

EXPERTPAPER

ONTWERPRIJCHLIJNEN VOOR REGENWATERTANKS BIJ GEBRUIKSYSTEMEN



Inhoudsopgave

Inleiding	3
1 Waarom een regenwatertank plaatsen?	4
2 Neerslag in Nederland	4
3 Gebruiksmogelijkheden	6
4 Wanneer een regenwatertank plaatsen?	7
5 Hoe bepaal ik de afwaterende oppervlakte voor de regenwatertank?	7
6 Hoeveel regenwater kan ik opvangen?	7
7 Hoe groot moet de regenwatertank zijn?	8
8 Wat is de vrije bergingscapaciteit van regenwatertanks bij gebruik?	8
9 Wat voor regenwatertank moet ik plaatsen en waar?	9
10 Toegankelijkheid	10
11 Filtering van regenwater voor of in de regenwatertank	10
12 Overstortvoorziening op een regenwatertank	10
13 Oppompen van regenwater uit de tank	10
14 Ontluchting van de regenwatertank	10

Inleiding

Deze handleiding is geschikt voor architecten, technisch adviseurs en ontwikkelaars bij het ontwerpen van duurzame watersystemen in en rondom gebouwen.

Het geeft praktische richtlijnen voor de opslag van regenwater voor het gebruik daarvan.

Technische detaillering van de systemen kan op aanvraag worden toegezonden.

1 Waarom een regenwatertank plaatsen?

Klimaatverandering en de situatie van het grond- en oppervlaktewater maken het noodzakelijk om anders om te gaan met regenwater. De problemen die zich in Nederland in steeds sterkere mate voordoen zijn:

1	Wateroverlast in bebouwde gebieden	Maakt (tijdelijke) berging van regenwater noodzakelijk
2	Verdroging van de bodem	Maakt vasthouden van regenwater in natte periodes noodzakelijk
3	Druk op de drinkwatervoorziening door verdroging, vervuiling en verzilting van zoetwaterbronnen	Maakt gebruik van regenwater niet-drinkwatertoepassingen noodzakelijk
4	Toename van hittestress in bebouwde gebieden noodzakelijk	Maakt vergroening noodzakelijk met toename van watergebruik als gevolg
5	Verlies aan biodiversiteit	Maakt vergroening noodzakelijk met toename van watergebruik als gevolg
6	Slechte kwaliteit van grond- en oppervlaktewater	Maakt betere zuivering van afvalwater en verhinderen van lozingen, bestrijdingsmiddelen e.d. noodzakelijk
7	Zeespiegelstijging	Maakt een nieuw deltaplan noodzakelijk

Punt 1 t/m 5 hebben een directe relatie met regenwater en vertalen zich in de regenwaterladder met prioriteitstelling over de omgang met regenwater.

Regenwatertanks hebben een functie voor het vermijden van afstroming van regenwater en het gebruik van regenwater en staan daarmee boven aan de ladder.



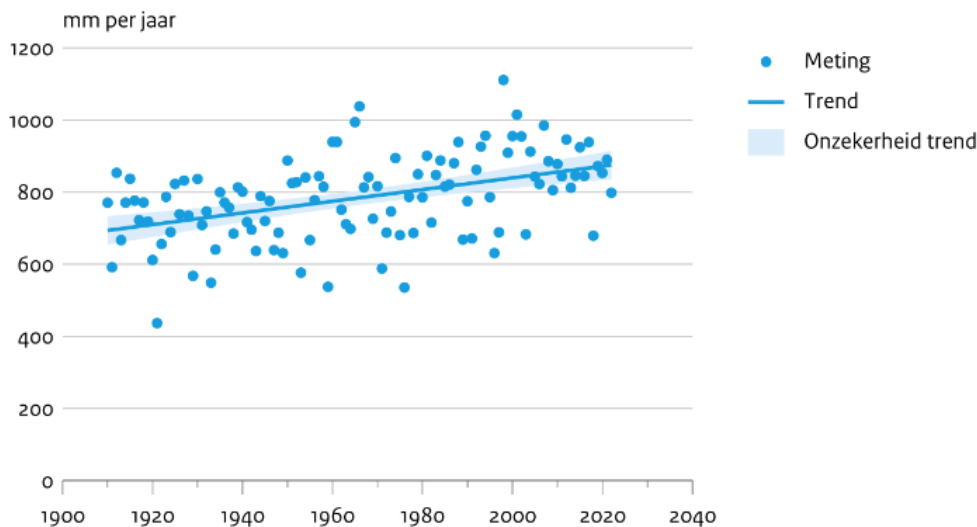
2 Neerslag in Nederland

De jaarlijkse neerslaghoeveelheid in Nederland is in de periode 1910-2022 gelijkmatig gestegen van 694 naar 875 millimeter. Dit is een toename van 26% in 113 jaar. De neerslaghoeveelheden per seizoen vertonen iets afwijkende patronen, namelijk versneld stijgend in de winter, gelijkmatig stijgend in de zomer en de herfst, en min of meer constant in de lente. De grootste stijging vindt plaats in de wintermaanden, namelijk met 46% over de periode 1910-2022. Voor de zomer en herfst bedragen de toenames 16% en 18%.

Trendmatig gezien vertoont de jaarlijkse neerslaghoeveelheid in Nederland een zeer geleidelijke (lineaire) toename over de hele periode 1910-2022. In 1910 bedroeg de trendwaarde 694 mm en in

het eindjaar 2022 is dat opgelopen naar 875 mm. Dat is een toename van 26% over een tijdspanne van 113 jaar. De neerslagcijfers zijn gemiddeld over 102 stations met een goede spreiding over Nederland.

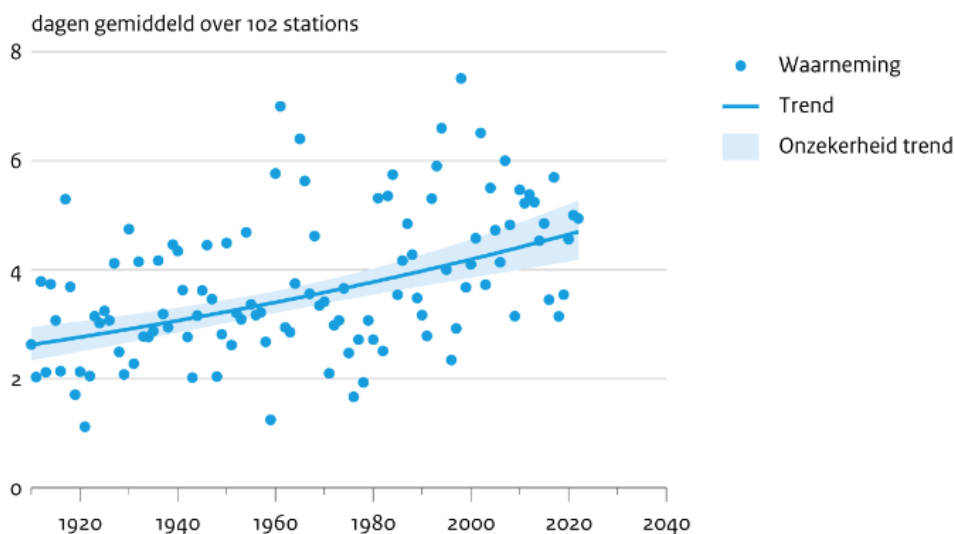
Hoeveelheid neerslag



De totale hoeveelheid neerslag varieert sterk van jaar op jaar. De droogste jaren in de recente decennia waren 2003 en 2018 (met respectievelijk 683 mm en 679 mm). In 2023 was het neerslagvolume uitzonderlijk hoog met 1.060 mm.

Door de opwarming van de aarde en de zee, de overheersende windrichting en de luchtvochtigheid neemt ook het aantal piekbuien sterk toe. Het gemiddeld aantal dagen met een neerslag van meer dan 20 mm varieert sterk van jaar tot jaar: van 1,1 dag per jaar (in 1921) tot aan 7,5 dagen per jaar (in 1998). De trend in de jaarlijkse data vertoont een sterke, statistisch significante stijging, van 2,6 dagen in 1910 naar 4,7 in 2022. Daarmee laat de trendanalyse zien dat het aantal dagen toegenomen is met 80% over de periode 1910-2022. Deze toename is sterk statistisch significant. (bron PBL)

Aantal dagen met meer dan 20 mm neerslag



3 Gebruiksmogelijkheden

De Nederlandse wet- en regelgeving maakt onderscheid tussen drinkwater en huishoudwater. Als bron voor huishoudwater mag regenwater worden gebruikt. Bij woningen voor toiletspoeling, wasmachine en buitenkraan, bij collectieve watersystemen (zijnde niet-woningen) voor toiletspoeling en irrigatie in een gesloten systeem. Daarnaast kunnen bedrijven regenwater inzetten voor als proceswater, schoonmaakwerkzaamheden en koeling.

Geopteerd wordt voor het onderkennen van een 3^e waterkwaliteit, zijnde hygiënisch water voor persoonlijke hygiëne, zwembaden en wellness. Het gebruik van regenwater hiervoor wordt nog niet beschreven in de Nederlandse wet- en regelgeving, maar ook niet expliciet verboden. Het is daarmee een persoonlijke keuze, voor eigen rekening en risico.

Het gemiddelde drinkwatergebruik bedraagt in Nederland 128 liter per persoon per dag (bron CBS/Vewin 2021). Dit moet in 2035 omlaag gebracht zijn naar 100 liter. Daarnaast moeten bedrijven hun drinkwaterverbruik met 20% verminderen. De onderverdeling naar gebruikstoepassing is:

Woningen		
<i>Huishoudwater</i>	l.p.p.p.d.	proc.
Toiletspoeling	30,2	23,6%
Wasmachine	17,5	13,7%
Schoonmaak/planten/huisdieren/buitengebruik	4,5	3,5%
Totaal huishoudwater	52,2	40,7%
<i>Hygiënisch water</i>		
Douche	46,2	36,1%
Bad	5,3	4,1%
Wastafel	8,7	6,8%
Handen wassen	9,2	7,2%
Totaal hygiënisch water	69,4	54,2%
<i>Keuken</i>		
Consumptie	2,6	2,0%
Afwas	3,9	3,0%
Totaal drinkwater	6,5	5,1%
Totaal	128,1	100,0%
Bedrijven	l.p.p.p.d.	
Toiletten	12	
Urinoirs	2	
Scholen	l.p.p.p.d.	
Toiletspoeling	10	

Bij woningen kan met het gebruik van regenwater als huishoudwater dus ca. 41% op drinkwater worden bespaard.

4 Wanneer een regenwatertank plaatsen?

Steeds meer gemeenten verplichten bij nieuwbouw om het regenwater op eigen terrein te bergen. De gemeente stelt daarbij eisen aan het bergingsvolume, de ledigingstijd van de bergingsvoorziening en soms aan het overstortdebiet op de riolering of het oppervlaktewater.

Het bergingsvolume varieert tussen de 20 en 100mm/m². De oppervlakte betreft de verharding die er wordt gecreëerd met de nieuwbouw. Sommige gemeenten benoemen daarbij alleen het dak, maar andere gemeenten ook de bestrating.

Wanneer het dak groen wordt uitgevoerd dan hoeft dit meestal niet te worden meegerekend bij de bergingseis, hetzelfde geldt voor bestrating die als halfverharding wordt uitgevoerd.

Groene daken kunnen aangesloten worden op een regenwatertank, maar door het substraat zal er wel verkleuring van het regenwater optreden. Verharding mag nooit worden aangesloten op een regenwatertank. Deze kunnen direct op een infiltratievoorziening worden aangesloten.

Bij bestaande bouw leggen gemeenten geen verplichting op, maar wordt het afkoppelen van regenwater van de riolering wel gestimuleerd met subsidies.

Zowel bij nieuwbouw als bij bestaand bouw wordt het gebruik van regenwater nog niet verplicht, maar in steeds meer gemeenten wel gestimuleerd.

5 Hoe bepaal ik de afwaterende oppervlakte voor de regenwatertank?

Voor de berekening van de afwaterende oppervlakte moet de horizontale projectie van de dakvlakken worden genomen. Hierbij worden de dakgoten niet meegeteld.

6 Hoeveel regenwater kan ik opvangen?

De hoeveelheid regenwater die er opvangen c.q. oogsten kan worden is afhankelijk van:

- De dakoppervlakte
- Het daktype. Deze is bepalend voor het percentage regenwater dat afstroomt dan wel verdampt.
- De regio. De hoeveelheid neerslag verschilt per regio in Nederland.

Als vuistregel geldt dat de dakoppervlakte in m² vermenigvuldigd mag worden met een factor van 0,7 om het te oogsten volume regenwater in m³ te bepalen. Ter illustratie:

Dakoppervlakte (m ²)	Gem. te oogsten volume regenwater (m ³ /jaar)
50	35
100	70
200	140
300	210
400	280
500	350
1.000	700

7 Hoe groot moet de regenwatertank zijn?

De grootte van de regenwatertank wordt bepaald door twee factoren:

1. De bergingseis voor regenwater
2. Het gebruiksvolume voor regenwater

Uitgaande van de maximale bergingseis, de Vlaamse eisen en de ervaringen in Nederland resulteert dat in een tankgrootte van 100l/m² dakoppervlakte. Bij rijwoningen, 2-onder-1 kap woningen en appartementencomplexen geldt dit als richtlijn. Bij vrijstaande woningen en gebouwen zonder woonfunctie zal echter veelal het gebruiksvolume bepalend zijn. In dat geval kan de tankgrootte bepaald worden op basis van het totale gebruiksvolume voor 30 dagen (maandvoorraad) aan regenwater. De dakoppervlakte die niet nodig is om regenwater te oogsten, kan direct op een infiltratievoorziening worden aangesloten.

Gebouwtype	Tankgrootte
Rijwoningen, 2-o-1 kap woningen, appartementen	100 l/m ²
Vrijstaande woningen en gebouwen zonder woonfunctie	30 dagen van het gebruiksvolume, indien niet het gehele dak nodig is voor het oogsten van regenwater

8 Wat is de vrije bergingscapaciteit van regenwatertanks bij gebruik?

De vulling van regenwatertanks varieert continu, er is immers vrijwel dagelijks gebruik van regenwater, maar niet een evenredige aanvulling daarvan. Een regenwatertank kan zelfs helemaal leeg raken bij langdurige droogte, waardoor er aanvulling van drinkwater nodig is. Maar andersom kan het ook voorkomen dat een regenwatertank helemaal vol is bij veel regen, waardoor overtollig regenwater wegstroomt via de overstort naar een infiltratievoorziening.

De vrije bergingscapaciteit die verrekend mag worden met de bergingseis varieert hierdoor, maar waarmee kan er redelijkerwijs worden gerekend? Om dat vast te stellen is er een simulatie uitgevoerd met een regenwatertank met de daadwerkelijke neerslag per dag in De Bilt over de periode 2012-2022.

De uitgangspunten daarbij zijn:

- Dakoppervlakte 60m² (= gem. dakopp. van Nederlandse woningen)
- Regenwatertank 6.000 liter (=100 l/m²)
- Run-off coëfficiënt van het dak 90% (verdamping van 10%)
- Filtercoëfficiënt 95% (verlies op filter van 5%)
- Gezinsgrootte 2,13 personen (= gem. in Nederland)

Dat levert deze resultaten op.

Totaal waterverbruik	100,1 m ³ /jaar
Verbruik huishoudwater	40,1 m ³ /jaar
Verbruik huishoudwater	110 l/dag
Regenwatervoorraad (o.b.v. netto te benutten inhoud)	46 dagen
Gem. neerslag	54,4 m ³ /jaar
Gem. verdamping	5,4 m ³ /jaar
Gem. te oogsten regenwater	49,0 m ³ /jaar
Gem. regenwatergebruik	37,6 m ³ /jaar
Gem. suppletie van drinkwater	3,1 m ³ /jaar
Gem. overstortvolume	11,4 m ³ /jaar
Max. overstortvolume	1,3 m ³ /dag
Gem. beschikbare bergingscapaciteit	27,9 mm/m ²

De vrije bergingscapaciteit is de resultante van de regenval en het dagelijkse gebruik van het regenwater over een periode van 10 jaar. Er mag derhalve worden gerekend met een gemiddelde vrije bergingscapaciteit van ca. 28mm/m².

9 Wat voor regenwatertank moet ik plaatsen en waar?

De eisen voor regenwateropslag zijn gedefinieerd in NEN1006.

- De belangrijkste eis aan een regenwatertanks is een conservering van regenwater. Dat maakt het noodzakelijk dat de tank ondergronds wordt geplaatst. Bovengronds kan alleen als gegarandeerd kan worden dat de temperatuur niet boven 20°C uitkomt en er geen lichttoetreding kan plaatsvinden.
- Daarnaast dient een regenwatertank altijd toegankelijk te zijn voor onderhoud. Dat sluit de toepassing van waterzakken (in de kruipruimte) uit.

Voor de stabiliteit van het regenwater heeft beton de voorkeur boven kunststof. De pH blijft neutraler en de kans op biologische groei is vrijwel nihil.

Indien er sprake is van meerdere regenwatertanks dan dienen deze aan onderzijde onderling gekoppeld te worden zodat er communicerende vaten ontstaan. Uit één van de regenwatertanks kan vervolgens het regenwater onttrokken worden.

Betonnen regenwatertanks zijn uitvoerbaar in diverse verkeersklassen volgens NEN-EN124:

- Verkeersklasse A15kN geen verkeer, groenzone of fietsers- en voetgangersgebied
- Verkeersklasse B125kN licht verkeer, voet/fietspaden, parkeerplaatsen en parkeerdekken voor personenauto's
- Verkeersklasse C250kN middelzwaar verkeer, winkelstraten, ventwegen, algemene parkeerterreinen
- Verkeersklasse D400kN zwaar verkeer voor wegen, voet/fietspaden en parkeerplaatsen voor alle soorten wegverkeer

Als alternatief voor een betonnen regenwatertank kan ook een constructieve waterkelder onder het gebouw worden geplaatst.

10 Toegankelijkheid

De toegang tot een regenwatertank vindt plaats via het deksel en een mangat. Bij betonnen regenwatertanks wordt veelal een separaat opzetstuk van 30, 40, 50 of 60cm meegeleverd. En een gietijzeren deksel in de betreffende verkeersklasse.

11 Filtering van regenwater voor of in de regenwatertank

Voordat het regenwater wordt opgeslagen in de regenwatertank dient het grof gefilterd te worden zodat het ontdaan wordt van de meeste organische vervuiling. Meestal is de regenwatertank hiertoe voorzien van een ingebouwd filter van 110mm of 160mm. Indien de aanvoerbuis een grotere diameter heeft dan zijn er twee mogelijkheden:

1. Splitsing van de aanvoer over meerdere regenwatertanks
2. Plaatsing van een filter met een grotere diameter voor de regenwatertanks

12 Overstortvoorziening op een regenwatertank

Iedere regenwatertank is voorzien van een aansluiting voor de invoer van het regenwater en een aansluiting voor de overstort van regenwater. Deze overstort dient voor het afvoeren van overtollig regenwater en van vervuiling die door het filter wordt tegengehouden. De overstort dient te worden aangesloten op een infiltratievoorziening.

In de overstort dient altijd een terugslapklep geplaatst te worden om terugstroom van water en om toetreding van ongedierte te voorkomen.

13 Oppompen van regenwater uit de tank

Het regenwater kan direct uit de regenwatertank worden aangezogen door een zelfaanzuigende pomp, maar meestal wordt er een dompelpomp of onderwaterhydrofoor in de tank geplaatst. Dat zorgt voor een bedrijfszekere aanvoer van het regenwater naar binnen toe.

De aanzuiging van de pomp dient altijd plaats te vinden op minimaal 10cm van de bodem, omdat er in de onderste 5-7cm van de tank bezinksel kan ophopen.

Een regenwatertank is altijd voorzien van een doorvoer voor kabels en leidingen van de pomp en overige techniek in de tank, zoals een niveaumeting of beluchter.

14 Ontluchting van de regenwatertank

Wanneer de regenwatertank is voorzien van een ingebouwd filter dan vindt de ontluchting plaats via de aanvoer en overstort. Als dat niet het geval is dan dient er een separate ontluchting te worden aangebracht. Dat kan via het mangat.