

stowa

SANITAIRE OPLOSSINGEN KLEINSCHALIGE
CAMPINGS EN RECREATIEVOORZIENINGEN
IN HET BUITENGEBIED

STICHTING
**RIO
NED**
STAD | WATER | MENS

FACTSHEET



Bent u eigenaar van een kleinschalige camping of een recreatievoorziening in het buitengebied en kunnen de sanitaire voorzieningen daarvan niet worden aangesloten op de riolering? Dan moet u op een andere manier uw afvalwater zuiveren en lozen. In deze factsheet leest u welke mogelijkheden hiervoor zijn.

Over welke situaties gaat deze factsheet?



Er is geen aansluiting mogelijk op het riool.



U hebt een kleinschalige camping of recreatievoorziening in het buitengebied voor 10 tot maximaal 100 personen.



Er is sprake van discontinue bezetting (seizoensvariatie): geen afvalwater-aanvoer in de winter.

Wat zijn de randvoorwaarden?

- ✓ De eisen zijn locatiespecifiek, maar het water dat u loost (effluent) moet minimaal voldoen aan de kwaliteitseisen voor lozing in de bodem, of op oppervlaktewater (Activiteitenbesluit).
- ✓ Het geloosde water mag geen gevaar voor de volksgezondheid opleveren.
- ✓ U dient gebruik te maken van beproefde technologie.
- ✓ Het hemelwater is afgekoppeld, en wordt dus niet meegezuiverd.

Wist u dat?

Per dag produceert een recreant bij een camping ongeveer 50 liter afvalwater; per recreant bij een recreatievoorziening is dat zelfs 100 liter afvalwater. Dit water bevat:

- per recreant per dag ongeveer 3,5 g stikstof en 0,5 g fosfor bij een camping, en 7,1 g stikstof en 1,1 g fosfor bij een recreatievoorziening;
- per recreant per dag gemiddeld 6500 tot 7600 KJ potentieel thermische energie (warmte);
- ziekteverwekkers, microplastics, medicijnresten en hormonen.

U gaat nieuw bouwen: wat zijn de opties?

Bij nieuwbouw of grootschalige renovatie van uw voorziening(en) hebt u de mogelijkheid het toiletwater te gaan scheiden van het grijswater (douche, wasmachine, etc.). Toiletwater is erg vies, grijswater veel minder. Om aan de lozingseisen te voldoen, kunt u toiletwater opslaan en laten afvoeren naar een zuiveringsinstallatie, terwijl u het grijswater lokaal zuivert. Het gezuiverde grijswater kunt u mogelijk hergebruiken, bijvoorbeeld als toilet spoelwater of irrigatiewater.

U hebt tevens de keuze om urine en feces droog of nat in te zamelen: droog inzamelen reduceert het (drink)watergebruik en dus de hoeveelheid afvalwater. Hierdoor hoeft minder afvalwater getransporteerd en/of gezuiverd te worden.

U behoudt de bestaande inrichting: wat zijn de opties?

U kunt gebruik maken van een eventueel aanwezige septic tank. Hiermee bespaart u op investeringskosten voor opslag en/of zuivering van afvalwater.

De voor- en nadelen van mogelijkheden voor individuele behandeling afvalwater op een rij

Hieronder worden de uiteenlopende, en meest voor de hand liggende sanitatie-oplossingen die in deze factsheet aan bod komen en voor u van belang zijn, vergeleken op een aantal criteria (kwalitatief). Dit geeft een indicatie van de plus- en minpunten van elk systeem. Voor het bepalen van de voor u meest passende oplossing is het van belang na te gaan welke criteria voor u belangrijk zijn.

Criteria	OPLOSSING							
	A: Tijdelijke opslag en periodieke afvoer	B: Verticaal helofytenfilter	C: Belucht helofytenfilter	D: Ondergronds filter	E: Continu gevoed actiefslibstelsysteem	F: Continu actiefslibstelsysteem met membranen	G: Slib-op-dragersysteem	H: Batchgewijs actiefslibstelsysteem
Investeringskosten	+	0	-	-	0	--	-	0
Jaarlijkse operationele kosten	--	+	0	0	-	--	-	0
Complexiteit beheer	+	+	0	0	--	--	-	-
Verwachte effluentkwaliteit (lokale zuivering)	nvt	0	+	+	+	++	+	+
Grondstoffenbesparing en -hergebruik zuiveringsproces	nvt	+	+	+	+	+	+	+
Natuurinclusiviteit/ biodiversiteit	0	+	+	0	0	0	0	0
Ruimtebeslag	0	--	-	+	0	+	+	0
Energieverbruik	--	0	-	-	-	--	-	-

NOOT: Grondstoffenbesparing en hergebruik is exclusief de grondstoffen die nodig zijn bij aanleg. Dit omdat de uitvoeringsvorm per oplossing afhankelijk is van de leverancier en behoorlijk kan verschillen. Uitvoering kan bijvoorbeeld in beton zijn, maar ook in staal, kunststof of ander materiaal.

Hieronder vindt u een nadere toelichting op de scores.



Investeringskosten: Het actiefslibstelsysteem met membranen heeft de hoogste investeringskosten en scoort daarom het laagst. Tijdelijke afvalwateropslag in een bestaande septic tank of een nieuw te realiseren opslagtank kent de laagste investeringskosten (afhankelijk van de te realiseren grootte).



Jaarlijkse operationele kosten: Tijdelijke opslag in een septic tank en periodieke afvoer van afvalwater per tankwagens naar nabijgelegen rioolwaterzuiveringsinstallatie betekent veel transport. Dit leidt tot hoge operationele kosten (--). Een verticaal helofytenfilter is relatief simpel en behoeft weinig beheer en onderhoud; het scoort daarom een +. Een belucht helofytenfilter, ondergronds filter en batchgewijs actiefslibstelsysteem verbruiken meer elektriciteit en behoeven meer onderhoud (dus hogere jaarlijkse operationele kosten). Ze scoren daarom 0. Continue actiefslibsystemen en slib-op-dragersystemen gebruiken elektriciteit voor beluchting en hebben daarnaast complexer en meer beheer en onderhoud nodig waardoor ze een - scoren. De oplossing met membranen kent een hoog elektriciteitsgebruik en er is regelmatig onderhoud nodig om verstoppingen van de membranen tegen te gaan (reinen met chemicaliën). Vandaar de score --.



Complexiteit beheer: Tijdelijke opslag in een septic tank is relatief makkelijk te beheren. Aandachtspunt is het voorkomen dat de tank overstroomt en zorgen dat het water tijdig wordt afgevoerd. Het beheer van verticale helofytenfilters is relatief eenvoudig, ook wanneer er tijdelijk geen aanvoer is in de winterperiode (robuuste oplossingen bij discontinue aanvoer). Beluchte helofytenfilters en ondergrondse filters behoeven meer beheer omdat ze meer technische componenten bevatten. Ook hier leidt discontinue aanvoer niet of nauwelijks tot extra beheer. Technische oplossingen (E-H) behoeven professioneel beheer vanwege de complexiteit van deze systemen. Tijdens de winterperiode, wanneer er geen afvalwateraanvoer is, moeten oplossingen E, F en H (en mogelijk ook G) uit bedrijf worden genomen. Dit betekent in de praktijk: leeg zetten, reinigen, slib afvoeren en nieuw slib enten bij opstart. Dit leidt tot negatieve scores.



Effluentkwaliteit: Alle systemen kunnen minimaal voldoen aan de kwaliteitseisen zoals benoemd in de randvoorwaarden. Een verticaal helofytenfilter verwijdert stikstof maar beperkt. Door compartimenteren en/of recirculeren kan de effluentkwaliteit verder worden verbeterd (hier niet meegenomen). Met een belucht helofytenfilter, ondergronds filter en een actiefslibstelsysteem kan beter worden gestuurd op het verbeteren van de effluentkwaliteit, waardoor ze een + scoren. Wanneer ook membranen worden toegepast, wordt de effluentkwaliteit verder verbeterd in relatie tot ziekteverwekkers (pathogenen) (++). Hierdoor worden ook eventuele waterhergebruikopties mogelijk. Bij afvoer van afvalwater per tankwagens vindt geen lokale lozing plaats en is effluentkwaliteit niet van toepassing.

Hieronder vindt u een nadere toelichting op de scores.



Grondstoffenbesparing en grondstoffenhergebruik zuiveringsproces: Het gezuiverde afvalwater vormt een grondstof, namelijk zoet water. Dat water kan mogelijk lokaal worden ingezet, eventueel na extra zuiveringsstappen. Bij tijdelijke opslag en periodieke afvoer wordt het afvalwater niet op locatie gezuiverd. Om deze reden is dit criterium niet van toepassing. Het geproduceerde riet van helofytenfilters kan mogelijk nuttig worden gebruikt als organische bodemverbeteraar. Nu is dit als niet onderscheidend meegenomen.



Natuurinclusiviteit/ biodiversiteit: (Beluchte) helofytenfilters dragen positief bij aan de biodiversiteit vanwege de beplanting. Het betreft wel een monocultuur, waardoor geen ++ score is toebedeeld. De overige oplossingen bevorderen niet de biodiversiteit en hebben zodoende een 0 score.



Ruimtebeslag: De toebedeelde scores binnen dit criterium zijn volledig gebaseerd op de vraag hoeveel oppervlak er per techniek nodig is. Hierin is potentieel gewenst medegebruik niet meegenomen. Denk aan de aanleg van een helofytenfilter op een groot oppervlak ten behoeve van zuivering én groenvoorziening, of aanleg van een opslagtank onder een parkeerplaats. Ook zouden sommige oplossingen ondergronds aangelegd kunnen worden, waardoor ze (nog) beter scoren op ruimtebeslag. Dit is nu niet meegenomen. Een ondergronds filter heeft dezelfde werking als een belucht helofytenfilter, met aanvullend voordeel dat er netto geen ruimtebeslag is indien het ondergrondse filter onder een parkeerplaats wordt aangelegd. Deze oplossing scoort daarom een +. Verticale helofytenfilters vragen relatief veel ruimte en scoren minder op ruimtegebruik, terwijl een belucht helofytenfilter al flink in deze ruimte bespaart (circa 6 keer kleiner dan een verticaal helofytenfilter). Continu en batchgewijs gevoede actiefslibsystemen vereisen een relatief klein oppervlak en scoren daarom 0. Oplossingen met membranen en slib-op-dragersystemen kunnen nog compacter gebouwd worden en scoren daarom een +.



Energieverbruik: Het vele transport bij afvoer van afvalwater per vrachtwagen kost veel brandstof en dus energie (--). Ook beluchte helofytenfilters, ondergrondse filters, continue actiefslibsystemen en slib-op-dragersystemen kosten energie (-). Het toepassen van membranen in een actiefslibstelsysteem leidt tot nog hoger energieverbruik in vergelijking tot een actiefslibstelsysteem zonder membranen (--). Alleen een verticaal helofytenfilter verbruikt weinig energie (0).

Meest voor de hand liggende oplossingen

Hierboven hebben we de meest voor de hand liggende oplossingen (A t/m H) besproken en met elkaar vergeleken op uiteenlopende aspecten. Hieronder worden de oplossingen schematisch weergegeven en kunt u meer informatie vinden door te klikken op de 'i'.

A Tijdelijke opslag en periodieke afvoer

Opslagtank

afvalwater

pomp

afvalwater

i

B Verticaal helofytenfilter

Verticaal helofytenfilter

afvalwater

voorbeslitzing

pomp

sand en organisch materiaal

beluchting

drainageput

bemonsteringsput

gezuiverd water

in bodem of oppervlaktewater

i

C Belucht helofytenfilter

afvalwater

voorbeslitzing

pomp

sand en organisch materiaal

beluchting

drainageput

bemonsteringsput

gezuiverd water

in bodem of oppervlaktewater

i

D Ondergronds filter

afvalwater

voorbeslitzing

pomp

sand en organisch materiaal

beluchting

drainageput

bemonsteringsput

gezuiverd water

in bodem of oppervlaktewater

i

E Continu gevoed actiefslibstelsysteem

Actiefslibinstallatie

afvalwater

voorbeslitzing

beluchtingstank

beluchting

aeratie

afzetting

gezuiverd water

sand en organisch materiaal

slib

i

F Continu actiefslibstelsysteem met membranen

afvalwater

beluchtingstank

beluchting

aeratie

membranefilter

gezuiverd water

slib

i

G Slib-op-dragersysteem

afvalwater

beluchting

aeratie

afzetting

gezuiverd water

sand en organisch materiaal

drager

i

H Batchgewijs actiefslibstelsysteem

aeratie

afzetting

gezuiverd water

slib

i

Aanvullende oplossingen

Als aanvulling op de meest voor de hand liggende oplossingen die hierboven zijn besproken, zijn er oplossingen die aanvullend toegepast kunnen worden. Deze bespreken we hieronder, inclusief de voor- en nadelen.

Gescheiden inzamelen van afvalwaterstromen:

Als het toiletwater apart kan worden ingezameld van het grijswater (water afkomstig van keuken, badkamer, wasbak en wasmachine) dan is een combinatie van A (voor toiletwater) met B, C, D, E, G en H (voor grijswater) eveneens mogelijk. Een combinatie van A met F is ook mogelijk, maar ligt niet voor de hand.

- ✓ **Voordeel:** er is minder transport nodig omdat alleen toiletwater naar de opslagtank gaat, het effluent van de lokale zuiveringsoplossing is beter van kwaliteit omdat er alleen grijswater wordt gezuiverd.
- ✗ **Nadeel:** doorgaans alleen mogelijk bij nieuwbouw, extra investeringskosten in pandig

Drinkwatergebruik verminderen waardoor lagere afvalwaterproductie:

Als het drinkwatergebruik wordt verminderd, ontstaat er minder afvalwater en hoeft er minder afvalwater te worden getransporteerd of te worden gezuiverd. Bij het minimaliseren kan gedacht worden aan:



Verbrandingstoiletten: feces, urine en toiletpapier worden met een elektrisch element verhit. Het vocht verdampt en wordt via een filter afgevoerd. De overblijvende as komt in een opvangbak onder het toilet. Er is geen aansluiting op waterleiding of riool nodig (er ontstaat geen toiletwater).

Het vraagt wel veel elektriciteit.



Composttoiletten: urine en feces worden opgevangen. De ontlasting wordt afgedekt met bijvoorbeeld hennep, stro of papier voor absorptie van vocht en het tegengaan van stank en insecten.



Waterloze urinoirs: urine wordt opgevangen, maar er wordt geen water gebruikt. Een geurafsluiter voorkomt stankoverlast. De urine kan met het overige afvalwater worden afgevoerd, of apart worden opgevangen voor gescheiden verwerking.



Vacuümtoiletten: meerdere toiletten worden aangesloten op een vacuümstation met bijbehorende vacuümriolering. Per spoelbeurt is slechts 1 liter water nodig in plaats van de 5 tot 8 liter bij een standaard toilet.



Aanvullende oplossingen

Nabehandelingstechnieken: Er zijn tal van nabehandelingstechnieken mogelijk om tot een hogere effluentkwaliteit te komen. Afhankelijk van het doel zijn voor de hand liggende opties het nabehandelen met een zandfilter voor betere verwijdering van stikstof en fosfaat. Voor het verwijderen van ziekteverwekkers (pathogenen) kunt u nabehandelen met [UV](#) (Saniwijzer | Technieken | Verwerking afvalwater | Nabehandelingstechnieken | UV), of [actief kool](#) (Saniwijzer | Technieken | Verwerking afvalwater | Nabehandelingstechnieken | Actief kool).

Gegevens over de werking van oplossingen in de praktijk

Praktijkdata van de aangedragen oplossingen staan op de [Sanimonitor](http://www.sanimonitor.nl) (www.sanimonitor.nl). In navolgende tabel staan, voor zover aanwezig, links opgenomen naar de praktijkdata van de meest gebruikte oplossingen (A t/m H) op de Sanimonitor waarbij gemengd huishoudelijk afvalwater wordt aangevoerd en voor de vergelijkbare schaalgrootte van 10 tot 100 personen.

OPLOSSING	
A: Tijdelijke opslag en periodieke afvoer	nvt
B: Verticaal helofytenfilter	Klik hier →
C: Belucht helofytenfilter	Klik hier →
D: Ondergronds filter	Klik hier →
E: Continu gevoed actiefslibstelsysteem	Klik hier →
F: Continu actiefslibstelsysteem met membranen	nvt
G: Slib-op-dragersysteem	nvt
H: Batchgewijs actiefslibstelsysteem	nvt

NOOT: Er is niet één standaard oplossing. Welke oplossing het meest geschikt is, is situatiespecifiek en onder andere afhankelijk van de ambitie van de initiatiefnemer (de 'lozer'), het lokale beleid van gemeente en waterschap, de lokale lozingsmogelijkheden/-eisen en de beschikbare ruimte. Door het schetsen van de specifieke voor- en nadelen van de oplossingen en deze op een aantal criteria naast elkaar af te wegen, worden handvatten geboden die kunnen helpen bij een keuze.