

## Met regenwater is het goed wassen

SIMONE VAN EGMOND, TNO INDUSTRIE

GERARD LUIJCKX, TNO INDUSTRIE

RENÉ OFFRINGA, WAVIN

*Wateropvangsystemen voor regenwater kunnen bij huishoudens worden ingezet ter besparing van drinkwater. De drinkwaterbesparing kan worden vergroot, door de inzet van regenwater niet te beperken tot het doorspoelen van het toilet, maar bijvoorbeeld ook te gebruiken voor het machinaal wassen van textiel. Het hierna beschreven onderzoek toont niet alleen aan dat met regenwater goed kan worden gewassen, maar tevens dat bij gebruik van regenwater besparing op het gebruik van een wasmiddel mogelijk is.*

In Nederland staan regenopvangsystemen voor huishoudelijk gebruik in de belangstelling als een alternatieve bron van water ten behoeve van drinkwaterbesparing. In praktijk gebruikt men regenwater vooral voor toiletspoeling en minder kritische toepassingen zoals tuin sproeien en auto's wassen. Een extra besparing op drinkwater kan worden bereikt door het regenwater te gebruiken voor het machinaal wassen van textiel waarvoor dagelijks veel water nodig is. In de literatuur wordt aangegeven dat in huishoudens 11 tot zelfs 23 liter<sup>1,2)</sup> per persoon per dag wordt verbruikt voor het machinaal wassen van textiel. Voor een tweepersoonshuishouden leidt dit tot een maximale besparing van 8 tot 17 m<sup>3</sup> per jaar. Deze besparing is voor grotere huishoudens met kinderen aanmerkelijk hoger, zeker gezien het feit dat in dergelijke huishoudens een wasfrequentie van bijna één was per dag normaal is<sup>3)</sup>.

De besparingen hangen uiteraard samen met het volume opgevangen regenwater. Bij een voorzichtige schatting wordt een volume van circa 17,5 kubieke meter per jaar aangenomen<sup>2)</sup>. Uitgaande van een gemiddelde van 800 mm neerslag per jaar in Nederland, op een dak van 70 m<sup>2</sup>, zou met een verlies van maximaal circa 15 procent zelfs 45 kubieke meter moeten kunnen worden opgevangen. In de praktijk zal deze waarde lager uitvallen als gevolg van overstortverliezen bij een volle opslagtank.

Naast besparing op drinkwater, kan bij het wassen met regenwater tevens worden bespaard op het gebruik van wasmiddel. Dit is mogelijk door de zeer lage hardheid van regen-

water. Bovendien kan het zachte regenwater mogelijk minder opbouw van kalk in de machine en op het textiel geven, hetgeen kan leiden tot zachter wasgoed. Aan de andere kant bevat regenwater ook meer vuil, dat mogelijk weer kan leiden tot verkleuring of schade aan het textiel.

Om vast te stellen of het wassen met water inderdaad een goed wasresultaat oplevert en geen negatieve gevolgen heeft voor het wasgoed, zijn de volgende zaken bekeken:

- de vuil- en vlekverwijdering,

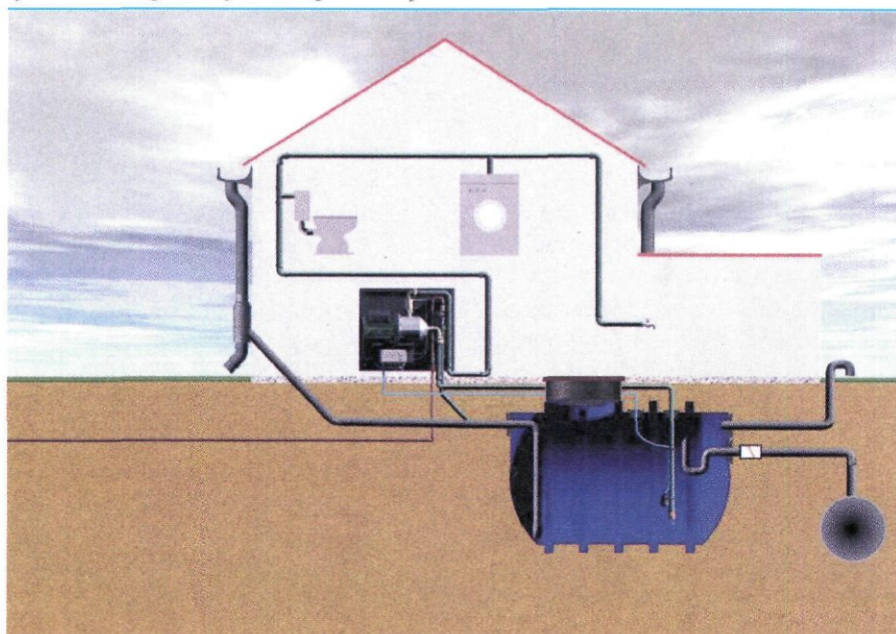
- de witheid van herhaald gewassen textiel, in verband met de mogelijke aanwezigheid van deeltjesvuil en gekleurde componenten,
- het uitspoelgedrag van het wasmiddel (omdat spoelen met zacht water mogelijk problemen geeft met het uitspoelen van bepaalde wasmiddelcomponenten),
- de afzetting van anorganische componenten ('kalk') op het textiel,
- de zachtheid van het wasgoed na het drogen aan de lijn,
- de slijtage van het wasgoed (door de mogelijke aanwezigheid van vervuilingen kan namelijk extra bleekschade optreden)
- en de geur van het wasgoed.

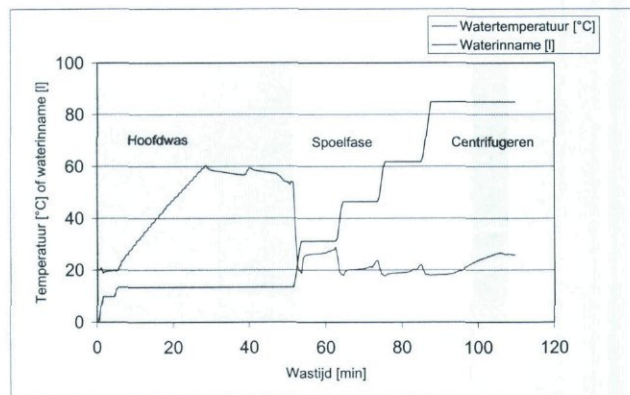
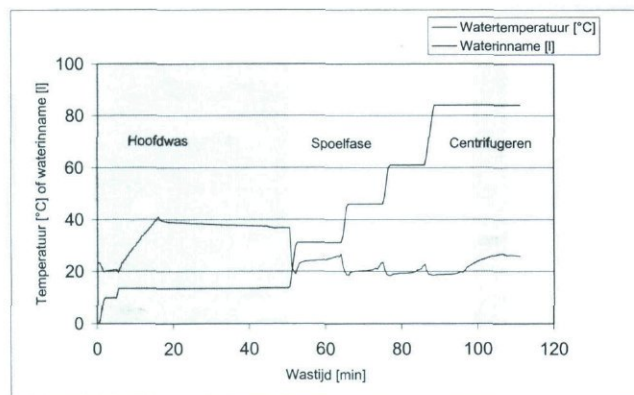
Voor het meten van bovenstaande aspecten werd gebruik gemaakt van regenwater dat werd opgevangen met behulp van een systeem, waarbij gebruik wordt gemaakt van een speciaal filter voor het verwijderen van vuildeeltjes groter dan 0,4 mm<sup>4)</sup>. Het regenwater werd opgeslagen in een PE-tank van 200 liter. Ten behoeve van het wasonderzoek werd het water in eenzelfde tank getransporteerd.

De resultaten die verkregen werden met dit regenwater (gemiddelde hardheid ongeveer 1°Dh), werden zowel vergeleken met Delfts drinkwater (hardheid 9°Dh of 1,6 mmol/liter) als met zacht water (hardheid 5,6°Dh of 1 mmol/liter). Deze laatste hardheid komt overeen met de voor de toekomst vastgestelde ondergrens voor centrale drinkwaterontharding in Nederland.

Het onderzoek is uitgevoerd in reguliere huishoudwasmachines. Voor de bepaling van de waseffecten zijn per watersoort steeds 25 wassen gedraaid. De helft van deze wasgangen

Afb. 1: Het regenwatersysteem dat gebruikt is tijdens het onderzoek.





Afb. 2: Waterinname en temperatuurprofiel van de wasmachine.

werd uitgevoerd bij 40°C en de andere helft met 60°C. De reden hiervoor is dat in huishoudens bij verschillende temperaturen wordt gewassen, waarbij in iets minder dan 60 procent van de gevallen een temperatuur van 40°C of lager gekozen wordt en in de overige gevallen een hogere wastemperatuur wordt ingesteld<sup>3)</sup>.

Voor alle metingen (behalve die aan de zachtheid van het wasgoed) is een commercieel, in Nederland verkrijgbaar A-merk hoofdwasmiddel gebruikt. De dosering van het wasmiddel werd aangepast aan de hardheid van het water, volgens opgave op de verpakking. Voor zacht water (5,6°Dh) werd 80 procent van de dosering voor 9°Dh gebruikt, voor regenwater zelfs slechts 60 procent. Ter vergelijking is ook gewassen met Delfts leidingwater met een verlaagde dosering wasmiddel, zoals ook voor het regenwater wordt toegepast.

### Vuil- en vlekverwijdering

De vuil- en vlekverwijdering werd alleen gemeten in de 40°C programma's aangezien dit voor Nederland de meest relevante wastemperatuur is. Om te kunnen bepalen in welke mate vlekken door wassen met regenwater uit wasgoed verdwijnen, zijn verschillende soorten modelvlekkendoekjes gewassen. De vuil- en vlekverwijdering werd vervolgens bepaald door het meten van de intensiteit van de gewassen standaardvlekken. De uitkomsten geven aan, dat het wassen met regenwater met een lage dosering wasmiddel voor de consument vrijwel hetzelfde resultaat geeft als het wassen met zacht water of leidingwater met de bijbehorende, aangepaste, hogere dosering wasmiddel. Uitgaande van dit resultaat lijkt een substantiële besparing op wasmiddel mogelijk. Wel dient daarbij de volgende kanttekening gemaakt te worden: het is mogelijk dat bleekgevoelige vlekken minder goed verwijderd worden met regenwater en een lage dosering wasmiddel. De reden hiervoor is dat de hoeveelheid bleekmiddel in sop bij een lagere dosering afneemt, terwijl de vlekverwijdering evenredig is met de concentratie van het bleekmiddel.

### Witheid

Oorspronkelijk wit wasgoed wordt over het algemeen met iedere wasbeurt minder wit. Dit komt door de terugslag van vuil uit het sop of waswater of het achterblijven van wasmiddelenresten in het textiel. Om de invloed van het wassen op de witheid van het wasgoed te bepalen zijn schone witte katoenen, polyesterkatoenen en polyesterdoeken 25 keer meegewassen. De gevolgen van het wassen op de witheid werd gedurende de test regelmatig gemeten.

Met de meetapparatuur konden minieme verschillen worden gemeten tussen de verschillende soorten water. Omdat deze verschillen echter ook na 25 wasbeurten door ongetrainde consumenten niet te ontdekken zijn, kan hieruit geconcludeerd worden dat het gebruik van regenwater niet leidt tot problemen ten aanzien van de witheid van het wasgoed.

### Spoelen en kalkafzetting

#### Metten van vlekverwijdering en witheid

De vlekverwijdering en witheid van een textielreinigingsproces worden door de consument normaal gesproken visueel beoordeeld. Een dergelijke visuele vergelijking van wasgoed is onder laboratoriumomstandigheden ook mogelijk, maar om redenen van snelheid, effectiviteit en reproduceerbaarheid wordt over het algemeen uitgegaan van instrumentele metingen aan standaard textiel. Voor het meten van vlekverwijdering is een grote hoeveelheid verschillende standaard vlekkenlappen verkrijgbaar, die bestaan uit wit textiel waarop gekleurde bevuildingen op een reproduceerbare manier zijn aangebracht. Door aan deze doeken te meten hoeveel licht wordt teruggekaatst (de remissie) kan worden bepaald hoe 'helder' het textiel geworden is, en dus hoe goed de vlekverwijdering is.

In dit onderzoek werd gebruik gemaakt van een aantal vlekdoeken die representatief zijn voor verschillende vuilsoorten die in huishoudens worden gevonden. Er werden vetvlekken gebruikt die een indicatie geven van de verwijdering van huidvet (vette kragen) alsmede minerale en plantaardige oliën. Bleekbare vlekken zoals koffie, thee, wijn en vruchtensappen, werden ingezet om de effectiviteit van het bleekstelsel te meten. Als laatste werden ook enzymgevoelige vlekken meegewassen, die model staan voor eiwithoudende voedselvlekken.

Voor het vaststellen van de witheid van het onbevuild textiel dat meerdere malen is gewassen, kan naast een visuele beoordeling onder standaard belichting condities, eveneens gebruik worden gemaakt van instrumentele technieken. Remissie-waarden over het gehele visuele spectrum worden daartoe omgerekend naar getallen die representatief zijn voor de visuele witheidsindruk die een stuk textiel maakt. Veelal worden dergelijke metingen uitgevoerd zowel met als zonder UV in de belichting, om zo tevens de invloed van optische witmakers (uit het wasmiddel) te kunnen bepalen.

Door het meten van het verschil in alkaliteit tussen het laatste centrifugewater en het ingaande water wordt een indicatie verkregen van de mate waarin het wasmiddel in de spoelcyclus van het wasprogramma uit het wasgoed wordt verwijderd. Bij het gebruik van regenwater wordt een hogere alkaliteit van het laatste centrifugewater gevonden. Dit kan erop wijzen, dat iets meer wasmiddelresten in het wasgoed achterblijven dan bij gebruik van het normale leidingwater. Dit wordt veroorzaakt door de geringe hardheid van het regenwater, waardoor bepaalde zeepresten zich minder makkelijk laten verwijderen van het textiel. De gevonden waarden zijn echter zeer acceptabel voor alle watertypen.

Het asgehalte van katoen geeft aan hoeveel anorganische stoffen zich tijdens het wassen hebben afgezet op het textiel. Een dergelijke afzetting is ongewenst, omdat veel afzetting het textiel hard laat aanvoelen en slijtage en

verkleuringen kan veroorzaken. Uit metingen aan het meegewassen katoen bleek dat wassen met regenwater een veel lager asgehalte oplevert de andere watersoorten. Dit kan worden verklaard door de zeer geringe hardheid van het regenwater.

Om te controleren of bovenstaand effect ook doorwerkt in de zachtheid van het textiel werd de zachtheid van gewassen badstof doeken bepaald door een panel van vier personen. Voor deze test werd in tegenstelling tot de andere metingen gebruik gemaakt van een standaard wasmiddel waarvan bekend is dat er geen wasverzachtende additieven aanwezig zijn. Het bleek dat regenwater, tegen de verwachting in, leidt tot iets minder zacht textiel dan leidingwater, wat mogelijk wordt veroorzaakt door de verminderde uitspoeling van het wasmiddel. Indien echter een commercieel verkrijgbaar A-merk wasverzachter werd toegevoegd aan de laatste spoelstap, werd geen verschil meer gevonden tussen regenwater en leidingwater.

## Slijtage

Een neveneffect van de bleekwerking van een hoofdwasmiddel is het optreden van schade aan het katoen. Deze bleekschade wordt beïnvloed door de aanwezigheid van met name metaalionen (ijzer en mangaan bijvoorbeeld) die in combinatie met de bleekmiddelen uit hoofdwasmiddelen voor een verhoogde aantasting van katoen zorgen. Tijdens het onderzoek is de chemische slijtage van 25 maal gewassen katoenen doeken bepaald. Voor alle watertypen is de chemische slijtage, zoals verwacht, laag. Geen verschil werd gevonden tussen leiding- en regenwater.

De opslag van regenwater kan leiden tot de groei van micro-organismen die de geur van het wasgoed negatief zouden kunnen beïnvloeden. Om dit te controleren werd bij een aantal wasproeven de geur van het wasgoed beoordeeld met behulp van een panel. In geen van de beoordelingen werd een verschil geconstateerd tussen het gebruikte regenwater en leidingwater.

## Conclusies

Over het geheel genomen zijn geen belangrijke negatieve gevolgen gevonden voor het wassen met regenwater. De conclusie is dan ook dat regenwater zonder problemen kan worden ingezet voor het wassen van textiel in huishoudens. Ondanks dat het uitspoelen van het wasgoed wat minder goed gaat dan met leidingwater, is dit effect niet zodanig dat dit problemen oplevert voor de consument. Voorts kan worden geconcludeerd dat door het gebruik van regenwater substantiële besparingen op het wasmiddelgebruik mogelijk zijn.

### LITERATUUR

- 1) Roth U. (1995). Der Einfluß moderner Haushaltsgeräte auf den Wasserverbrauch der Haushalte. *Wasser&Boden* 47(10), pag. 58-61.
- 2) Terpstra P. (1990). Sustainable water usage systems: models for the sustainable utilization of domestic water in urban areas. *Wat. Sci. Tech.*, 39 (5), pag. 65-72.
- 3) Groot-Marcus J. (1994). Schone was; een gewichtige zaak. *Huishoudstudies* 4(1), pag. 22-32.
- 4) <http://www.wavin.nl/>