- ▶ Moet toegankelijk zijn voor onderhoud



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Rustige toevoer

- ▶ Vermijd dat bezinkselslib op de bodem van tank in beweging komt



- ▶ Voor tanks die niet beschikken over een bezinktank

- Ventilatie voorzien aan de bovenzijde van de tank om overdruk te vermijden



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Overloop

- ▶ Voorkomt dat de tank overloopt;
- ▶ Voert drijvende deeltjes af;



- ▶ Uitgerust met een sifon;
- ▶ En met een terugslagklep.



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Drijvende aanzuiging - Aanzuigfilter met vlotter
 - ▶ Drijvende aanzuiging ongeveer 15 cm onder het oppervlak;
 - ▶ Dient om de distributieorganen te beschermen (lager gelegen pompen en filters)



- ▶ bij voorkeur fijner gaas dan de hoger gelegen filter



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Luchtververser voor tank

- ▶ Verspreidt luchtbellen op de bodem van de tank
- ▶ Beperkt het risico van anaerobe vergisting van organische stoffen in het water → geuren en verkleuring van het water



- ▶ Regeling



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Pomp

- ▶ Niveausensor zodat de pomp niet vacuüm draait
- ▶ Roestvrij materiaal
- ▶ Best pompen met automatische omschakeling op het leidingwaternet: het is niet de tank die gevuld wordt met leidingwater



Dompelpomp



Pomp met automatische omschakeling

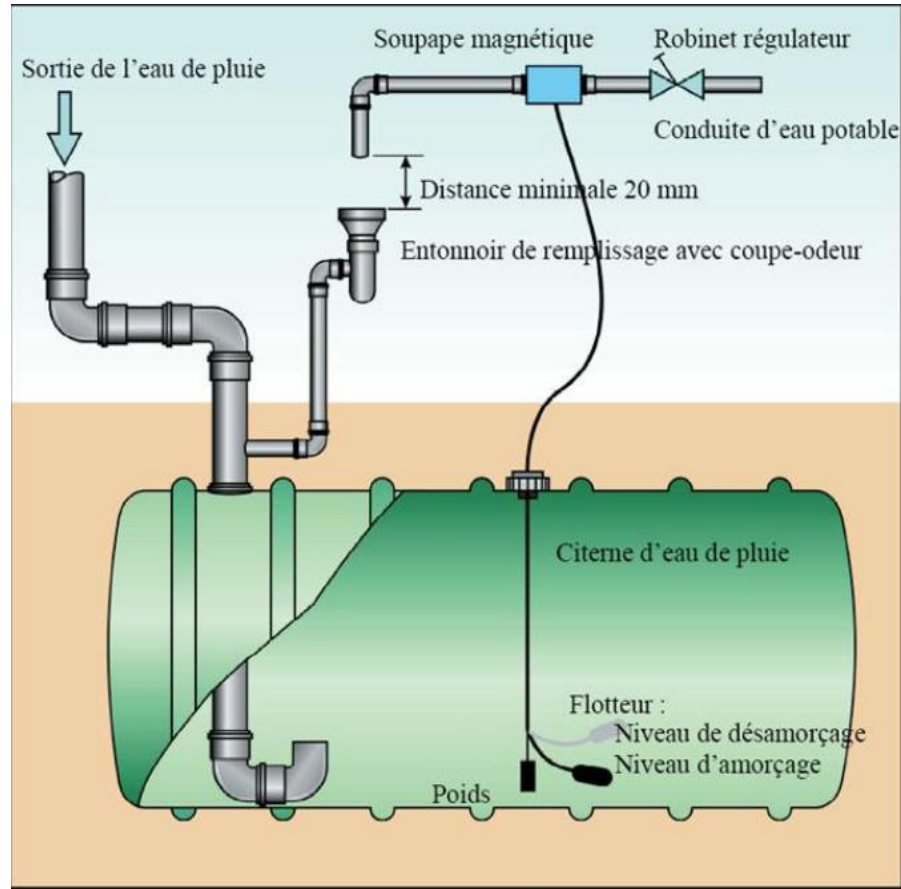


In serie geplaatste pompen



Onderdelen van de installatie

- Geen fysieke verbinding tussen het openbare distributienetwerk en het netwerk van niet-drinkbaar water



Bron: VMM



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Postfiltratie

- ▶ Mechanische filtratie van onzuiverheden in het water
 - › sedimentfilter 25 μm ;
 - › deeltjesfilter 5 μm ;
 - › waterbehandeling met actieve kool



- ▶ bij voorkeur met wasbare cartridges



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Onderhoud
 - ▶ Zorg voor een jaarlijkse inspectie van de onderdelen
 - ▶ Reinigen van de filters
 - ▶ Reinigen van de regenwatertank



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Dimensionering:

- ▶ Voor een optimale werking moet de tank correct worden gedimensioneerd:
 - › Ze moet meestal gevuld zijn en van tijd tot tijd overlopen om de laag met drijvende deeltjes af te voeren
- ▶ Je behoeften goed kennen;
- ▶ De hoeveelheid recupereerbaar regenwater beoordelen in functie van de inzameloppervlakken;
- ▶ Het gebruik van regenwater aanpassen aan de opgevangen hoeveelheid.



Installatie voor de recuperatie van regenwater

- Dimensionering:

- ▶ GSV: 33 l/m² dak

- ▶ Om verder te gaan:

- › Methode Vlaamse Milieumaatschappij: "waterwegwijzer voor architecten"

- › Watertool van BIM dient om de grootte van een tank te bepalen. Bedoeld voor kleine projecten (minder dan 1000 m²):

- <http://www.bruxellesenvironnement.be/Templates/Professionnels/Informer.aspx?id=32554>

- › Aanstaande opleiding "Beheer van regenwater op het perceel"



Te onthouden uit de uiteenzetting

- De recuperatie van regenwater maakt deel uit van het proces van rationeel watergebruik.
- Regenwater kan meer dan 40% van onze behoeften dekken.
- De keuze van de inzameloppervlakken is van belang voor de kwaliteit van het gerecupereerde water en de kwaliteit ervan.
- Er mag geen enkele verbinding bestaan tussen de regenwaterinstallatie en de drinkwaterinstallatie.
- De regenwaterinstallatie moet zo ontworpen worden dat een zekere waterkwaliteit gewaarborgd wordt: → afvloeingsoppervlakken, filters, materiaal, onderhoud, ...



Interessante tools, websites, enz.:

- Vlaamse Milieumaatschappij (VMM): <http://www.vmm.be/>
- De dossiers van CSEC - 3/2006 - Cahier nr. 2. Groene daken: recuperatie van regenwater
- CSEC, NIT 229. Groene daken
- WTCB: Inzameling en gebruik van regenwater. Opleiding Eco-Renovatie 21.01.2010. Liesbeth Vos

- Leefmilieu Brussel: <http://www.bruxellesenvironnement.be>

- Gids Duurzame Gebouwen:
<http://gidsduurzamegebouwen.leefmilieubrussel.be/nl/publication.html?IDC=3>
 - G_WAT03 Regenwater opvangen



Contact

MATRiciel s.a.

Maggy HOVERTIN

Bio-ingenieur

Place de l'Université 25, Etg.2. 1348 Louvain-la-Neuve

 : 010 / 24.15.70

E-mail : hovertin@matriciel.be

DANK
U...

