



Circular
Festivals

Resultaten 2025

Samenwerken aan opschalen circulaire waterketens via evenementen



Colofon

Inhoudelijke bijdragen:

Enna Klaversma (Haskoning), Eline Meijer (student TU Delft), Christiaan Elings (Green Deal Circular Festivals / Haskoning), Hanna Winters (Haskoning), Laura van de Voort (Green Deal Circular Festivals / Buro Nuvo), Marcus ten Zijthoff (Feestfabriek / Zwarte Cross), Maarten van 't Veld (ID&T / Awakenings, Decibel), Esmee Bouwmeister (DGTL), Eline Elbersen (SAIL)

Redactie en ontwerp:

Bram Merkx (Green Deal Circular Festivals / mr.sleeves)

Contact

Laura van de Voort | Projectleider meerjarige samenwerking
Green Deal Circular Festivals / Buro Nuvo
laura@buronuvo.nl

Christiaan Elings | Programmamanager Green Deal Circular Festivals
Green Deal Circular Festivals / Haskoning
christiaan.elings@haskoning.com

Disclaimer

De resultaten en conclusies in dit rapport zijn gebaseerd op metingen en modellen die nog in ontwikkeling zijn en waarvoor ook aannames gedaan zijn. Het meten van waterstromen op evenementen staat nog in de kinderschoenen. Hoewel waterschappen en andere partners al verder zijn met monitoring in reguliere situaties, vormt het meten op evenementen een nieuwe uitdaging. De beperkte duur van evenementen, variabele omstandigheden en tijdelijke infrastructuur maken het lastig om volledig betrouwbare en representatieve data te verzamelen. De gepresenteerde cijfers en analyses kunnen daarom soms niet volledig overeenkomen met de werkelijkheid en zijn daarom indicatief. Ze bieden waardevolle inzichten voor innovatie en opschaling, maar vereisen verdere validatie en verfijning in toekomstige pilots, monitoring en onderzoek.

Omslagfoto: Decibel Outdoor 2022 door Kevin Verkruijsen voor Hardstyle Mag.

Een gezamenlijk initiatief van



Metropoolregio Amsterdam



Noord-Brabant



Achterhoek



Innovatiepartners



Inhoudsopgave

	Samenvatting	4		Regenwater infiltreren en ondergronds bufferen	37
1.	Inleiding			Produceren van drinkwater op evenementen	37
	Water raakt ons allemaal	7		Drinkwater besparen door temperatuur te monitoren	38
	Waarom samenwerken aan opschaling	8		Metten oppervlaktewaterkwaliteit	38
	Aanpak van de samenwerking	9	5.	Kansen en uitdagingen voor opschaling	
	Leeswijzer	9		Technisch-inhoudelijke condities voor opschaling	39
	Glossarium	10		Financieel-economische condities voor opschaling	40
2.	Samenwerking met evenementen			Institutioneel-juridische condities voor opschaling	41
	Drie etalageprojecten	12		Stakeholder- en procescondities	43
	Wat is getest en onderzocht	13	6.	Evenementen als “Window to Society”	
	Kennisdeling in het ecosysteem voor opschaling	14		Campagnes voor bezoekers	46
3.	De waterbalans van evenementen			Gedragsonderzoek	46
	Ontwikkeling van de waterbalans	16		Geleerde lessen	48
	Waterbalans van Zwarte Cross	17	7.	Conclusies	
	Waterbalans van Decibel outdoor	19		Conclusies over de waterbalans van evenementen	54
	Waterbalans van Awakenings Festival	21		Conclusies over geteste oplossingen en innovaties	55
	Waterbalans van DGTL Festival	23		Conclusies over opschaling	59
	Waterbalans van SAIL Amsterdam	26		Conclusies over evenementen als “Window to Society”	60
	Reflectie op de waterbalansen	28	8.	Aanbevelingen	
4.	Resultaten van tests en onderzoek			Aanbevelingen voor evenementen en organisatoren	61
	Decentrale zuivering van afvalwater	32		Aanbevelingen voor overheden en waterbeheerders	62
	Buffering en gefaseerde lozing	33		Aanbevelingen voor innovators en leveranciers van keten-oplossingen	65
	Terugwinnen meststoffen uit urine	35		Aanbevelingen voor nader onderzoek	67
	Verwijderen medicijnresten uit urine	35			
	Lokaal lozen van gezuiverd afvalwater	35		Bijlage A: Factsheets waterketenoplossingen	68
	Test voor gebruik gezuiverd afvalwater voor irrigatie	36		Bijlage B: Beslisboom Circulaire Waterketen Evenementen	73
	Hergebruik douchewater voor toiletspoeling	36			

Samenvatting

Waarom watersector, overheid en evenementen samenwerken

De druk op ons watersysteem neemt snel toe door toenemende droogte, extremere buien en uitdagingen ten aanzien van de waterkwaliteit. Dit raakt iedereen, en ook evenementen ervaren de gevolgen. Tegelijk heeft Nederland ambitieuze doelen voor 2027 (KRW) en richting 2050 (klimaat en circulaire economie). Dit vraagt om een fundamenteel andere manier waarop we leven met water. Technische optimalisaties alleen zijn daarbij niet genoeg; er is een transitie nodig in de waterketen én samenleving.

Binnen de samenwerking ‘Opschalen circulaire waterketens via evenementen’ - die voort bouwt op de Green Deal Circular Festivals - bundelen waterbeheerders, overheden, innovatieve bedrijven en evenementenorganisatoren sinds 2024 hun krachten. Zij werken toe naar een waterketen met minimaal verbruik, maximaal hergebruik, nul vervuiling en netto-nul uitstoot.

In 2025 is samengewerkt in drie etalageprojecten waarin evenementen worden benut als ‘living labs’ om ruimte te bieden aan het testen en doorontwikkelen van circulaire waterketenoplossingen én als showcase voor inspiratie. De evenementen zijn ook benut als ‘windows to society’, met campagnes die inzetten op een sociaal-maatschappelijk inclusieve circulaire watertransitie. Door monitoring en onderzoek is kennis opgedaan over nut- en noodzaak, haalbaarheid én schaalbaarheid van verschillende oplossingen en innovaties. Verder is het ‘ecosysteem’ waarin opschaling van circulaire oplossingen kan plaatsvinden versterkt, zowel in de waterketen van evenementen als ook daarbuiten. Hierbij is kennis gedeelt én gingen partijen samen aan de slag met belangrijke condities én barrières voor opschaling.

Evenementen als living labs en window to society

Door evenementen als ‘living labs’ en ‘window to society’ in te zetten,

versnelt deze samenwerking de opschaling van circulaire waterketenoplossingen en de bredere watertransitie.

Achterhoek - Zwarte Cross

Rondom Zwarte Cross (272.500 bezoekers) werkten partners verder in het project WijWater: testen van decentrale afvalwaterzuivering, lokale lozing, drinkwaterproductie uit grondwater en onderzoek naar waterberging. Daarnaast was er de publiekscampagne Eigen water eerst en een landelijke conferentie om kennis te delen.

Partners: Zwarte Cross, Waterschappen Rijn & IJssel en Vechtstromen, Vitens, Gemeente Oost Gelre, Samenwerking Water Regio Achterhoek+, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Jotem Water Solutions, Nijhuis Saur Industries, MTD, Royal Eijkelkamp, Altop, Bronbemaling.com, Water4All.

Noord-Brabant – Decibel outdoor & Awakenings Festival

Met Decibel outdoor en Awakenings Festival (samen 180.000 bezoekers) op de Beekse Bergen startte een provinciebrede samenwerking. Met technologische innovaties en de campagne ‘Every Drop Counts’ lag de focus op bewust watergebruik en waterbesparing, met gebruik van oppervlaktewater en hergebruik van gezuiverd douchewater voor toiletspoeling.

Partners: Decibel outdoor, Awakenings, Waterschappen De Dommel en Brabantse Delta, Brabant Water, Provincie Noord-Brabant, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Nijhuis Saur Industries, Tijdelijke Water Techniek.

Metropoolregio Amsterdam – DGTL & SAIL Amsterdam

Met DGTL Festival (54.000 bezoekers) en SAIL (2,3 miljoen bezoekers) werd ingezet op evenementen als katalysator en stepping-stones in de stedelijke watertransitie. De samenwerking richtte zich op inzicht in waterbalansen, toepassing in openbare ruimte, bewust watergebruik en duurzaam gebruik van oppervlaktewater.

Partners: DGTL, SAIL Amsterdam, Waternet, Waterschap Amstel, Gooi en Vecht, Gemeente Amsterdam, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Nijhuis Saur Industries, Capgemini, MTD, BESE Elements, Team Infra.

Wat is getest en onderzocht

In de etalageprojecten zijn in 2025 diverse technologische en sociale innovaties getest en onderzocht.

Met watermeters werd de waterbalans van deelnemende evenementen in beeld gebracht en via publiekscampagnes en gedragsonderzoek werd bewust watergebruik gestimuleerd én onderzocht. De partners werkten samen aan het scheiden en verwerken van urine voor herwinning van nutriënten. Daarnaast zijn uiteenlopende oplossingen onderzocht en getest, zoals buffering van afvalwater, vacuüm- en waterloze toiletten, hergebruik van douchewater, decentrale zuivering met lokale lozing, irrigatie met effluent, productie van eigen drinkwater, bodem- en drainageonderzoek voor wateropslag, realtime temperatuurmonitoring, en natuurlijke oppervlaktewaterfilters.

Inhoudelijke resultaten

Hieronder zijn de belangrijkste inhoudelijke inzichten uit het onderzoek samengevat. In het rapport zijn deze en andere resultaten uitgebreid toegelicht.

1. Uit de opgemaakte waterbalansen blijkt dat meerdaagse evenementen met camping de grootste waterfootprint hebben, vooral door douchegebruik. Leidingenspoelwater blijkt een onzichtbare grootverbruiker. Inzet van oppervlaktewater - bijvoorbeeld voor het spoelen van toiletten - blijkt een effectieve alternatieve waterbron.
2. Decentrale zuivering is technisch nog niet robuust genoeg voor betrouwbare lokale lozing en/of hergebruik, maar de potentie is er wel. De vraag is in hoeverre dit voor tijdelijke evenementen een haalbare en wenselijke oplossing is. Eenvoudige zuiveringssystemen functioneren beter op festivals dan complexe membranen.
3. Buffering met gedoseerde lozing van afvalwater blijkt een kosteneffectieve oplossing om piekbelasting op rioolwaterzuiveringsinstallaties te voorkomen, mits zorgvuldig uitgevoerd.
4. Actief kool verwijdert vrijwel alle medicijnresten, maar sporen van

amfetamines blijven aandachtspunt.

5. Urineverwerking voor het herwinnen van nutriënten als meststof werkt technisch goed, maar vraagt grotere volumes voor rendabiliteit.
6. Lokale lozing van decentraal gezuiverd afvalwater blijkt mogelijk - ook vergunningstechnisch - maar de techniek is nog kwetsbaar voor verantwoorde toepassing.
7. (Ondergrondse) regenwateropslag biedt potentie voor slimme inzet van regenwater in perioden van waterschaarste. De kansrijkheid voor toepassing op tijdelijke evenementen moet nog blijken.
8. Decentrale drinkwaterproductie uit grondwater is haalbaar - ook juridisch - maar vraagt strikte systeemscheiding.
9. Slimme monitoring van watertemperaturen kan spoelverliezen sterk verminderen, maar is nog in ontwikkeling.

Evenementen als katalysator voor maatschappelijke verandering

Evenementen bieden een directe en toegankelijke manier om mensen te laten ervaren dat water niet vanzelfsprekend is. Waar beleid vaak abstract blijft, maken festivals de wateropgave concreet en bereiken zij doelgroepen die voor overheden lastiger te benaderen zijn. In 2025 is onderzocht hoe bezoekers denken en handelen rond watergebruik, welke boodschappen werken en welke innovaties zij accepteren. De combinatie van dit onderzoek en publiekscampagnes laat zien hoe gedrag, waarden en sociale dynamiek waterbewust handelen beïnvloeden en hoe festivals als effectief 'Window to Society' kunnen bijdragen aan de bredere watertransitie.

Belangrijke inzichten uit het onderzoek:

- Ervaringsgerichte en speelse interventies vergroten bewustzijn veel sterker dan informatie alleen.
- Sociale normen bepalen gedrag op festivals; zichtbaar duurzaam gedrag werkt aanstekelijk.

- Innovaties maken duurzaamheid tastbaar en bereiken ook doelgroepen die normaal moeilijk te bereiken zijn.
- Evenementen zijn krachtige katalysatoren voor systeemverandering en nieuwe maatschappelijke normen.
- Festivals versnellen samenwerking en innovatie binnen de watersector.

Conclusies over opschaling

In het rapport is een beschouwing opgenomen over inzichten die zijn opgedaan ten aanzien van verschillende condities die bepalend zijn voor opschaling bij evenementen én breder naar andere sectoren en de samenleving.

Vijf belangrijke conclusies zijn:

1. **Circulaire wateroplossingen werken, maar de evenementwaterketen blijft grotendeels lineair:** De in 2025 geteste innovaties dragen bij aan waterbesparing en beter afvalwaterbeheer, maar het merendeel van het water komt nog binnen als drinkwater en vertrekt als afvalwater. Voor grotere circulariteit is een samenhangende inzet van - op elkaar afgestemde - oplossingen nodig met stabielere installaties en blijvende aandacht voor bewust watergebruik.
2. **Eenvoudige, compacte en beheerbare systemen zijn het meest opschaalbaar in tijdelijke contexten:** Het grootste potentieel op evenementen ligt bij waterbesparing, bewust watergebruik, inzet van oppervlaktewater en hergebruik van licht vervuild water (zoals douchewater), omdat deze oplossingen technisch eenvoudig, financieel haalbaar en toepasbaar op grote waterstromen zijn.
3. **De meeste structurele opschalkansen liggen in sectoren met continu watergebruik en permanente infrastructuur:** Innovaties zoals lokale drinkwaterproductie, intern hergebruik en urineverwerking functioneren technisch goed, maar leveren op evenementen door beperkte schaal nog weinig volumewinst op. Structurele bronscheiding maakt verdere opschaling van urineverwerking mogelijk. De tests tonen de uitvoerbaarheid en acceptatie van deze innovaties aan.

4. **Evenementen functioneren als versnellers doordat zij technische en juridische barrières helpen doorbreken:** Hoewel regelgeving complex is, heeft de gezamenlijke inzet laten zien deze te kunnen doorbreken. Evenementen creëren urgentie en zichtbaarheid, waardoor vergunningstrajecten succesvol kunnen worden afgerond en nieuwe kaders in de praktijk kunnen worden getest.
5. **Evenementen versterken bewustwording en gedragsverandering én brengen partijen samen voor doorbraken:** Innovaties worden zichtbaar en ervaarbaar voor een breed publiek, terwijl samenwerking tussen overheden, bedrijven en kennisinstellingen wordt versterkt. Voor effectieve opschaling is een doelgroepgerichte benadering essentieel: inzicht in bezoekerssegmenten bepaalt welke interventies en campagnes leiden tot blijvend waterbewust gedrag.

Vooruitblik

Vooruitkijkend maken de aanbevelingen in dit rapport duidelijk dat verdere opschaling van circulaire waterketens vraagt om samenhangende actie van evenementenorganisatoren, overheden, waterbeheerders en innovators. Door structureel te meten, integraal waterbeheer te organiseren en bewezen technologie standaard toe te passen, kunnen evenementen een nog krachtiger rol spelen als living labs voor duurzame wateroplossingen. Tegelijk kunnen overheden ruimte bieden voor proefvergunningen en uniforme kaders creëren voor hergebruik, zodat innovaties sneller en veiliger kunnen worden opgeschaald. Innovators worden uitgedaagd om compacte, robuuste en goed monitorbare systemen te ontwikkelen die aansluiten bij zowel tijdelijke als permanente toepassingen.

Met gerichte onderzoeksinspanning - van standaardisatie van meetprotocollen tot inzicht in veiligheid en gedrag - kunnen de watersector én evenementensector een volgende stap zetten naar een toekomst waarin circulair watergebruik de norm wordt. In verschillende regio's bereiden partijen zich inmiddels voor op een vervolg van de samenwerking in 2026.

1. Inleiding

1.1 Water raakt ons allemaal

Door klimaatverandering wordt het weer grilliger. Er zullen zich vaker langere perioden van droogte voordoen, terwijl tegelijk de kans op wateroverlast door extreme neerslag toeneemt. Dit speelt nu al en het RIVM en het Deltaprogramma waarschuwen dat dit de komende jaren steeds urgenter wordt. Dit heeft gevolgen voor de hele samenleving, óók voor evenementen. De krantenkoppen laten de afgelopen jaren zien dat evenementen steeds vaker te maken hebben met wateroverlast en hitte en droogte. Het is niet ondenkbaar dat de watertoevoer voor evenementen bij aanhoudende droogte wordt beperkt om huishoudens en cruciale sectoren van water te kunnen blijven voorzien.

Ook de waterkwaliteit staat onder druk. Meststoffen, industriële lozingen en afvalwaterzuivering vervuilen bodem- en oppervlaktewater, met directe gevolgen voor milieu en gezondheid. De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) stelt daarom dat al het oppervlakte- en grondwater in 2027 chemisch schoon en ecologisch gezond moet zijn. Voor evenementen betekent dit dat tijdelijke piekbelasting richting zuiveringsinstallaties niet meer mag leiden tot verslechtering van het effluent.

Naast de steeds urgenter wordende opgaven voor de waterkwaliteit, zoetwaterbeschikbaarheid en wateroverlast, heeft Nederland - net zoals andere Europese lidstaten - als doel gesteld om in 2050 circulair te zijn. Deze uitdagingen en doelen vragen om een fundamenteel andere aanpak waarbij slimmer, duurzamer en meer circulair wordt omgegaan met het water. Op termijn zijn technische optimalisaties niet meer afdoende; er is een transitie nodig in de manier waarop we onze waterketens organiseren én hoe we 'leven met water'.



GDCF Model

Op basis van de kennis die is opgedaan in de Green Deal Circular Festivals - en aansluitend op nationale en internationale beleidsdoelen (zoals bijvoorbeeld het Nationaal Programma Circulaire Economie of de Europese Green Deal) - hebben de partijen in de Green Deal Circular Festivals een gezamenlijk model ontwikkeld voor circulaire en klimaatneutrale evenementen: het GDCF Model. Hierin is ook het thema water uitgewerkt. Dit is geen blauwdruk, maar een werkwijze die, op basis van de kennis die gaandeweg wordt opgedaan, steeds verder wordt geconcretiseerd.

Het volledige GDCF Model is terug te vinden via circularfestivals.nl/gdcf-model.

Stip op de horizon voor water in de Green Deal Circular Festivals

Uiteindelijk wordt 100% van het water dat wordt gebruikt en afgevoerd tijdens de opbouw, de uitvoering en de afbouw van het festival - door de festivalorganisatie en leveranciers - als volgt beheerd:

- Het gebruik van essentieel drinkwater uit waterleiding, duurzame boorgaten of andere bronnen van gefilterd/gezuiverd water op locatie wordt beperkt tot een minimaal (veilig) niveau (veiligheid blijft gegarandeerd).
- Het watergebruik voor niet-essentiële doeleinden (bijvoorbeeld waterrecreatie, stofpreventie, zwembaden) wordt tot een minimum beperkt. Alle niet-drinkwaterbehoeften worden vervuld met 'hernieuwbare' bronnen, zoals regenwateropvang, waterlopen of hergebruik van water op locatie.
- Al het water dat het festival verlaat, wordt bij voorkeur ter plaatse gezuiverd om te garanderen dat het even schoon of schoner is dan toen het werd verkregen en kan worden hergebruikt. Afvoer naar een bestaande RWZI of een combinatie van beide is een mogelijk alternatief. Dit vereist het gebruik van uitsluitend milieuvriendelijke, niet-giftige schoonmaakmiddelen, scheiding van vloeibaar afval van afvalwater, en waterzuivering volgens de hoogste beschikbare norm, en efficiënt hergebruik.
- Nul vervuiling van de lokale omgeving, oppervlaktewater en grondwater, dankzij strikte werkmethoden, tests en monitoring.
- Al het transport, de behandeling, de verwarming of koeling van/met water en afvalwater heeft een uitstoot van netto nul (Scope 3): dat betekent dat alle onvermijdelijke uitstoot wordt gecompenseerd.

1.2 Waarom samenwerken aan opschaling

Evenementen kunnen de verschillende wateropgaven niet alleen oplossen. Hierbij hebben zij bijvoorbeeld hun gemeente, Waterschap en drinkwaterbedrijf bij nodig. En door hun sterke verbondenheid met de maatschappij, biedt samenwerking met evenementen meerwaarde voor andere sectoren en de overheid.

Opschaling circulaire waterketens via evenementen

In 2024 is in de Achterhoek - rondom Zwarte Cross - de meerjarige samenwerking 'Opschaling circulaire waterketens via evenementen' gestart. Hierin werken evenementenorganisatoren, waterschappen, drinkwaterbedrijven, lokale overheden, innovatieve bedrijven en kennispartners samen aan innovatie en de opschaling van innovatieve waterketenoplossingen.

In 2025 is de samenwerking uitgebreid naar twee andere regio's: in Noord-Brabant rondom Decibel outdoor en Awakenings Festival, en in de Metropool-regio Amsterdam rondom DGTL Festival en SAIL.

Window to society

Het doel van de samenwerking is om de opschaling van circulaire waterketenoplossingen te versnellen. Evenementen fungeren hierbij als 'living labs' en 'window to society': ze bieden een unieke kans om duurzame en circulaire wateroplossingen te testen, zichtbaar te maken en breed te communiceren naar de maatschappij. De samenwerking is gestart vanuit de Green Deal Circular Festivals (GDCF), waarin ruim 50 muziekfestivals uit heel Europa hun krachten bundelen om circulair en klimaatneutraal te worden én bijdragen aan een duurzame samenleving. De 50 festivals werken samen aan innovatie en kennisdeling. Ook hebben zij gezamenlijk een model ontwikkeld voor een circulair en klimaatneutraal festival, waarin ook het thema water is uitgewerkt. De festivals willen tevens een inspiratiebron zijn voor bezoekers, andere evenementen, andere sectoren en steden.

De GDCF en de samenwerking aan de opschaling van circulaire waterketens via evenementen is in 2024 en 2025 gefaciliteerd door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

1.3 Aanpak van de samenwerking

In deze samenwerking bundelen de partners hun krachten om circulaire waterketenoplossingen sneller op te schalen, bij de evenementen zelf en breder in de samenleving door gebruik te maken van evenementen als test en leeromgeving én window to society.

Hiermee draagt de samenwerking niet alleen bij aan een toekomstbestendige evenementenbranche, maar wordt ook inspiratie geboden aan de circulaire watertransitie van andere sectoren, steden en regio's.

Er wordt samengewerkt aan:

- ▶ **Etalageprojecten** waarin evenementen worden benut als 'living labs' om ruimte te bieden aan het testen en doorontwikkelen van circulaire waterketenoplossingen én als showcase voor inspiratie.
- ▶ **Monitoring en onderzoek** waardoor kennis wordt opgedaan over nut- en noodzaak, haalbaarheid én schaalbaarheid van verschillende oplossingen en innovaties.
- ▶ **Campagnes** die inzetten op een sociaal-maatschappelijk inclusieve circulaire watertransitie, waarbij evenementen worden benut als 'window to society'.
- ▶ Het identificeren en definiëren van **belangrijke condities en barrières** voor implementatie, opschaling en transitie.
- ▶ **Versterken van het 'ecosysteem'** waarin opschaling van circulaire oplossingen kan plaatsvinden, zowel in de waterketen van evenementen als ook daarbuiten.

Krachten bundelen: condities voor opschaling van de circulaire watertransitie

De samenleving staat voor de uitdaging van een watertransitie die gevolgen heeft voor de manier waarop we omgaan met water én hoe we leven met water. Voldoende en schoon drinkwater blijft geen vanzelfsprekendheid en omgaan met toenemende weersextremen - zowel tekort als teveel aan water - zal ingrijpende gevolgen gaan hebben voor de fysieke leefomgeving en voor hoe we omgaan met risico's. Hiervoor is een versnelling nodig in de opschaling van oplossingen en technologische en sociale innovaties. Voor die opschaling moeten verschillende condities kloppen. In de praktijk ervaren we nog veel barrières, ook evenementenorganisatoren. In hoofdstuk vijf wordt ingegaan op deze condities, zoals technisch-inhoudelijke condities, financieel-economische condities, institutioneel-juridische condities en stakeholder- en procescondities.

In deze samenwerking bundelen we de krachten van partners om zicht te krijgen op wat nodig is om de juiste condities te creëren die nodig zijn om de watertransitie te versnellen door de opschaling van innovaties. Niet alleen bij evenementen, maar - juist via de samenwerking met evenementen - ook bij andere sectoren en breder in de samenleving.

1.4 Leeswijzer

In **Hoofdstuk 2** worden de evenementen en de tests en onderzoeken geïntroduceerd die in 2025 centraal stonden in de samenwerking.

Hoofdstuk 3 geeft inzicht in de waterbalans van evenementen en bevat het eerste deel van de resultaten van de samenwerking, in **Hoofdstuk 4** ligt de focus op de meer technologische oplossingen en innovaties.

In **Hoofdstuk 5** reflecteert op de kansen voor opschaling van de technologische oplossingen en innovaties, **Hoofdstuk 6** biedt inzicht in bijvoorbeeld de uitgevoerde campagnes en gedragsonderzoek.

Hoofdstuk 7 en 8 bevatten de belangrijkste conclusies en aanbevelingen voor het vervolg.

1.5 Glossarium

Afkortingen

BODAC®	Een nieuwe zuiveringstechniek (biologische actieve koolfiltratie met zuurstofdosing) van NieuWater
DAF	Dissolved Air Flotation (oplossing voor waterzuivering)
CZV	Chemisch Zuurstof Verbruik (indicator voor de hoeveelheid organische stoffen in water)
GDCF	Green Deal Circular Festivals
KRW	Kader Richtlijn Water
MBR	Membraan Bioreactor (een type waterzuiveringssysteem)
NF	Nanofiltratie (waterzuiveringstechniek)
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
UF	Ultrafiltratie (waterzuiveringstechniek)
UV	Ultraviolet (licht gebruikt voor desinfectie van water)

Begrippenlijst

Afvalwater	Water dat vervuild is door menselijke of industriële activiteiten, vaak afkomstig van huishoudens, bedrijven of landbouw.
Afvalwater-zuivering	Het proces waarbij verontreinigd water wordt gezuiverd om het weer geschikt te maken voor lozing of hergebruik.
Actiefkool	Een materiaal dat wordt gebruikt voor de absorptie van microverontreinigingen uit water zoals medicijnresten, bijvoorbeeld bij de waterzuivering.
Biologische waterzuivering	Een waterzuiveringstechniek waarbij micro-organismen worden gebruikt om organische stoffen in water af te breken.
Circulaire waterketen	Een systeem waarbij water op een duurzame manier wordt beheerd door het te hergebruiken in plaats van weg te stromen als afval. Zie ook kader 'Stip op de horizon' op pagina 8.
Concentraat-stroom	De waterstroom met de verontreinigingen die door een membraan zijn tegengehouden en moet worden verwerkt of afgevoerd.
DAF slib	Slib dat wordt geproduceerd tijdens het Dissolved Air Flotation (DAF)-proces, een techniek voor waterzuivering waarbij verontreinigingen worden verwijderd door luchtbelletjes.
Duurzaam waterbeheer	Het beheer van waterbronnen op een manier die zowel ecologisch als economisch verantwoord is, rekening houdend met lange-termijn gevolgen.
Effluent	Gezuiverd water dat uit een waterzuiveringsinstallatie komt.
First flush	De opgehoopte vervuiling in de riolering, die bij een regenbui wordt meegevoerd naar de rioolwaterzuivering.
Grijswater	Afvalwater dat afkomstig is van huishoudelijke activiteiten zoals douchen en wassen, maar geen menselijke uitwerpselen bevat.

Gidsstoffen	Stofgroepen die worden gebruikt om de effectiviteit van waterzuivering te meten, zoals bepaalde medicijn- of drugsresten.
Influent	Het water dat binnenkomt in een waterzuiveringsinstallatie, vaak vervuild met verontreinigingen.
Membraan Bioreactor	Een combinatie van biologische waterzuivering en ultrafiltratie om water te reinigen.
Nabehandeling	Het proces van verdere zuivering van water na de primaire behandeling, bijvoorbeeld met behulp van filters of chemische stoffen.
Nanofiltratie	Een waterzuiveringstechniek waarbij een membraan wordt gebruikt om kleinere deeltjes te verwijderen dan bij ultrafiltratie.
Opschaling	Het proces waarbij een oplossing, technologie of project op grotere schaal wordt toegepast om bredere impact te realiseren.
Retentievijver	Een opslagplaats voor water, vaak gebruikt om tijdelijk overtollig water op te vangen en te beheren.
Sanitatie	Het beheer van sanitaire voorzieningen, zoals toiletten en afvalwater, om de volksgezondheid te beschermen.
Skimmer	Een apparaat dat gebruikt wordt om drijvende verontreinigingen van het wateroppervlak te verwijderen, vaak in waterzuiveringsprocessen.
Slibvergisting	Het proces waarbij organisch materiaal zonder toevoeging van lucht wordt afgebroken door bacteriën, en waarbij biogas ontstaat.
Stikstof-verwijdering	Het proces van het verminderen van stikstofverbindingen in water, die schadelijk kunnen zijn voor waterkwaliteit en biodiversiteit.
Strip-technologie	Een methode om stikstof in de vorm van ammonium uit afvalwater te verwijderen, vaak gebruikt in combinatie met stikstofterugwinning.
Waterbalans	De verhouding tussen het waterverbruik en de beschikbaarheid van water in een bepaald gebied of systeem.
Water-hergebruik	Het proces waarbij gezuiverd water opnieuw wordt gebruikt voor verschillende toepassingen, zoals irrigatie of industriële processen.
Waterkwaliteit	De chemische, fysische en biologische eigenschappen van water die bepalen of het geschikt is voor een bepaalde toepassing.
VE / Verdampingseenheid	Een apparaat dat wordt gebruikt om urine of afvalwater te verdampen, vaak in waterzuiveringsprocessen.
Ozon	Een gas dat wordt gebruikt om medicijnresten en vergelijkbare schadelijke stoffen af te breken, vaak in een ozonbehandelingssysteem.
Omgekeerde osmose	Een waterzuiveringstechniek waarbij water door een membraan wordt geperst om verontreinigingen te verwijderen.
Ultrafiltratie	Een waterzuiveringstechniek die gebruik maakt van een membraan om deeltjes, zoals bacteriën en virussen, uit het water te filteren.
Ultraviolet	Ultraviolet licht dat wordt gebruikt voor de desinfectie van water, door het doden van bacteriën en virussen.
Ureum	Een organische verbinding in urine, die stikstof bevat en kan worden omgezet in ammoniak, een belangrijk proces in stikstofverwijdering en -terugwinning.



2. Samenwerking met evenementen

2.1 Drie etalageprojecten

In 2025 zijn drie etalageprojecten uitgevoerd. In de Achterhoek hebben de partners rondom Zwarte Cross de samenwerking verder verdiept, voortbouwend op de resultaten uit 2024. De samenwerking heeft zich verbreed naar de Metropoolregio Amsterdam - rondom DGTL Festival en SAIL - én in de Provincie Noord Brabant, rondom Decibel outdoor en Awakenings Festival.

De evenementen verschillen sterk in schaal en context, waarbij ook hun wateropgaven uiteenlopen. DGTL Festival en SAIL zijn stedelijke evenementen in Amsterdam, waarbij DGTL Festival een muziekfestival is op een afgesloten stedelijke locatie en SAIL een open stad evenement verspreid over de hele stad. Awakenings Festival en Decibel outdoor vinden plaats op dezelfde evenementenlocatie ‘Beekse Bergen’, met een festivalcamping. Hiervoor zijn uitgebreide sanitair en douchevoorzieningen nodig. Dit geldt ook voor Zwarte Cross, een groot gesloten muziekfestival in het landelijk gebied.

De etalageprojecten hebben ieder hun eigen samenwerkingspartners en focus. Naast de technologische innovaties is er bij elk project ingezet op bewustwording en het betrekken van bezoekers, onder meer door communicatiecampagnes.

Hiernaast zijn de karakteristieken van de drie etalageprojecten samengevat. Daarna wordt een overzicht gegeven van de technologische innovaties die bij de etalageprojecten zijn ingezet.

Regio	Achterhoek	Noord-Brabant		Metropoolregio Amsterdam	
Festival	Zwarte Cross	Decibel Outdoor	Awakenings Festival	DGTL Festival	SAIL
Data	17-20 juli	15-17 augustus	11-13 juli	18-20 april	20-24 augustus
Locatie	Gemeente Oost Gelre, Regio Achterhoek, Provincie Gelderland	Gemeente Hilvarenbeek, Provincie Noord-Brabant	Gemeente Hilvarenbeek, Provincie Noord-Brabant	Gemeente Amsterdam, Provincie Noord-Holland	Gemeente Amsterdam, Provincie Noord-Holland
Type locatie	Landelijk gebied	Evenementen locatie Beekse Bergen	Evenementen locatie Beekse Bergen	Stedelijke gebied	Stedelijk gebied
Totaal aantal bezoekers	272.500	87.522	93.662	54.000	2,3 miljoen
Bezoekers camping	37.000	18.216	16.646	--	--
Grootte terrein	180 hectare	40 hectare	40 hectare	2 hectare	Hele stad

Project	Zwarte Cross	DGTL Festival, SAIL	Decibel Outdoor, Awakenings Festival
Partners	- Waterschap Rijn en IJssel - Waterschap Vechtstromen - Drinkwaterbedrijf Vitens - Gemeente OostGelre - Samenwerking Water Achterhoek+ - Ministerie van IenW - De Feestfabriek Innovatiepartners: Jotem Water Solutions, Nijhuis Saur Industries, MTD, Royal Eijkelpark, Altop, Bronbemaling.com, Water4All	- Gemeente Amsterdam - Waternet - Waterschap Amstel, Gooi en Vecht - Ministerie van IenW - Apenkooi Events - Stichting SAIL Innovatiepartners: Nijhuis Saur Industries, Capgemini, MTD, BESE Elements, Team Infra	- Waterschap De Dommel - Waterschap Brabantse Delta - BrabantWater - Provincie Noord-Brabant - Ministerie van IenW - ID&T Innovatiepartners: Nijhuis Saur Industries, Tijdelijke Water Techniek
Focus	- Inzicht in waterbalans - Doorontwikkeling eerder geteste innovaties afvalwater en decentrale zuivering - Terugwinnen nutriënten uit urine - Bewust watergebruik en het benutten van alternatieve waterbronnen - Maken van een start met innovaties op het gebied van klimaatadaptatie (water overlast en -tekort)	- Inzicht in waterbalans - Terugwinnen nutriënten uit urine - Bewust watergebruik en het benutten van alternatieve waterbronnen - Inzicht in waterkwaliteit van het IJ	- Inzicht in waterbalans - Decentrale zuivering - Terugwinnen nutriënten uit urine - Bewust watergebruik en het benutten van alternatieve waterbronnen

2.2 Wat is getest en onderzocht

Op de evenementen zijn verschillende oplossingen ingezet, getest en is onderzoek uitgevoerd. Bij Zwarte Cross was de belangrijkste toevoeging ten opzichte van 2024 dat er, na lokale zuivering via de Silver Label Unit en de BluElephant, toestemming is gevraagd om gezuiverd water lokaal te lozen op het oppervlaktewater. Ook is er onderzocht of het veilig is om aardbeien te kweken met gezuiverd effluent van de BluElephant. Daarnaast heeft de Zwarte Cross onderzocht of er zelf drinkwater uit grondwater geproduceerd kan én mag worden, met als doel minder afhankelijk te zijn van externe drinkwaterbedrijven. Aangezien dit vooral waardevol wordt wanneer het grondwater ook wordt aangevuld, is onderzocht of de bodem geschikt is om regenwater te bufferen. Resultaten zullen in het volgende hoofdstuk worden besproken.

Voor de andere evenementen is dit de eerste editie dat ze watergerelateerde pilots testen op hun terrein, al werken ze allemaal al langer aan duurzaamheid en circulariteit. Zo spoelt DGTL Festival al jaren de toiletten door met oppervlaktewater in plaats van drinkwater en zijn ze ook al langer betrokken bij onderzoek naar het terugwinnen van meststof uit urine.

Alle betrokken evenementen hebben zich ingezet om meer inzicht te krijgen in het watergebruik voor verschillende toepassingen door het plaatsen van watermeters. Met deze data konden er waterbalansen worden gemaakt, die inzicht geven in de grootverbruikers en de kansen voor verbetering.

Overzicht van onderzoeken in 2025

Hierna is een samenvattend overzicht opgenomen van de verschillende oplossingen en onderzoeken in 2025.

In de bijlage zijn de toegepaste technologieën nader uitgelicht in factsheets, inclusief uitgebreidere resultaten van de in 2025 uitgevoerde tests.

Waterketenoplossing	Festival	Korte beschrijving
Buffering afvalwater	  	Robuuste oplossing om piekbelasting te voorkomen. Wel moet er meer tijd worden genomen om de bufferzakken leeg te laten lopen.
Vacuümtoiletten	  	Vacuümtoiletten gebruiken minstens 5 liter per spoelbeurt minder water dan normale toiletten.
Oppervlaktewater i.p.v. drinkwater	    	Voor toiletten en stofpreventie.
Watermeters t.b.v. vaststellen waterbalans	    	Meten waterkwantiteit op verschillende in- en uitgaande stromen.
Chemische toiletten	    	Eenvoudig, mobiel, (bijna) waterloos toiletsysteem.
Van urine naar meststoffen	   	Inzameling van pure evenementurine, transport naar centrale locaties, opwerking naar meststof en verkrijgen registratie voor deze meststof. Zie factsheet in bijlage.
Gedragscampagne	    	Campagnes om bezoekers bewust te maken van watergebruik.
Decentrale zuivering afvalwater met lokale lozing		Toepassing BluElephant en Silver Label Unit om gemengd evenementafvalwater te zuiveren en effluent lokaal in te zetten. Zie factsheets in bijlage.
Onderzoek toepassing lokaal effluent voor irrigatie		Effluent uit de BluElephant is gebruikt om aardbeien te beregenen. Metingen worden uitgevoerd om de overdracht van vervuiling naar de vruchten te bepalen.
Van douchewater naar spoelwater		Eenvoudige filtering van douchewater en hergebruik als toiletspoelwater.
Eigen drinkwaterproductie		Productie drinkwater vanuit lokaal opgepompt grondwater, inclusief het verkrijgen van de benodigde vergunningen. Zie factsheet in bijlage.
Bodemonderzoek voor wateropslag		Test of de bodem geschikt is om regenwater in te bufferen.
Onderzoek dubbelwerkend drainagesysteem		Zo'n drainagesysteem kan water de bodem inbrengen bij droogte, of afvoeren bij overlast.
Realtime temperatuurmonitoring		Monitoring van watertemperatuur in (tijdelijke) leidingen. Als de temperatuur boven de 25°C komt, moeten leidingen doorgespoeld worden voor veilig drinkwater. Zie factsheet in bijlage.
Natuurlijk waterfilter voor oppervlaktewater		In het IJ is een natuurlijk filter van BESE getest.
Circular Flush	 	Luxe, kleinschalig, waterloos toiletsysteem.

2.3 Kennisdeling in het ecosysteem voor opschaling

In deze samenwerking met evenementen, zijn de evenementen ook gebruikt om partijen vanuit de watersector én evenementensector - publiek én privaat - samen te brengen om kennis, inzichten en perspectieven uit te wisselen. Zo wordt bijgedragen aan het versterken van het ‘ecosysteem’ waarin opschaling van circulaire oplossingen kan plaatsvinden, zowel in de waterketen van evenementen als ook daarbuiten. Hiervoor zijn in 2025 netwerkbijeenkomsten, conferenties en veldbezoeken georganiseerd tijdens Zwarte Cross, Decibel outdoor, DGTL Festival én SAIL Amsterdam.

Tijdens deze bijeenkomsten deelden experts, ambtenaren en bestuurders van waterschappen, drinkwaterbedrijven, gemeenten en andere overheden, innovators, evenementenorganisatoren en kennisinstellingen kennis over bijvoorbeeld waterbesparing, afvalwaterbeheer, gebruik van stromen (zoals urine naar kunstmest), duurzame gedragsverandering, juridische condities en opschaling, én kregen bezoekers en partners ruimte om oplossingen live te ervaren en te bespreken. Zo vormden de evenementen zelf een unieke gelegenheid om ambtenaren én bestuurders, experts én organisatoren in een inspirerende setting buiten de dagelijkse routine met elkaar in gesprek te laten gaan en inspiratie te bieden.

In de volgende tabel is terug te vinden welke netwerkbijeenkomsten zijn georganiseerd in 2025.

19 april 2025	DGTL Festival	• Netwerkbijeenkomst: Break-out sessies tijdens DGTL Talk programma met focus op samenwerking stakeholders in regio Amsterdam. • Water Innovatie Tour: Een backstage tour met bestuurders uit de samenwerking in de regio Amsterdam, om de essentie van de samenwerking zichtbaar te maken.
17 juli 2025	Zwarte Cross	• Wijwater conferentie: Zo'n vijfhonderd geïnteresseerden uit de waterwereld en daarbuiten hebben deelgenomen aan een middag vol panels, keynotes en netwerkactiviteiten. • Water Innovatie Tour: Een rondgang met bestuurders, ambtenaren, experts en festivalorganisatoren langs de waterinnovaties op Zwarte Cross.
15 augustus 2025	Decibel Outdoor	• Netwerkbijeenkomst: Tijdens een paneldiscussie gingen bestuurlijk vertegenwoordigers uit de Brabantse samenwerking met elkaar en met bezoekers van de netwerkbijeenkomst in gesprek over de opschaling van circulaire waterketens en over de rol van deze samenwerking daarbij. • Water Innovatie Tour: Een rondgang met bestuurders, ambtenaren, experts en festivalorganisatoren langs de waterinnovaties op Decibel outdoor.
22 augustus 2025	SAIL Amsterdam	• SAIL SUMMIT: Break-out sessie tijdens grote conferentie in Beurs van Berlage met partners in de samenwerking en andere geïnteresseerden uit de regio Amsterdam. Focus op de 'waarde van water' en de rol van evenementen als stepping-stones in de water- & klimaattransitie van de stad vanuit perspectief van techniek, cultuur en gedrag. • Water Innovatie Tour: Een backstage tour met bestuurders uit de samenwerking in de regio Amsterdam, om de essentie van de samenwerking en concrete voorbeelden zichtbaar te maken.
24 oktober	ADE Green	• Bijeenkomst Cross Sector Partnerships for Change: Paneldiscussie voor internationaal publiek uit de muziek- en evenementensector. Er is gereflecteerd op de inzichten uit deze samenwerking, samen met andere voorbeelden van cross-sector samenwerkingen in de evenementensector. Over de rol van evenementen in duurzame transitie in de samenleving.



Break-out sessie tijdens DGTL Amsterdam



SAIL Summit in de Beurs van Berlage



Paneldiscussie tijdens Decibel outdoor



Conferentie WijWater tijdens Zwarte Cross

3. De waterbalans van evenementen

3.1 Ontwikkeling van de waterbalans

Metten is weten. Inzicht in het gebruik van water is cruciaal om te kunnen bepalen wat nodig en mogelijk is. Monitoring helpt te bepalen waar interventies de grootste impact kunnen hebben, te beoordelen of doelen worden bereikt, en hoe strategie, doelen en projecten moeten worden herzien of verfijnd. Op basis van de ervaringen in 2024 is daarom in 2025 een stap gezet om beter inzicht te krijgen in de waterbalans van evenementen. Hiervoor zijn op alle deelnemende evenementen metingen uitgevoerd om inzicht te krijgen in de in- en uitgaande stromen en mogelijke verbeterpunten.

Op basis van de meetgegevens zijn in dit hoofdstuk de waterbalansen van de evenementen gepresenteerd. In de vorm van een Sankey diagram wordt inzichtelijk gemaakt hoe de waterstromen op de verschillende evenementen eruitzien, inclusief de belangrijkste toegepaste innovaties die van invloed zijn op die waterbalans.

Een eerste stap

Hoewel waterbalansen in de watersector niet nieuw zijn, is het belangrijk om te beseffen dat er tot op heden nog nauwelijks zicht was op de exacte waterbalans van evenementen. Mede daardoor lijkt de inzet van waterketenoplossingen en innovaties in de evenementenbranche de afgelopen jaren weinig samenhangend en ad hoc te zijn geweest. Wat overigens niet betekent dat de door evenementenorganisatoren ingezette maatregelen niet nodig of effectief zijn geweest; juist de evenementenbranche laat zien dat zij snel en pragmatisch handelen om operationele uitdagingen aan te gaan bij de productie van de evenementen.

Omdat nu pas stappen worden gezet om de waterstromen van evenementen zorgvuldig te meten en te vertalen naar een waterbalans, is de

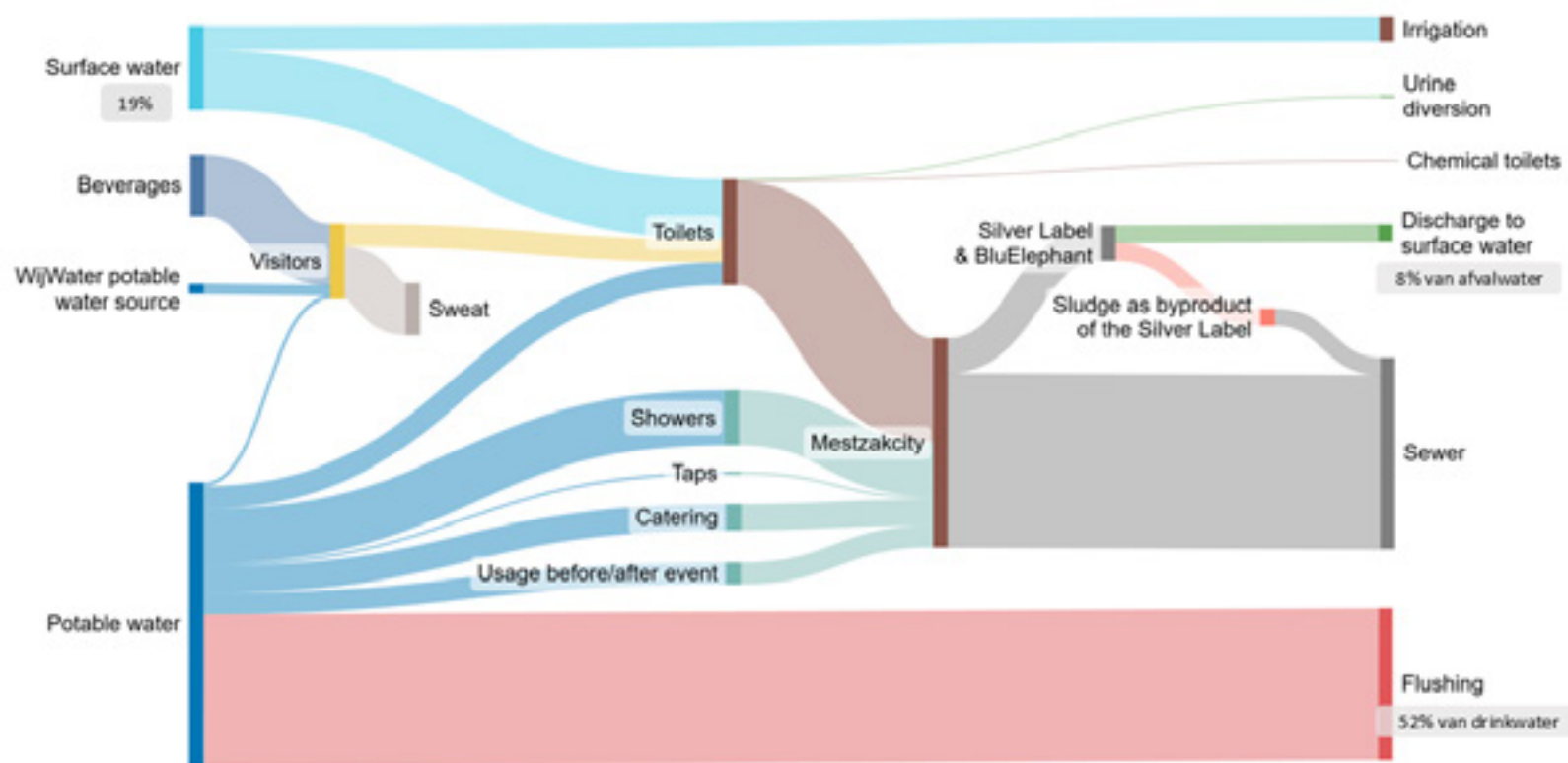
verkregen data nog niet overal volledig en eenduidig. Hoewel er op basis van de ervaringen met meten in 2025 een meetprotocol is ontwikkeld om vergelijkbare waterbalansen te kunnen ontwikkelen, blijkt de praktijk weerbarstig. Soms bleken (delen van) metingen te ontbreken als gevolg van meetfouten en technische storingen. Ook is onduidelijk of bij alle evenementen op vergelijkbare manier het waterverbruik van voor en na het evenement is meegenomen. De waterbalansen zijn daarom aangevuld met onderbouwde schattingen.

Disclaimer

Vanwege de gevoeligheid van exacte cijfers zijn deze niet opgenomen in de stroomdiagrammen. Desondanks geven de figuren een duidelijk overzicht van waar het meeste water wordt gebruikt en waar de grootste kansen voor verbetering liggen.



24HRS District Decibel Outdoor



3.2.1 Waterbalans van Zwarte Cross

Bovenstaand figuur bevat een schematische en relatieve weergave van de waterstromen tijdens Zwarte Cross in 2024.

De waterbalans geeft inzicht in het totaalverbruik van de verschillende wateraanvoer-bronnen, te weten: drinkwater en oppervlaktewater. Daarnaast geeft de waterbalans meer globaal inzicht hoe deze waterstromen op Zwarte Cross worden ingezet en hoe deze het festival verlaten.

Toelichting

- Drinkwater vormt met 65% de belangrijkste bron voor water op Zwarte Cross, gevolgd door gebruik van oppervlaktewater met 19%.
- Oppervlaktewater afkomstig uit het meertje op de evenementenlocatie is als alternatieve waterbron vooral ingezet voor het doorspoelen van de toiletten en daarnaast voor het besproeien van het terrein voor stofpreventie ('irrigation'). Het grootste deel van spoelwater voor toiletten is afkomstig van oppervlaktewater.
- Voor alle overige doeleinden is drinkwater gebruikt, waarbij de campingdouches de belangrijke 'waterverbruiker' zijn.
- In 2025 is een test gedaan met een tijdelijke grondwaterbron als alternatieve bron voor (gratis) drinkwater. Hoewel dit grondwater een klein aandeel vormt in de waterbalans, betreft het een unieke test bij festivals. De resultaten van deze test zijn in hoofdstuk 4 gepresenteerd.

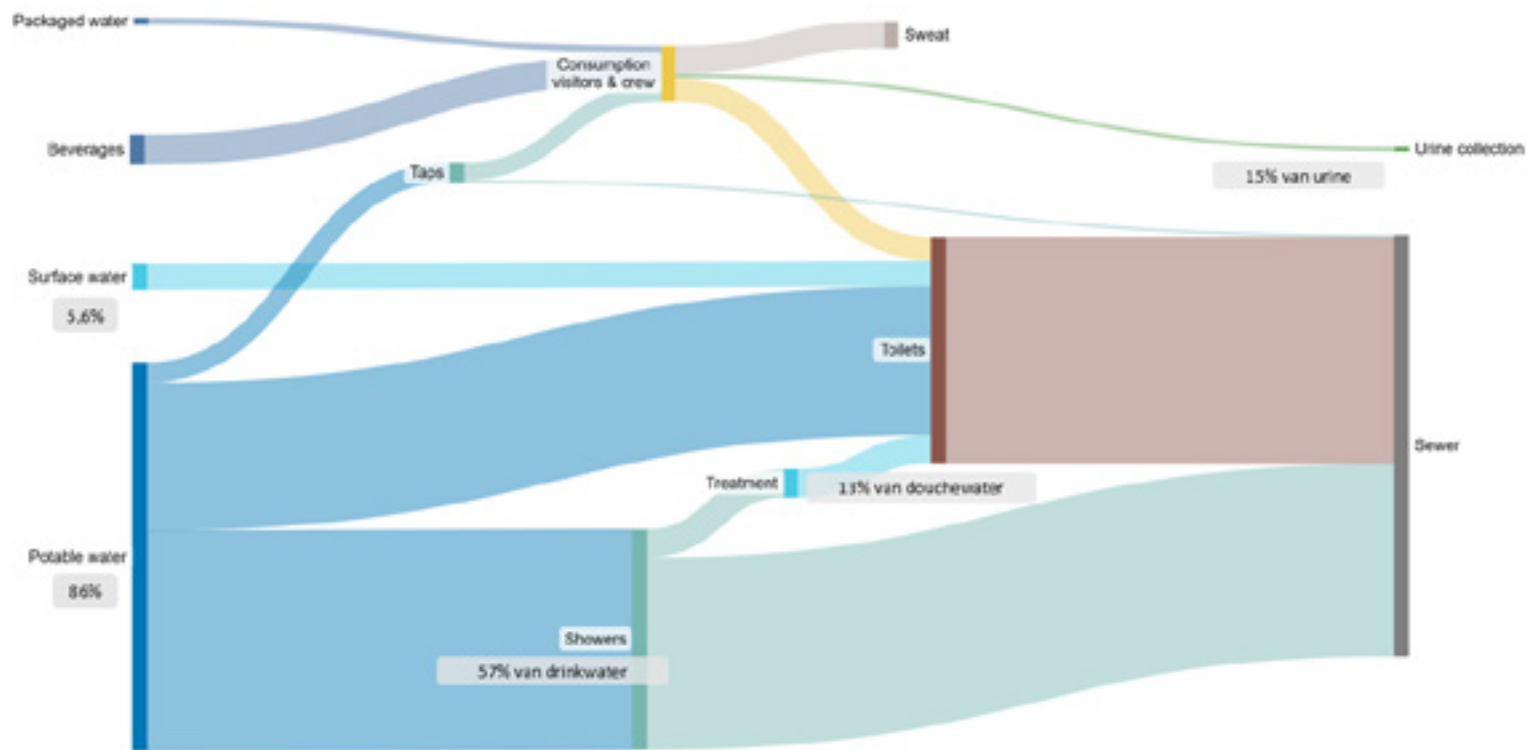
- In 2024 bleek een groot deel van het drinkwatergebruik niet te verklaren. Vanwege dat inzicht zijn dit jaar aanvullende gerichte watermetingen uitgevoerd. Hieruit kan nu worden verklaard dat 52% van het drinkwater op Zwarte Cross is gebruikt voor het doorspoelen van de leidingen van tijdelijke waterinfrastructuur, in het kader van legionellapreventie. MTD schat dat het drinkwatergebruik voor het spoelen van de leidingen bij de meeste evenementen tussen de 20-40% ligt; het aandeel leidingspoelwater bij Zwarte Cross blijkt dus een stuk boven dit ingeschatte gemiddelde te liggen. Dit verschil kan op dit moment niet worden verklaard, maar kan te maken hebben met de uitvoering van - en het gedrag bij - het doorspoelen van (bv meer dan nodig spoelen), en/of in de nauwkeurigheid van meetgegevens (bv fouten bij het meten).
- De hoeveelheid urine die kon worden opgevangen voor de urinepilot, was kleiner dan verwacht. Er kon 30 m3 worden opgehaald in plaats van de verwachte 60 m3. De aanname is dat er door het warme weer meer gezweet is dan normaal (70/30 verhouding tussen zweet en urine, in plaats van de 50/50 verhouding die is aangenomen bij de andere evenementen).
- Het grootste deel van het afvalwater is - na buffering in 'Mestzakcity' - gedoseerd geloosd op de centrale riolering en verwerkt in de centrale rioolwaterzuivering van Lichtenvoorde.
- Van het totale afvalwater is 16% gezuiverd door de Silver Label Unit en de BluElephant. De helft van het door deze decentrale waterzuiveringen gezuiverde afvalwater is lokaal geloosd op de Besselinkbeek. Het lokaal lozen van decentraal gezuiverd afvalwater betrof een voor evenementen unieke test; dit is in hoofdstuk 4 toegelicht.



Project "Wijwater" tijdens Zwarte Cross



Project "Wijwater" tijdens Zwarte Cross



3.2.2 Waterbalans van Decibel outdoor

Bovenstaand figuur bevat een schematische en relatieve weergave van de waterstromen op Decibel outdoor in 2024.

De waterbalans geeft inzicht in het totaalverbruik van de verschillende wateraanvoerbronnen, te weten: drinkwater en oppervlaktewater. Daarnaast geeft de waterbalans meer globaal inzicht hoe deze waterstromen op Decibel outdoor worden ingezet en hoe deze het festival verlaten.

Toelichting

- Drinkwater vormt met 86% de belangrijkste bron voor water op Decibel outdoor. Gebruik van oppervlaktewater betreft met minder dan 6% een kleine bron.
- Oppervlaktewater uit het Victoriameer van de Beekse Bergen is als alternatieve waterbron ingezet voor het doorspoelen van toiletten. Slechts een klein deel van het spoelwater voor toiletten is afkomstig van oppervlaktewater.
- Voor alle overige doeleinden is drinkwater gebruikt, waarbij de campingdouches en toiletten de belangrijke 'waterverbruikers' zijn (57% van het drinkwater wordt gebruikt voor douchen).
- Er zijn ongeveer evenveel vacuümtoiletten ingezet als traditionele spoeltoiletten (291 vs 261). Bij vacuümtoiletten is lucht het belangrijkste transportmiddel, waardoor er een stuk minder water wordt gebruikt dan bij traditionele spoeltoiletten. In de waterbalans is het

lastig om onderscheid te maken tussen deze twee soorten door gebrek aan data. Daarom zijn in deze waterbalans de toiletten gecombineerd (verondersteld wordt dat het overgrote deel van het waterverbruik kan worden gerelateerd aan de traditionele spoeltoiletten).

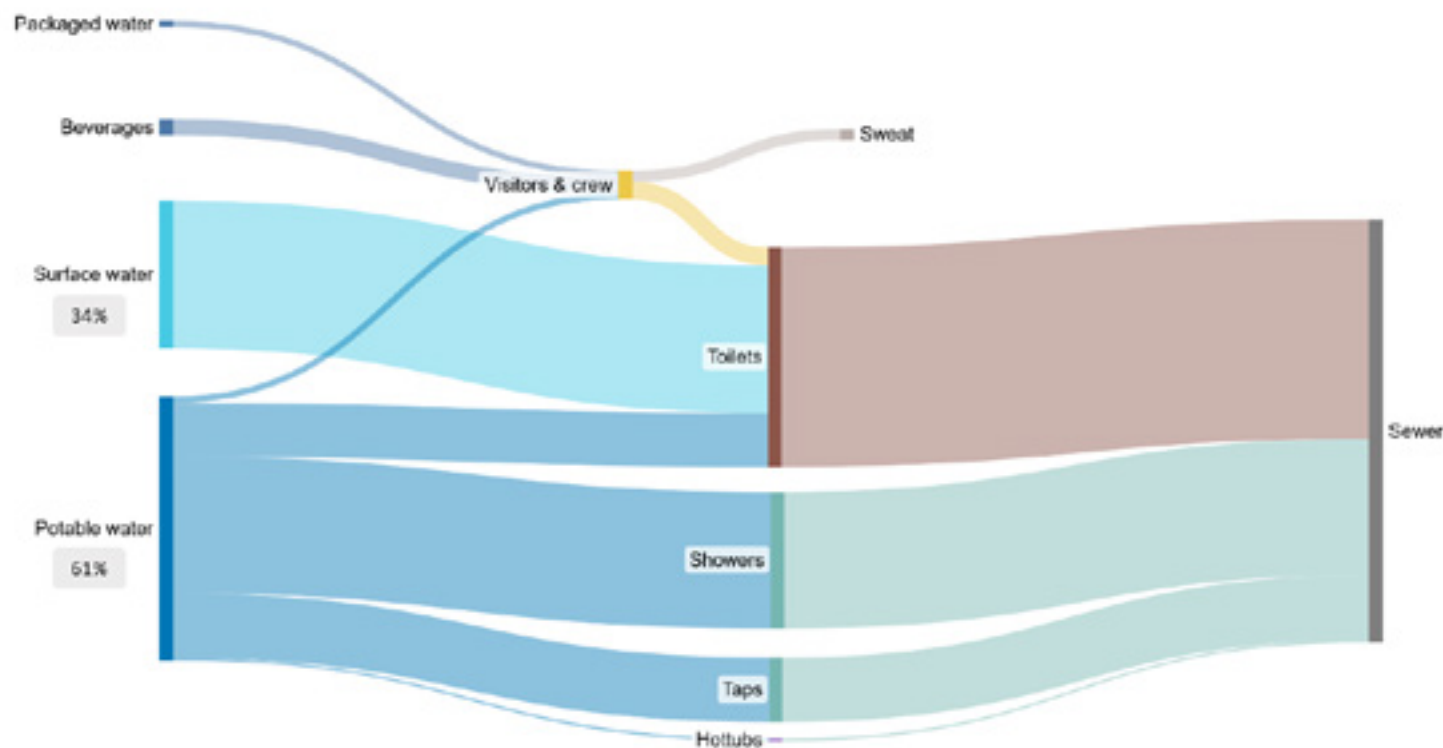
- In 2025 is een test gedaan om lokaal gezuiverd douchewater in te zetten om toiletten door te spoelen. Uiteindelijk is 13% van het douchewater na zuivering gebruikt als toiletspoelwater; ongeveer een gelijk deel als gebruik van oppervlaktewater als toiletspoelwater.
- Naast de urine die is opgevangen in de reguliere toiletten, is 15% van de totaal urinestroom aparte ingezameld met toiletten die zijn ingezet voor de urinepilot.
- Het totale drinkwaterverbruik ligt waarschijnlijk hoger dan is weergegeven in de waterbalans, aangezien watermetingen van voor (opbouw) en na het evenement (afbouw) voor Decibel outdoor ontbreken.
- Verder is het aannemelijk dat een deel van het drinkwater gebruikt is voor het doorspoelen van leidingen; dit betreft naar verwachting vooral een deel van de waterstroom voor douches en toiletten.
- Het is waarschijnlijk dat meer water is gebruikt voor de drinkwaterkraantjes (watertaps) dan is weergegeven; er zijn geen meetgegevens beschikbaar, de waterbalans is gebaseerd op de aanname dat bezoekers 1 liter drinkwater per dag per persoon uit de kraantjes tappen voor consumptie. Het is aannemelijk dat een grotere hoeveelheid dan weergegeven uit de kraantjes wegspoelt naar het riool.
- Vrijwel al het afvalwater is geloosd op de centrale riolering en verwerkt in de centrale rioolwaterzuivering van Hilvarenbeek.



"Every Drop Counts" tijdens Decibel Outdoor



Waterleiding op Decibel Outdoor



3.2.3 Waterbalans van Awakenings Festival

Bovenstaand figuur bevat een schematische en relatieve weergave van de waterstromen tijdens Awakenings Festival in Beekse Bergen in 2024.

De waterbalans geeft inzicht in het totaalverbruik van de verschillende wateraanvoerbronnen, te weten: drinkwater en oppervlaktewater. Daarnaast geeft de waterbalans meer globaal inzicht hoe deze waterstromen op Awakenings Festival worden ingezet en hoe deze het festival verlaten.

Toelichting

- Drinkwater vormt met 61% de belangrijkste bron voor water op Awakenings Festival, gevolgd door oppervlaktewater met 34%.
- Oppervlaktewater uit het Victoriameer van de Beekse Bergen is als alternatieve waterbron ingezet voor het doorspoelen van toiletten. Het grootste deel van spoelwater voor toiletten is afkomstig van oppervlaktewater.
- Voor overige doeleinden is drinkwater gebruikt, waarbij de campingdouches de belangrijke 'waterverbruiker' zijn.
- Alle toiletten op het evenement betreffen traditionele spoeltoiletten, waardoor er relatief veel water voor de wc's wordt gebruikt.
- Ook hier ligt het totale drinkwaterverbruik waarschijnlijk hoger dan is weergegeven (en dus hoger dan 61% van het totaal) door het ontbreken van watermetingen van de periode voor en na het evenement.

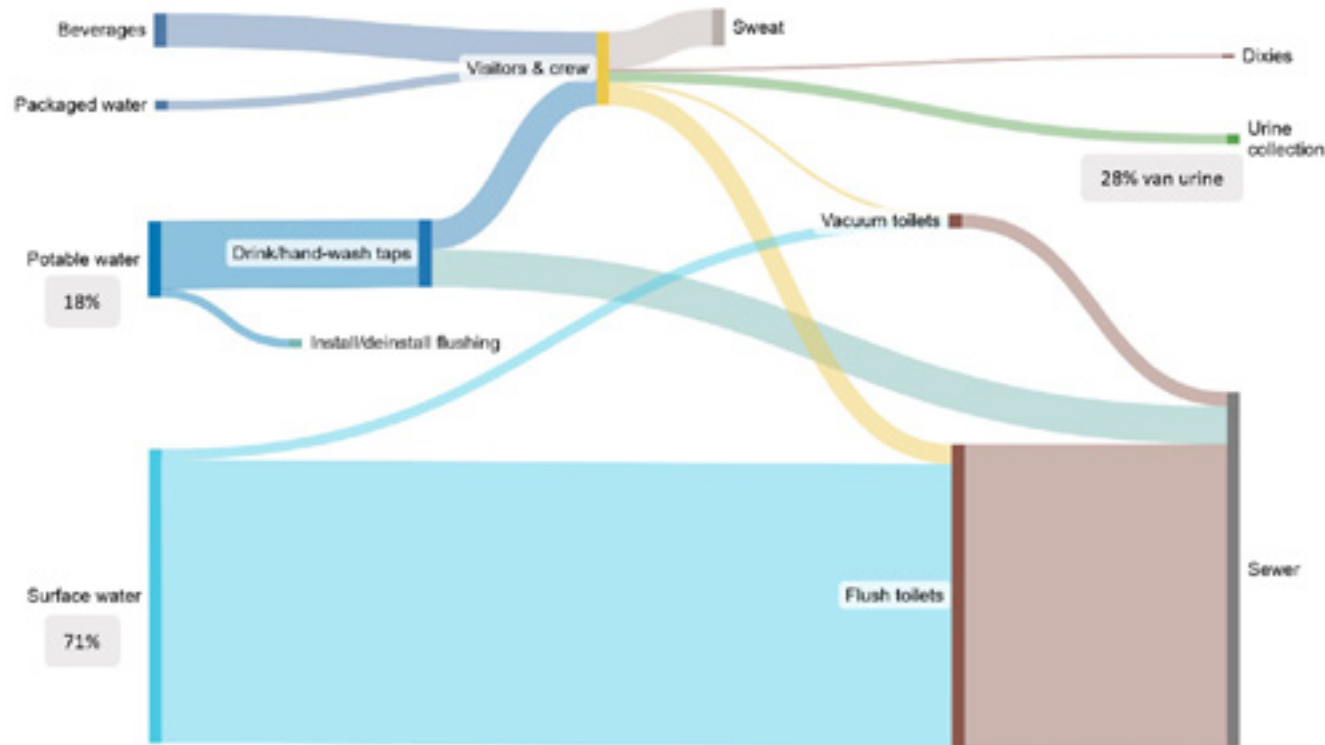
- Ook is het aannemelijk dat een deel van het drinkwater gebruikt is voor het doorspoelen van leidingen; dit betreft naar verwachting vooral een deel van de waterstroom voor douches, toiletten en watertaps.
- Awakenings Festival heeft niet deelgenomen aan de urinepilot voor het verwerken van urine tot meststof; dit is dus ook niet terug te zien in de waterbalans.
- Vrijwel al het afvalwater is geloosd op de centrale riolering en verwerkt in de centrale rioolwaterzuivering van Hilvarenbeek.



Awakenings Festival (Jordi Brada, 2025)



Awakenings Festival (Stef van Oosterhout, 2023)



3.2.4 Waterbalans van DGTL Festival

Bovenstaand figuur bevat een schematische en relatieve weergave van de waterstromen tijdens DGTL Festival in Amsterdam in 2024.

De waterbalans geeft inzicht in het totaalverbruik van de verschillende wateraanvoerbronnen, te weten: drinkwater en oppervlaktewater. Daarnaast geeft de waterbalans meer globaal inzicht hoe deze waterstromen op DGTL Festival worden ingezet en hoe deze het festival verlaten.

Toelichting

- Opvallend is dat oppervlaktewater met 71% de belangrijkste bron voor water op DGTL Festival vormt. Gebruik van drinkwater betreft met 18% een relatieve bron.
- Oppervlaktewater uit het IJ is als alternatieve waterbron ingezet voor het doorspoelen van toiletten, vooral voor de traditionele spoeltoiletten. Een klein deel van het oppervlaktewater is gebruikt voor vacuum toiletten.
- Voor overige doeleinden is drinkwater gebruikt, met de watertaps (bij de toiletten) als belangrijkste - maar beperkte - 'waterverbruiker'.
- DGTL Festival heeft geen camping waardoor opvalt dat douches als 'grootverbruiker' ontbreken in deze waterbalans.
- DGTL Festival heeft geen douches, drinkwater wordt uitsluitend gebruikt bij de kraantjes naast de toiletten. Bezoekers vullen hier hun flesjes voor consumptie en ook het handen wassen vereist

drinkwaterkwaliteit.

- Een deel van het drinkwaterverbruik vond tijdens de opbouw- en afbouw - dus voor en na het evenement - plaats; dit gebruik voor en na het evenement kan in de andere waterbalansen niet worden uitgesplitst. Het betreft een beperkt deel van het totale drinkwatergebruik (2% van het totale watergebruik).
- Hoewel er geen inzicht is in het gebruik van drinkwater voor het doorspoelen van leidingen (door ontbreken van specifieke metingen), is de verwachting dat dit aandeel bij DGTL Festival beperkt zal zijn. DGTL Festival heeft immers weinig tijdelijke waterleidinginfrastructuur nodig en kan gebruik maken van de lokale wateraansluiting op de NDSM werf.
- Van de totale urinestroom is 28% apart opgevangen met plaskruizen ten behoeve van de urinepilot voor het verwerken van urine tot meststof (zie hoofdstuk 4).
- Het overgrote deel van het afvalwater is geloosd op de centrale riole-ring en verwerkt in de centrale rioolwaterzuivering Amsterdam West.

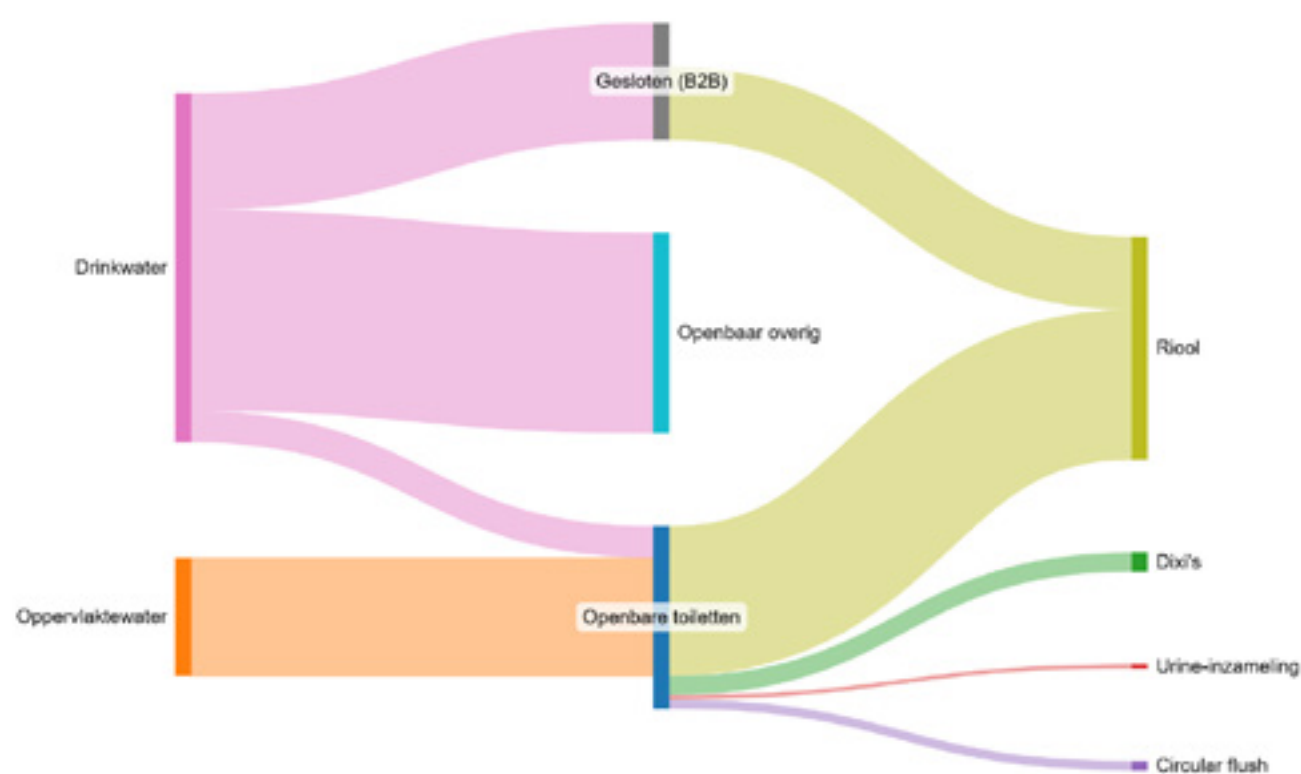


Nijhuis Urinal4All



Toiletvoorziening en signing op DGTL Festival





3.3.5 Waterbalans van SAIL Amsterdam

Bovenstaand figuur bevat een schematische en relatieve weergave van de waterstromen tijdens de editie van SAIL Amsterdam in 2024.

De waterbalans geeft inzicht in het totaalverbruik van de verschillende wateraanvoerbronnen, te weten: drinkwater en oppervlaktewater. Daarnaast geeft de waterbalans meer globaal inzicht hoe deze waterstromen tijdens SAIL worden ingezet en hoe deze het festival verlaten.

Toelichting

- De waterbalans van SAIL is complex aangezien SAIL een open-stad evenement betreft verspreid over een groot stedelijk gebied in Amsterdam. Hierdoor zijn de waterstromen veel moeilijker accuraat te meten en in beeld te brengen. Meer gerichte metingen zijn vooral uitgevoerd bij SAIL on Stage. Hiermee kent deze waterbalans een grotere onzekerheid dan de andere waterbalansen.
- Drinkwater vormt naar verwachting de belangrijkste bron voor water op SAIL. Gebruik van oppervlaktewater verzorgt een kleiner maar significant deel van het watergebruik. Ingeschat wordt dat hiermee bijna 300 m3 drinkwater is bespaard.
- Al het oppervlaktewater - vooral uit het IJ - is als alternatieve waterbron ingezet voor het doorspoelen van toiletten, vooral traditionele spoeltoiletten en een klein deel voor vacuum toiletten.
- Voor overige doeleinden is drinkwater gebruikt, waarbij - door ont-

breken van gerichte metingen - niet duidelijk is hoeveel water voor welke doeleinden is gebruikt. Een beperkt deel van drinkwater is gebruikt voor doorspoelen van toiletten.

- Opvallend is de grotere uitstroom dan instroom bij de toiletten. Dit kan worden verklaard doordat het evenement een open karakter had waarbij mensen hebben drank van elders hebben meegegenomen, en/of door het ontbreken van goede meetgegevens.
- Er is geen zicht op het drinkwaterverbruik tijdens de opbouw- en afbouw voor en na het evenement en in drinkwatergebruik voor het doorspoelen van leidingen. De verwachting is dat deze aandelen bij SAIL beperkt zullen zijn. SAIL heeft immers weinig tijdelijke waterleidinginfrastructuur nodig en kan gebruik maken van lokale wateraansluitingen.
- Een klein deel van de totale urinestroom (bij SAIL on Stage) is apart opgevangen ten behoeve van de urinepilot voor het verwerken van urine tot meststof (zie hoofdstuk 4).
- Het overgrote deel van het afvalwater is geloosd op de centrale rio- lering en verwerkt in de centrale rioolwaterzuiveringen van Amster- dam (Amsterdam West en Westpoort).



SAIL Amsterdam (Kevin Verkruijssen, 2025)



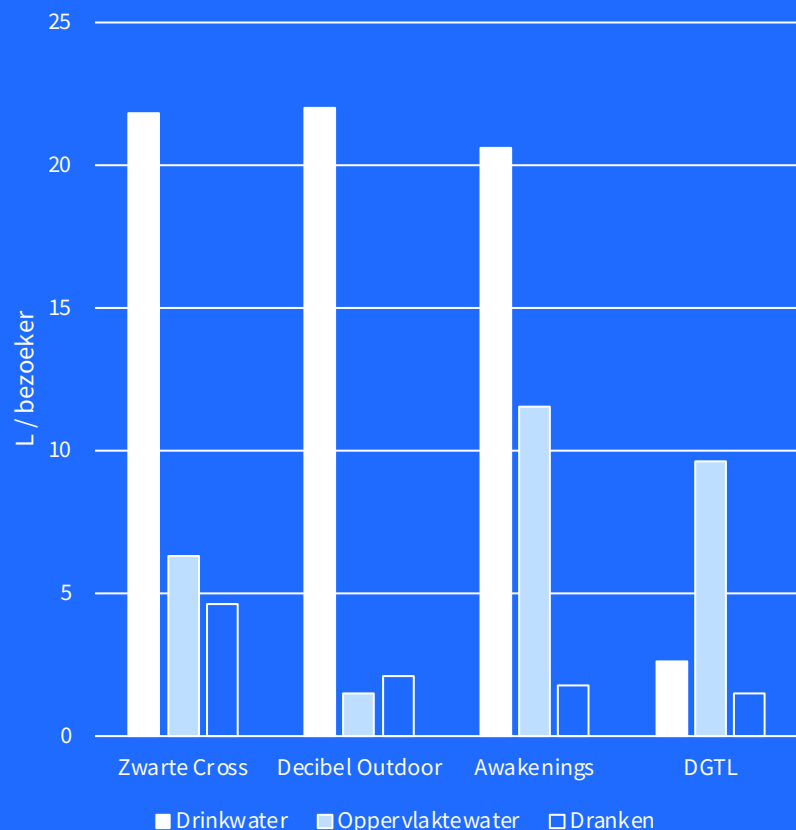
SAIL Amsterdam (Kevin Verkruijssen, 2025)

3.3 Reflectie op de waterbalansen

Waterverbruik per bezoeker

Onderstaande grafiek geeft inzicht in het waterverbruik (inclusief drankiname) per bezoeker voor de vier gesloten evenementen (muziekfestivals).

Gezien het open-stad karakter van SAIL, is een vergelijkbare inschatting voor SAIL niet opgenomen in dit overzicht.



Hoog waterverbruik van meerdaagse evenementen met camping

Uit voorgaande grafiek blijkt dat het drinkwaterverbruik voor de drie evenementen met een festivalcamping (Zwarte Cross, Decibel outdoor en Awakenings Festival) vergelijkbaar is én aanzienlijk hoger dan het drinkwaterverbruik van een evenement zonder camping (DGTL Festival). Dit laat vooral de potentie zien voor waterbesparing op festivalcampings, met name voor douchewater, gevolgd door spoelwater voor toiletten.

Waterverbruik voor douchen op evenementencampings

Op Zwarte Cross, Decibel outdoor en Awakenings Festival zijn meerdaagse evenementen met een festivalcamping. Een aanzienlijk deel van de bezoekers verblijft zo meerdere dagen op het evenement. Met name de douches zijn verantwoordelijk voor een aanzienlijk deel van het waterverbruik. Omdat hoge eisen worden gesteld aan de kwaliteit van douchewater (drinkwaterkwaliteit), wordt voor het douchen drinkwater gebruikt.

Het douchewaterverbruik is voor de drie evenementen met festivalcamping niet specifiek gemeten, maar ingeschat. Hierbij vallen grote verschillen op. Op Zwarte Cross bedraagt het ingeschatte douchewaterverbruik per weekendbezoeker 30 liter, wat overeenkomt met ongeveer 5 minuten douchen in het hele weekend. Op Decibel outdoor en Awakenings Festival ligt dit op 60 liter per weekendbezoeker, oftewel 10 minuten douchen.

Ondanks de verschillen in het ingeschatte douchewatergebruik, is de verwachting dat het douchen op meerdaagse evenementen de belangrijkste waterverbruiker is en daarmee de meeste potentie biedt voor drinkwaterbesparing. Daarom is het aan te raden om het waterverbruik voor douches op de evenementen in 2026 nauwkeuriger te monitoren en in te zetten op oplossingen om het drinkwaterverbruik voor douches te verminderen.

Leidingspoelwater een onzichtbare grootverbruiker van drinkwater

Hoewel nauwkeurige inzichten in de waterbalansen van Decibel outdoor, Awakenings Festival en DGTL Festival op dit moment ontbreken, blijkt uit de waterbalans van Zwarte Cross dat 52% van het drinkwater wordt ge-

bruikt voor het spoelen van leidingen. Dit laat de potentie zien om verlies van drinkwater door het doorspoelen van leidingen te verminderen en/of te hergebruiken. Hierbij is het borgen van de drinkwaterkwaliteit randvoorwaardelijk voor eventuele oplossingen voor waterbesparing.

In de waterbalansen van Awakenings Festival en Decibel outdoor is geen post opgenomen voor waterverlies voor het spoelen van leidingen. Verwacht wordt dat in de praktijk het doucheverbruik lager zal liggen en het leidingspoelverlies hoger. Tegelijkertijd is het aannemelijk dat Zwarte Cross bezoekers toch meer douchen en hier wellicht het spoelverlies toch lager ligt dan nu is weergegeven.

MTD heeft verschillende mogelijke oplossingen voorgesteld om het waterverbruik bij het doorspoelen van leidingen te verminderen:

- Een boosterpomp gebruiken tijdens het testen van de infrastructuur. Daarmee kan de benodigde stroomsnelheid en turbulentie in een kortere tijd worden behaald, waardoor water wordt bespaard.
- Temperature Controlled Flushing: alleen spoelen als de temperatuur van het water boven de 25 graden komt, in plaats van continue spoeling.
- Leidingen op tactische plekken met schaduw of gras leggen
- Hittebestendige leidingen gebruiken.
- Leidingwater opvangen en hergebruiken als grijswater, of zuiveren naar drinkwater.

Onderzoek en test naar de effectiviteit en haalbaarheid van verschillende oplossingen is wenselijk. Daarnaast is het ook aan te raden om het waterverbruik voor het doorspoelen van leidingen in bij tijdelijke waterinfrastructuur nauwkeuriger te monitoren.

De potentie van alternatieve waterbronnen

Op basis van de inzichten die in 2025 zijn opgedaan, blijkt de inzet van alternatieve waterbronnen reële kansen te bieden om te besparen op het gebruik van (leiding)drinkwater. Er is echter nog een wisselend beeld bij

verschillende toepassingen voor inzet van bijvoorbeeld oppervlaktewater, grondwater en gezuiverd afvalwater als alternatief voor gebruik van (leiding)drinkwater voor verschillende functies.

- Met name bij Awakenings Festival blijkt het oppervlaktewaterverbruik hoog is, terwijl dat het drinkwaterverbruik daarbij niet veel lager is dan bij de andere evenementen met een festivalcamping. Het is niet duidelijk waar dit door komt. Hierdoor kan op dit moment niet ‘hard’ worden geconcludeerd dat inzet van oppervlaktewater als alternatieve waterbron altijd leidt tot minder drinkwatergebruik.
- Het beeld is wel dat oppervlaktewater potentie biedt als alternatieve waterbron, vooral voor het spoelen van toiletten en stofbestrijding. In potentie zijn er kansen voor inzet van oppervlaktewater -na zuivering / behandeling- voor douches; dit zal nader moeten worden onderzocht.
- De waterbalansen van DGTL Festival laat de potentie zien van oppervlaktewater als alternatieve waterbron voor het spoelen van toiletten. DGTL laat zien dat -als voldoende oppervlaktewater beschikbaar is- al het spoelwater van toiletten kan worden verzorgd door oppervlaktewater in plaats van drinkwater.
- De test met de grondwaterbron voor tijdelijke drinkwaterwinning op Zwarte Cross was nog van kleine schaal, maar lijkt bij juiste uitvoering wel potentie te bieden als alternatieve waterbron. De vraag is of inzet van eigen grondwaterbronnen wenselijk is in perioden van droogte, zowel op hoge zandgronden (i.r.t. grondwaterstandsaling) als in veenweidegebieden (i.r.t. bodemdaling). De test met grondwaterwinning is verder toegelicht in hoofdstuk 4.
- Er zijn verschillende tests gedaan met decentrale zuivering. Bij Decibel outdoor is een test gedaan om douchewater na lokale zuivering/behandeling in te zetten als spoelwater voor toiletten. Deze toepassing lijkt kansrijk, mede omdat aan spoelwater minder hoge eisen worden gesteld dan aan drinkwater. De stap naar gebruik van decentraal gezuiverd afvalwater voor drinkwatertoepassingen (incl. douchen) is groot. Voor dergelijke toepassingen is het hoogste waterkwaliteitsniveau vereist, en bovendien blijken deze toepassingen

op dit moment nauwelijks mogelijk binnen de huidige juridische kaders. De vraag is bovendien of decentrale zuivering vanuit financieel perspectief een kosten-effectief (haalbaar en wenselijk) alternatief vormt voor - nu zeer goedkoop - drinkwater.

De potentie van waterbesparende toiletten versus oppervlaktewater

Uit alle waterbalansen blijkt toiletspoelwater een belangrijke grootverbruiker te zijn van water, zowel drinkwater als oppervlaktewater. Bij de evenementen waar gebruik is gemaakt van waterbesparende vacuümtoiletten, blijkt dat deze toiletten veel potentie bieden voor waterbesparing. Per spoelbeurt blijken vacuümtoiletten vijf tot acht keer minder water te verbruiken dan traditionele spoeltoiletten (gemiddels zo'n 5 liter per spoelbeurt).

In hoeverre zijn de waterbalansen circulair?

Circulaire maatregelen kunnen worden geprioriteerd volgens de R-ladder, zie afbeelding. Als de R-ladder wordt toegepast op de door evenementen ingezette maatregelen, wordt het volgende geconstateerd:

- *Refuse en Rethink*: Door gebruik van vacuümtoiletten is veel spoelwater bespaard. De exacte besparing is niet bekend door het gebrek aan specifieke watermeters bij de verschillende soorten toiletblokken. Een andere, bekende waterbesparende festivaltoilet optie is een chemisch toilet. Ook al is het imago van deze toiletten slecht, ze zijn wel vrijwel waterloos. De totale duurzaamheid chemische toiletten hangt sterk af van de eindverwerking. Doordat het afvalwater geconcentreerd is, is een energiepositieve verwerking mogelijk, er kan biogas worden geproduceerd. Er zijn helaas maar weinig locaties in Nederland waar dit gebeurt, waardoor de verwerking meestal even energie-intensief is als de verwerking van normaal toiletafvalwater, met als nadeel dat het transport per tankwagen minder duurzaam is dan het transport per rioolbuis. Een aanbeveling is daarom om meer aandacht te vragen voor een duurzame verwerking van water uit chemische toiletten.



- *Reduce*: Bij Decibel outdoor is 140 m³ (13%) douchewater hergebruikt als toiletspoelwater. Met het gebruik van oppervlaktewater is in totaal 3.860 m³ drinkwater bespaard. Deze circulaire maatregel is door alle evenementen toegepast. Een aandachtspunt hierbij is wel dat er geen water wordt bespaard. Op veel plekken in Nederland is ook oppervlaktewater in de zomer schaars. Bij Zwarte Cross is 200 m³ drinkwater zelf geproduceerd uit een eigen bron. Ook hierbij geldt dat deze maatregel geen water bespaart, maar alleen gebruik maakt van een andere bron. Bovendien is dat tijdens deze editie nog dezelfde bron geweest als waar ook het normale drinkwater uit wordt gemaakt. Hierover wordt in het volgende hoofdstuk meer toegelicht.
- *Reuse*: Bij Zwarte Cross is 8% van het totale afvalwater lokaal gezuiverd en geloosd, waarbij het bijdraagt aan het verhogen van de waterbeschikbaarheid.
- *Recycling*: 10,5% van de totale afvalwaterstroom (urine + feces) uit bezoekers van de evenementen Zwarte Cross, DGTL Festival en Decibel is ingezet voor het terugwinnen van meststoffen. Extra urine is ingezameld op SAIL, maar door het open karakter van het evenement is dit niet in percentages uit te drukken.

Het onderzoek in deze samenwerking richt zich op de haalbaarheid, kosteneffectiviteit en schaalbaarheid van circulaire waterketenoplossingen met als doel de water impact van evenementen te kunnen verlagen. De waterbalansen laten goed zien dat een groot deel van het waterverbruik door de evenementen lineair is. Het is de vraag of een volledig circulair watersysteem realistisch en wenselijk is voor evenementen. Drinkwater wordt op grote schaal goedkoop en duurzaam geproduceerd en ook RWZI's zijn effectief en efficiënt. In veel gevallen is het daarom de meest duurzame optie om gebruik te maken van deze centrale voorzieningen. De toenemende druk op het watersysteem vraagt echter om bewust gebruik van deze voorzieningen en daarmee meer circulaire oplossingen. Zo blijven deze voorzieningen ook in de toekomst toegankelijk.



Mestzakcity, Zwarte Cross (Robert Westera, 2025)



Achter de schermen bij Zwarte Cross (Robert Westera, 2025)

4. Resultaten van tests en onderzoek

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de verschillende tests en onderzoeken voor circulaire waterketenoplossing toegelicht. In de factsheets in de bijlage van dit rapport wordt gedetailleerder ingegaan op de technische details van de geteste innovaties.

Hierna wordt ingegaan op de resultaten van de test en onderzoek voor:

1. Decentrale zuivering van afvalwater
2. Buffering en gefaseerde lozing van afvalwater
3. Terugwinnen meststoffen uit urine
4. Verwijderen medicijnresten uit urine
5. Lokaal lozen van gezuiverd afvalwater
6. Test voor gebruik gezuiverd afvalwater voor irrigatie
7. Hergebruik douchewater voor toiletspoeling
8. Regenwater infiltreren en ondergronds bufferen
9. Produceren van drinkwater op evenementen
10. Drinkwater besparen door temperatuur te monitoren
11. Meten oppervlaktewaterkwaliteit

4.1 Decentrale zuivering van afvalwater

Er zijn verschillende decentrale zuiveringssystemen getest, waarbij er naar de technische werking is gekeken, maar ook naar juridische aspecten en of het mogelijk is om de benodigde vergunningen te verkrijgen.

Het eerste zuiveringssysteem was de Silver Label Unit van MTD die is ingezet op Zwarte Cross. Dit is een fysisch/chemische zuivering. In 2025 heeft de Silver Label Unit zo'n 200 m³ per dag behandeld. Dit is twee keer zoveel als in 2024. De zuivering verwijderde zwevende stoffen effectief,



Rondleiding Duurzaamheid Zwarte Cross (Robert Westera, 2025)

maar een lek in het membraan veroorzaakte bacteriële doorslag. Ook was de aanwezigheid van ureum een probleem. Dit brak slecht af door de korte verblijftijden en passeerde deels de RO-membranen.

Uiteindelijk zijn de lozingsnormen voor ammonium, CZV en E.Coli regelmatig overschreden. Dit bevestigt dat de eis van drinkwater-bedrijven om altijd een dubbele barrière te hebben in een zuivering terecht is; er zal altijd een extra barrière moeten zijn die deze overschrijding voorkomt. De overschrijdingen hadden mogelijk ook voorkomen kunnen worden met een strakkere ionenwisselregeling, dichtere membranen en een extra UV-stap. Ook kan het helpen om water te gebruiken uit bufferzakken (Mestzakcity), in plaats van directe inname van afvalwater. Door de langere verblijftijd in de bufferzakken, worden afvalstoffen gehydrolyseerd en is ureum omgezet in ammonium. Hierdoor zijn ze deels makkelijker te verwijderen, maar het gevormde H₂S kan wel voor aantasting van materialen en stankoverlast zorgen. Hier zal vervolgonderzoek naar gedaan moeten worden.

Het tweede zuiveringssysteem was de BluElephant van Jotem, die eveneens is ingezet op Zwarte Cross. Dit is een kleine biologische installatie met een capaciteit van 5-6 m3 per dag bij regulier huishoudelijk afvalwater. Echter is gebleken dat festivalafvalwater veel geconcentreerder is dan regulier huishoudelijk afvalwater, waardoor de verblijftijd in de BluElephant al snel te kort werd voor voldoende biologische afbraak. Hierdoor zijn de lozingsnormen op enkele momenten overschreden (vooral voor nitraat en fosfaat). De aanvoer naar de BluElephant moest sterk worden verlaagd tot 1 m3/dag om een stabiele werking te behouden. Deze beperkte (biologische) capaciteit maakt de BluElephant niet geschikt voor zuivering van geconcentreerd festivalafvalwater.

4.2 Buffering en gefaseerde lozing

Tijdens Zwarte Cross 2025 is opnieuw buffering van afvalwater toegepast ('Mestzak City'). Het aantal bezoekers op Zwarte Cross is veel groter dan de capaciteit van de RWZI, waardoor deze zonder buffering sterk overbelast zou worden, met een slechte effluentkwaliteit tot gevolg (met name door een hoge ammoniumconcentratie).

Door het afvalwater gefaseerd te lozen, wordt de RWZI minder overbelast, waardoor ammoniumpieken in het effluent sterk gereduceerd worden. Buffering is een robuuste en kostenefficiënte oplossing om piekbelasting op RWZI Lichtenvoorde te voorkomen, maar op de volgende pagina laten de screenshots van de analyses van de RWZI laten zien dat er ondanks de gedoseerde losing toch ammoniumpieken zijn opgetreden.

In gesprek met experts van Waterschap Rijn en IJssel en Zwarte Cross is gezocht naar een verklaring voor de pieken:

- Voorafgaand aan het festival, op 16 juli, is er regen (paarse lijn in onderste grafiek gaat omhoog), waardoor ook het ammoniumgehalte wat stijgt. Omdat de regen langzaam op gang komt, is de stijging in ammonium laag.
- De eerste dagen van het festival (vanaf 17 juli) wordt afvalwater opgevangen in de buffers, en is er geen overbelasting van de RWZI. Ammo-

nium is in die periode laag.

- Vanaf ~18 juli is de buffer vol en ontstaat er een hogere afvoer naar de RWZI, waardoor ammonium omhoog gaat (naar ongeveer 8,5 mg/l).
- In de dagen na het festival is tweemaal een hoge ammoniumpiek te zien. De tweede piek kan mogelijk worden verklaard door een de felle regenbui in de nacht van 20 juli (paarse lijn schiet omhoog). De eerste piek kan echter niet door regenval worden verklaard. De meest voor de hand liggende verklaring is dat de buffers (mestzakken) te snel worden leeggepompt, met de piek als gevolg.

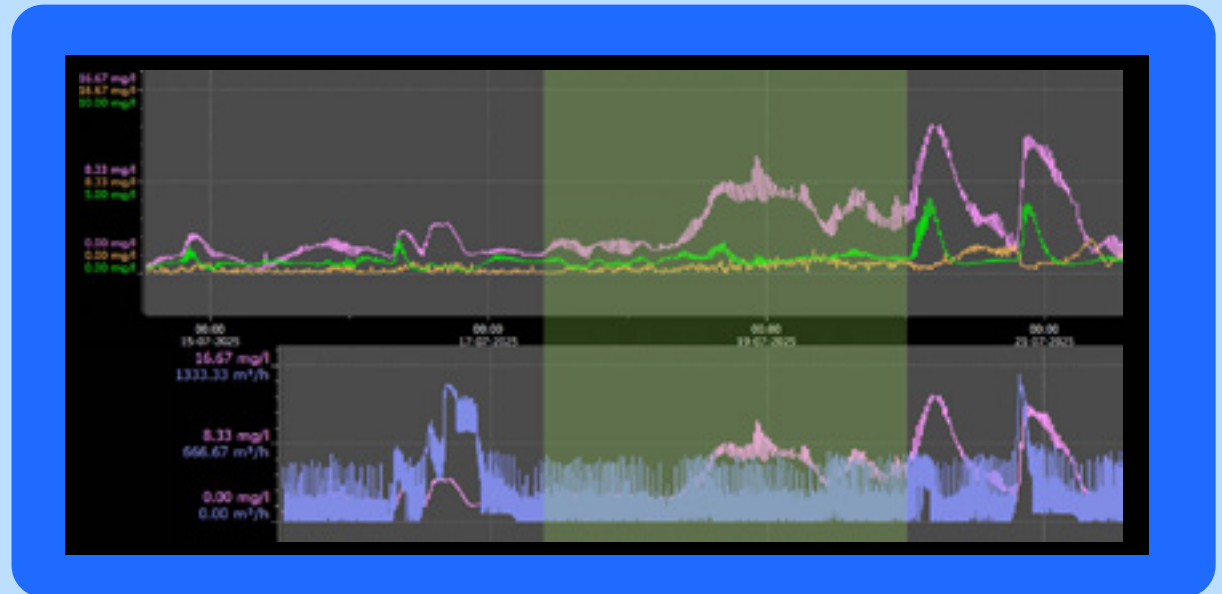
In 2024 lukte het niet goed om de ammoniumpieken te verklaren en werd verondersteld dat deze door regen werden veroorzaakt. Maar een nadere analyse van de grafieken van 2024 (zie onderstaande screenshots) laat toch zien dat de ammoniumpiek toen niet is veroorzaakt door de regen; de regen viel duidelijk later (22 juli). De verwachting is dat ook toen de buffers (mestzakken) te snel zijn leeggepompt waardoor alsnog een te hoge piek is opgetreden.

Buffering blijkt een effectieve oplossing om piekbelasting op de RWZI te voorkomen, mits voldoende tijd wordt genomen voor het leegpompen en lozen van de buffers. Aanbevolen wordt dat de buffering ook in 2026 weer wordt toegepast, maar dat meer tijd wordt genomen om de buffers leeg te laten lopen richting de RWZI. Het is zinvol om te onderzoeken welk tempo voor gedoseerd lozen wenselijk en mogelijk is.

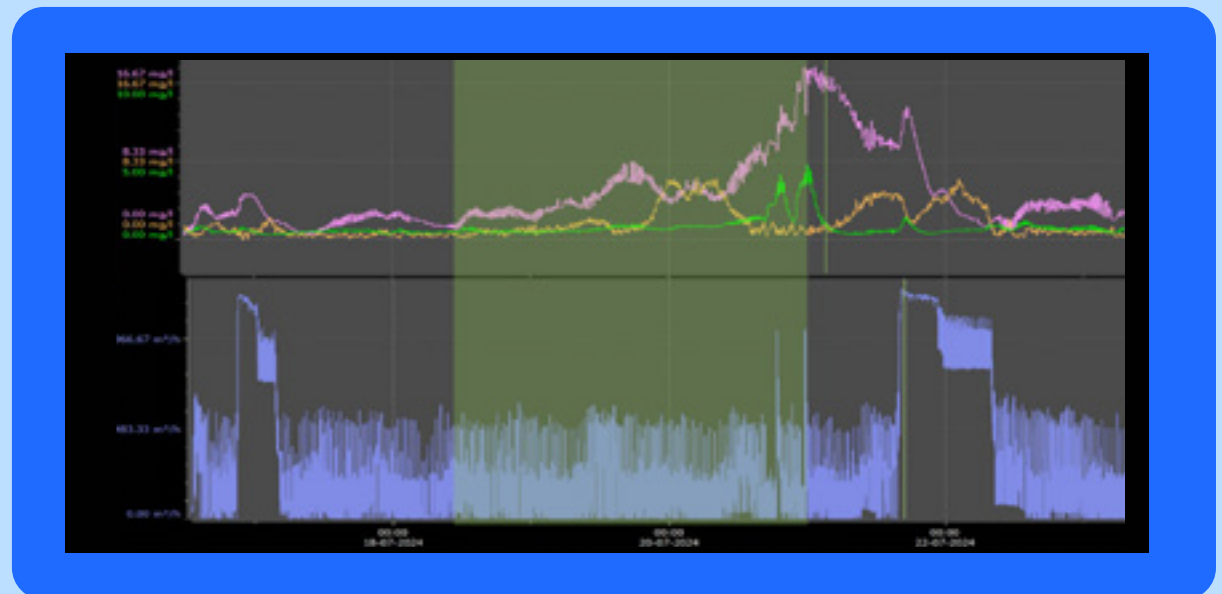
Ook op Decibel outdoor en Awakenings Festival zijn bufferzakken ingezet voor gedoseerde lozing, op kleinere schaal. Deze hadden als functie het beperken van de afvoerhoeveelheid om het lokale rioolstelsel niet te overbelasten. De RWZI waarop geloosd werd, kon de vervuiling vanuit het festival wel gewoon aan.

AFBEELDING: RWZI GRAFIEKEN

1: Analyses RWZI Lichtenvoorde / Zwarte Cross 2025



2: Analyses RWZI Lichtenvoorde / Zwarte Cross 2024



- ▶ Het groene vlak geeft de festivaldagen weer
- ▶ Bovenste grafiek: roze lijn = ammonium (mg/l)
- ▶ Onderste grafiek: roze lijn = ammonium (mg/l)
paars = influentdebiet (m³/uur)

Lessen bij Zwarte Cross met het inzetten van mestzakken voor de buffering en gedoseerde lozing van afvalwater

- Op een terrein van ca 1 tot 1,5 hectare zijn mestzakken neergelegd die dienen als tijdelijke buffer van urine. Deze ruimte is nodig totdat het gebufferde afvalwater na het evenement gedoseerd in de riolering is gepompt.
- Belangrijk is dat de zakken grofweg waterpas liggen om “rollen” te voorkomen.
- Geur kan een aandachtspunt zijn in de directe omgeving.
- Op basis van ervaringen afgelopen jaren, blijkt dat de samenstelling per zak verschilt; de afgevangen urine is niet homogeen, waardoor de samenstelling van het gebufferde afvalwater verschilt. Dit heeft consequenties voor de afvalwaterzuivering in de RWZI.
- De tijdelijke buffer (MestzakCity) is geregeld in de watervergunning, evenementenvergunning en omgevingsvergunning.
- De kosten voor de tijdelijke infrastructuur voor MestzakCity bedragen grofweg € 60.000,-, voor locatie, mestzakken, leidingen, pompen en elektriciteit voor de pompen.
- Aggregaat en stroomvoorziening zijn kostenposten om rekening mee te houden bij gebrek aan vaste spanning.
- Het gedoseerd lozen heeft verspreid plaatsgevonden, vanaf tijdens het evenement tot ca. 4 dagen na het evenement. Het is onduidelijk op basis waarvan, hoe en hoe snel dit lozingsproces precies is verlopen.
- Meer tijd nemen voor het lozen vergt dat zakken langer blijven liggen; dit zal ongetwijfeld duurder zijn, maar hierover is geen informatie bekend.

4.3 Terugwinnen meststoffen uit urine

Nijhuis Saur Industries heeft met in totaal 80 m3 pure urine van DGTL Festival, Zwarte Cross, Decibel outdoor en SAIL de zogenaamde ByoFlex pilot uitgevoerd. Hierbij is de ammoniak uit de urine gestript en is de meststof ammoniumsulfaat geproduceerd. De pilot vond plaats in Duiven bij waterschap Rijn en IJssel, waar de urine van de verschillende evenementen per vrachtwagen heen is gebracht.

Doordat de evenementen verspreid over het voorjaar en de zomer plaatsvonden, kon er bij ieder festival worden doorontwikkeld en konden de optimale procescondities worden gevonden. Uiteindelijk is in de pilot gekomen tot een strippingefficiëntie van ruim 70% en kon er 1,1 m3 ammoniumsulfaat met een gewichtspercentage van 30-40% worden geproduceerd (8% stikstof).

Met dit product zijn in samenwerking met de WUR aardappelen geteeld, met het idee daar uiteindelijk friet van te bakken, wat weer terug kan naar de festivalbezoekers. Hierbij wordt onderzocht of de aardappelen niet vervuild zijn met stoffen uit de urine. Bovendien is er een Fertilizer Product Registration (FPR) aanvraag in voorbereiding, zodat het officieel als meststof ingezet mag worden.

Uit onderzoek bleek verder dat de meeste medicijn- en drugsresten niet in het ammoniumsulfaatproduct kwamen, maar in de reststroom die overbleef na het strippen. Uit deze stroom kunnen de resten verwijderd worden, zie paragraaf 4.4.

Bij een centrale verwerking van (in de toekomst) van 6.000 m3 urine per jaar en het verkrijgen van de FPR, komt de businesscase voor deze manier van urineverwerking in zicht. Dit is een aanzienlijke hoeveelheid, gezien de omvang die in 2025 met de vier evenementen is bereikt (80 m3). Een behoorlijke schaa sprong is dus nodig om een commercieel haalbare en competitieve optie te bieden in de markt.

4.4 Verwijderen medicijnresten uit urine

Naast de urineverwerking met het stripproces is ook onderzoek gedaan naar het verwijderen van medicijnresten uit de urinereststroom na strippen. Daarbij is een actief koolfilter ingezet. De resultaten van het onderzoek laten zien dat actief kool zeer effectief is: stoffen werden voor minstens 98% verwijderd.

4.5 Lokaal lozen van gezuiverd afvalwater

De vergunning voor lokale lozing op de Besselinkbeek bij Zwarte Cross is na een intensief traject verkregen. Het bevoegd gezag hiervoor was het waterschap Rijn en IJssel. Echter konden, zoals hierboven beschreven, zowel de Silver Label Unit als de BluElephant niet consistent voldoen aan alle lozingsnormen voor de beek. De lozing is dan ook voortijdig gestaakt, nadat er 350 m3 geloosd is op de beek. De rest van het gezuiverde water is naar de RWZI afgevoerd.

4.6 Test voor gebruik gezuiverd afvalwater voor irrigatie

Water4All heeft in samenwerking met Jotem en Waterschap Vechtstromen onderzocht of effluent uit de BluElephant veilig gebruikt kan worden voor het telen van aardbeien. Dit sluit aan bij de wens om meer water in de Achterhoek vast te houden en lokaal te gebruiken. Uit een eerdere pilot met afvalwater van een camping, bleek het grootste obstakel de regelgeving. Het is wel toegestaan om irrigatiewater te onttrekken uit de sloot, zelfs als daar een RWZI op loost, terwijl voor direct hergebruik van hetzelfde effluent een vergunning nodig is.

In het onderzoek is effluent van de BluElephant gebruikt om aardbeien mee te telen. Vervolgens zijn de aardbeien bij de Wageningen Universiteit getest op allerlei vervuilingen, om daarmee te zien of ze veilig zijn om te eten. De resultaten van deze test zijn nog niet bekend.

4.7 Hergebruik douchewater voor toiletspoeling

De pilot van Tijdelijke Water Techniek op Decibel outdoor, waarbij douchewater werd gezuiverd en hergebruikt voor toiletspoeling, was succesvol en zorgde ervoor dat 13% van het douchewater hergebruikt kon worden. De zuivering bestond uit eenvoudige filters, die onder andere haren en zeepresten hebben verwijderd. Dit was mogelijk, omdat douchewater makkelijker te zuiveren is dan het gemengde festivalafvalwater. Er heeft geen monitoring (kwalitatief of kwantitatief) aan deze installatie plaatsgevonden.

In 2024 heeft bij Zwarte Cross ook een pilot gedraaid om van douchewater spoelwater te produceren, met een hogere kwaliteit. Deze pilot moest voortijdig gestaakt worden, omdat de toen gebruikte membranen zeer snel verstopten door vervuiling in het douchewater. Bij Decibel is een minder dicht, eenvoudiger filtersysteem gebruikt, dat weliswaar minder schoon spoelwater produceert, maar wel functioneerde. De veiligheid van het minder schone spoelwater is een aandachtspunt voor vervolgonderzoek.

Inzichten uit de pilot voor het terugwinnen van meststoffen uit urine

Belangrijke lessen:

- Productie van een kwalitatief goede meststof; ammoniumsulfaat voldoet aan de verwachting.
- Groeiproeven waarbij de geproduceerde meststof is ingezet bij de teelt van gewassen lijken veelbelovend. Verdere validatie door Wageningen Universiteit en Research Center dient nog plaats te vinden.
- Inzameling van urine werkte goed; logistiek verliep soepel, al blijft de hoeveelheid ontvangen urine lastig voorspelbaar.
- Kansrijke doelgroep: 'Zittende plassers'. Nu wordt alleen urine uit plaskruizen en -goten ingezameld. Als ook de urine van 'zittende plassers' gescheiden ingezameld kan worden, kan de hoeveelheid omhoog.
- Installatieprestaties zijn verbeterd; betere isolatie en warmtehuishouding verhogen het rendement van ammoniumsulfaatproductie.
- Medicijn- en drugsresten komen nauwelijks in de meststof. Alleen voor sommige amfetaminies is nog aandacht nodig.
- Verwijdering van de medicijn- en drugsresten uit de urinereststroom met actief kool werkt goed (meer dan 98% verwijdering).

Inzichten voor opschaling:

- Voor een haalbare opschaling zijn voldoende proces- en opslagcapaciteit nodig. Een goede balans tussen aanvoer, opslag en procescapaciteit essentieel.
- De hoeveelheid urine varieert sterk per evenement, bij grote evenementen kan extra opslag op het terrein of bij de verwerkingsinstallatie nodig zijn.
- Bij opschaling blijft inzameling van urine een uitdaging bij pieken. Festivalvolumes zijn over het algemeen te groot. Meer spreiding en sectorverbreding is daarom nodig om te kunnen opschalen.
- Om met de geteste techniek rendabel meststoffen uit urine te produceren is het nodig om de kostprijs te verlagen tot rond de € 50,- per m³. Ter vergelijking; de kosten van centrale afvalwaterzuivering in de RWZI (via de waterschappen) bedragen ca. € 74,- per m³ (omgerekend naar vervuilingseenheden).
- De economische waarde van de gewonnen meststof is op dit moment beperkt.
- In verband met beperkingen op de toepassing van ammoniumsulfaat die is gewonnen uit menselijke urine, levert deze meststof op dit moment niets op, ondanks dat deze een goede kwaliteit heeft. Voor opschaling is aanpassing van de normen nodig.
- CO₂-reductie is significant: Ammoniumsulfaat uit urine heeft 58% lagere CO₂-footprint dan kunstmest.

4.8 Regenwater infiltreren en ondergronds bufferen

Het decentraliseren van de drinkwatervoorziening biedt vooral meerwaarde als een andere waterbron dan grondwater wordt benut, aangezien het centrale drinkwater ook uit dit schaarse grondwater komt. Een idee bij Zwarte Cross is om regenwater dat in natte periodes valt, ondergronds op te slaan en later te gebruiken tijdens droge periodes (de festivalperiode). Niet elke bodemsoort is hiervoor geschikt, maar de grondtest die is uitgevoerd bij Zwarte Cross laat zien dat de bodem daar geschikt is voor het aanleggen van een ondergrondse buffer. De vervolgstap is om een verdere analyse te laten uitvoeren naar de haalbaarheid.

Daarnaast is er onderzoek gedaan naar de mogelijkheid om een ‘two-way VertiDrain-systeem’ aan te leggen dat aan de ondergrondse buffer gekoppeld kan worden. Dit systeem werkt twee kanten op: bij droogte kan water ondergronds worden aangevoerd, bij regenval juist snel worden afgevoerd. Zo kan er iets teruggedaan worden voor de omgeving en kunnen grote modderpoelen door hevige regenval worden voorkomen. De techniek is al operationeel op sportvelden en wordt momenteel getest voor agrarische toepassingen. De ontwikkeling hiervan en de gesprekken over de realisering staan op de planning voor de volgende festivaleditie.

4.9 Produceren van drinkwater op evenementen

Zwarte Cross heeft in 2025 voor het eerst een eigen grondwaterbron geboord en daarmee eigen drinkwater geproduceerd. Dit was een strategische keuze om afhankelijkheid van centrale drinkwaterlevering te verminderen en beter voorbereid te zijn op perioden van droogte. De keuze voor een grondwaterbron in plaats van oppervlaktewater is bewust gemaakt: grondwater is constanter in beschikbaarheid en in kwaliteit doordat het minder last heeft van externe invloeden. Hierdoor is het vereiste waterkwaliteit meetprogramma eenvoudiger te organiseren. Een ander voordeel is dat het waterschap in een droge periode een verbod kan afgeven op onttrekking van oppervlaktewater. In het gebied van Zwarte Cross mag er, als zo’n verbod geldt, nog wel grondwater gebruikt worden. Dit is

dus een goede verzekering voor de beschikbaarheid van het water. Al kan dit in de toekomst nog wel veranderen, omdat grondwater óók kwetsbaar is.

De pilot bestond effectief uit twee overlappende onderdelen:

1. Is het technisch mogelijk om zelf drinkwater te produceren dat voldoet aan alle geldende eisen?
2. Is het toegestaan dit drinkwater in te zetten op het festival?

Het vergunningstraject heeft vernieuwende inzichten opgeleverd en is succesvol afgerond. Hierbij is intensief samengewerkt met het waterschap en Inspectie Leefomgeving en Transport (IL&T). Het waterschap is in dit geval de vergunningverlener voor het onttrekken van grondwater en IL&T heeft het meetprogramma opgesteld voor de geëiste drinkwaterkwaliteit.

De installatie die het grondwater oppompte en zuiverde, had een capaciteit van 10 m³ per uur en voldeed technisch aan de drinkwaterkwaliteitseisen die gesteld waren door IL&T. Tijdens de uitvoering traden er enkele operationele uitdagingen op, zoals een pompstoring. Ten slotte is de productie van drinkwater eerder gestaakt door een lokale vervuiling van de bron. Door een lek in een afvalwaterleiding, precies boven de waterbron, werd het risico te groot geacht om het water nog in te zetten als drinkwater. Dit werd transparant gecommuniceerd naar alle betrokken partijen en leverde waardevolle leerpunten op voor borging van waterveiligheid. In totaal is er 200 m³ aan drinkwater geproduceerd en gebruikt.

Kansen voor opschaling

De betrokken innovators en Zwarte Cross zelf denken dat er veel potentie ligt voor opschaling en willen deze pilot graag uitbreiden op andere locaties in Nederland.

Kansen zijn:

- Door een grondwaterbron aan te leggen op een plek waar meerdere evenementen plaatsvinden, kan de technologie eerder rendabel worden door gedeelde kosten.
- Met oog op het bronvervuilingsincident: er zit een risico in de distributie van het water. Het is belangrijk dat schoon- en vuilwaterleidingen niet te dicht bij elkaar liggen waardoor de kans op contaminatie aanzienlijk kleiner wordt.
- Door de leidingen zo kort mogelijk te maken heb je meer controle en minder kans op externe vervuilingen.
- Grondwater kan worden opgeslagen in buffers als oplossing in het geval van extreme droogte

4.10 Drinkwater besparen door temperatuur te monitoren

Drinkwater in tijdelijke leidingen bij evenementen mag niet boven de 25°C komen, omdat er dan risico ontstaat op legionella. Om de temperatuur laag te houden, worden leidingen preventief doorgespoeld, wat veel verlies van water veroorzaakt (zie waterbalans Zwarte Cross). Op SAIL hebben MTD en Capgemini real-time monitoring van waterleidingen getest, met als doel meer inzicht krijgen in de watertemperatuur in het leidingensysteem. Aan de hand van 'Temperature Controlled Flushing' kon het systeem automatisch doorgespoeld worden wanneer het water in de leidingen te warm werd. Elke 10 minuten werd gemeten, waarbij bleek dat de temperatuur overdag regelmatig boven de 25°C uitkwam, maar er 's nachts en op de koelere dagen ruim onder bleef. Een automatisch spoelmechanisme zou daarmee potentieel veel water kunnen besparen, maar dit is niet onderzocht tijdens de test.

Kansen zijn:

- Er is meer onderzoek nodig naar benodigde doorspoelregimes voor

het terugbrengen van het water naar een lagere temperatuur.

- Additionele sensoren zouden kunnen worden toegevoegd, bijvoorbeeld om de zonlichtinstraling en het zuurstofgehalte te meten. Hierdoor zouden de metingen nauwkeuriger kunnen worden.

4.11 Meten oppervlaktewaterkwaliteit

SAIL heeft een grote waterkwaliteituitdaging: afvalwater van ruim 700 kleine boten en meer dan 100 grotere hospitalityschepen wordt grotendeels ongezuiverd in het IJ geloosd tijdens het evenement. Dit is momenteel toegestaan door een overgangsregeling voor schepen ouder dan 2008, wat vrijwel alle schepen zijn die deelnemen. Deze juridische grijze zone maakt het lastig om structurele verbeteringen door te voeren of om hier vanuit het festival eisen aan te stellen. Ook is handhaving een uitdaging. SAIL heeft wel de ambitie om kartrekker te worden in het aanpassen van deze regelgeving, zodat de waterkwaliteit in en rondom het IJ waarborgd kan worden.

Om de waterkwaliteit te verbeteren, is gestart met een test met een natuurlijk BESE-elements filter in de binnenhaven van het Marineterrein. Dit filter van aardappelzetmeel dat onder water hangt, moet een natuurlijke leefplaats worden voor mosselen en sponzen. Deze van nature voorkomende dieren filteren het water en verwijderen schadelijke stoffen zoals stikstof. Tegelijkertijd dragen deze systemen bij aan natuurherstel. Omdat het filter pas in mei 2025 geplaatst is en eerst vol moet komen met de dieren, zijn er nog geen resultaten.

5. Kansen en uitdagingen voor opschaling

Ook al is de schaal vaak klein, toch hebben de pilots op evenementen grote meerwaarde in de opschaling van waterketenoplossingen, omdat ze bewijs kunnen leveren dat een innovatie werkt. Naast deze technische conditie, moeten ook andere condities kloppen om waterketenoplossingen en innovaties succesvol te kunnen opschalen. In dit hoofdstuk is een reflectie opgenomen over deze condities, op basis van de ervaringen die zijn opgedaan in de drie etalageprojecten.

5.1 Technisch-inhoudelijke condities voor opschaling

Om te kunnen opschalen, moeten waterketenoplossingen:

- Technisch robuust zijn
- De benodigde capaciteit aan kunnen
- Water kunnen leveren dat voldoet aan de gestelde kwaliteitsnormen

Hiernaast moet het energie- en chemicaliënverbruik niet te hoog zijn en moet er een oplossing zijn voor vrijkomende reststoffen.

Opschaling bij evenementen

Vacuümtoiletten, oppervlaktewatergebruik en buffering zijn breed toepasbaar op evenementen en evenementen. Een eigen waterzuivering is echter praktisch lastig: de installatie is groot, slechts kort nodig en moet voldoen aan strenge lozingseisen. De grootste SilverLabel Unit bestaat uit vier containers en kan 600 m³/dag zuiveren; voor een festival als Zwarte Cross zijn twee units nodig (dus 8 containers). Om meerwaarde te hebben, moet zo'n eigen zuivering effluent produceren dat voldoet aan lokale lozingsnormen, omdat het anders alsnog naar een RWZI gebracht moet



Two Minute Shower douchevoorziening op Decibel Outdoor

worden. Dit maakt dat evenementen in de meeste gevallen hun afvalwater zonder eigen zuivering afvoeren naar RWZI's, eventueel in combinatie van buffering van afvalwater om pieklozingen te voorkomen.

Direct hergebruik van douchewater naar toiletspoelwater lijkt meer kansen voor opschaling te hebben. Op Decibel outdoor is getoond dat een benodigde filterinstallatie hiervoor aan de technische condities voldoet. Ook de urineverwerking is een stap dichterbij opschaling op evenementen gekomen, omdat het in 2025 jaar technisch beter heeft gewerkt dan in 2024. Als het waterloos wordt ingezameld, is de urinestroom klein genoeg om per tankwagen af te voeren. Bovendien is de hoeveelheid vaak significant genoeg om op het evenement effect te hebben in de mate van afvoer van stikstof naar een RWZI. Stikstof in afvalwater komt namelijk voor 80% uit urine. Aangezien stikstof de grootste probleemstof voor RWZI's is om KRW eisen te halen, kan het apart afvoeren van urine al snel voor verlichting zorgen.

De pilot op Zwarte Cross heeft laten zien dat drinkwaterproductie uit grondwater technisch haalbaar is voor een (groot) evenement. Wel is de waarborging van de veiligheid een aandachtspunt, zoals gebleken is door het contaminatie-incident. Bovendien is eigen drinkwaterproductie vooral zinvol als er een andere waterbron dan die voor de centrale drinkwaterbereiding wordt gebruikt. Vitens gebruikt in de Achterhoek grondwater, en daarom is grondwater geen duurzame bron voor eigen drinkwaterproductie. Regenwater is dat bijvoorbeeld wel, maar dit moet wel eerst opgeslagen worden om te garanderen dat het beschikbaar is. Oppervlaktewater is technisch veel lastiger te zuiveren tot drinkwater en daarom is oppervlaktewater geen geschikte bron voor eigen drinkwaterproductie.

Opschaling naar andere sectoren

Wateroplossingen die herbruikbaar water produceren uit minder vervuild water, zoals douchewater of grijswater, kunnen mogelijk worden opgeschaald naar sectoren met een hoog watergebruik, zoals campings of hotels. Hier kan namelijk wel een vaste installatie geplaatst worden. Dit kan een installatie vergelijkbaar aan de SilverLabel Unit of BluElephant zijn of eventueel minder uitgebreid, omdat het water eenvoudiger te zuiveren is. Bovendien klopt de waterbalans bij deze sectoren beter: er wordt meer douchewater geproduceerd, waardoor er voldoende toiletspoelwater is. Mogelijk kan het water ook gebruikt worden voor beregening van tuinen of golfbanen. Wat de opschaling verder interessant maakt, is dat er meer waterverbruik tijdens het toeristische hoogseizoen in de zomer is. Dit is ook de periode dat watertekorten door droogte voor zullen komen.

Aandachtspunt is dat de waterkwaliteit realtime gemonitord moet worden om te bewijzen dat de installatie veilig water produceert. Dit is een technische uitdaging waar nog onderzoek naar gedaan moet worden, omdat analyses nu vaak meerdere dagen kosten. Ook is er een gescheiden afvalwaterinzamelingssysteem nodig, dat toiletafvalwater apart houdt van douchewater (en eventueel overig grijswater). Als laatste is er voor collectieve waterhergebruiksystemen ontheffing nodig van ILT.

Aangezien sectoren als de landbouw of de bouw ook worstelen met watertekorten of wateroverlast, zijn innovaties als ondergrondse regen-

waterbuffering of een drainagesysteem dat twee kanten op werkt daar ook interessant. De ontwikkeling van deze oplossingen staat nog in de kinderschoenen. Hoewel er potentie lijkt te zijn om innovaties te testen in de tijdelijke omgeving van een festival in het landelijk gebied, is er op dit moment nog onvoldoende inzicht in de opschalingskansen.

5.2 Financieel-economische condities voor opschaling

Om te kunnen opschalen, moeten waterketenoplossingen:

- (maatschappelijk) betaalbaar zijn
- kunnen concurreren met de referentie, of niet veel meer kosten dan de referentie of het alternatief.

Hierbij geldt dat de referentie per evenement of sector verschillend kan zijn, omdat wet- en regelgeving verschilt.

Opschaling bij evenementen

Het algemene beeld is dat de kosten voor een opgeschaalde inzet van de geteste zuiveringsinstallaties fors hoger zijn dan zuivering van afvalwater op een centrale RWZI (al dan niet na buffering). Alleen bij een verplichting vanuit een vergunning of lokale omstandigheden, zoals de afwezigheid van een alternatief, is er financiële haalbaarheid voor opschaling van decentrale wateroplossingen. Wel is het zo dat de financiële haalbaarheid groter wordt door een slimme centralisatie. Zoals het aanleggen van een grondwaterbron op een plek waar meerdere evenementen plaatsvinden of zoals bij de urine-inzameling door Nijhuis Saur Industries. Door festivalurine op een centrale locatie te verwerken, kan er urine vanuit verschillende evenementen worden ingezameld en is er schaalvergroting. Doordat urine veel stikstof bevat, zal het overige afvalwater van een evenement minder stikstof bevatten. De zuiveringsheffing die een evenement aan een waterschap betaald, wordt mede bepaald door de stikstofhoeveelheid en dus lager uitvallen.

Uitdagingen voor opschaling naar evenementen is dat het drinkwater in Nederland goedkoop is. Dit maakt het ontwikkelen van een concurrerende businesscase lastig. Daarnaast zijn er grote investeringen nodig voor opschaling. Niet alleen voor de installaties zelf, maar ook voor kwaliteitsmonitoring. Vooral voor het zelf produceren van drinkwater is dit een grote kostenpost, maar ook bij andere toepassingen moet de waterkwaliteit met eenvoudige metingen of sensoren gecontroleerd worden.

Ten slotte wordt de urgentie om te innoveren nog niet altijd gevoeld, want mocht er een keer een drinkwatertekort voorkomen, dan kunnen korte termijnoplossingen zoals wateraanvoer per vrachtwagen ook zekerheid bieden.

Opschaling naar andere sectoren

Bij bedrijven als campings, hotels of ziekenhuizen wordt de zuiveringsbelasting die zij aan hun waterschap betalen bepaald aan de hand van de ingenomen hoeveelheid drinkwater. Als er dus drinkwater wordt bespaard door bijvoorbeeld douchewater of regenwater op te werken naar toiletspoelwater, hoeft er zowel minder betaald te worden aan drinkwater als aan zuiveringsbelasting. Bovendien gaan grootverbruikers straks ook belasting betalen over het verbruik boven de 300 m³/jaar (Belasting op leidingwater). Dit maakt dat een grijswater zuiveringsinstallatie voor dit soort bedrijven financieel haalbaar kan zijn. Bovendien zijn de investeringen in decentrale installaties makkelijker terug te verdienen, omdat ze jaarrond benut worden.

Nijhuis Saur Industries onderzoekt of zij een vast centrale urineverwerkingsinstallatie kunnen realiseren. Naast evenementen, kunnen ook andere sectoren die pure urine inzamelen hier op aansluiten. Uitdaging voor hen is wel dat de urine separaat van het overige afvalwater opgevangen en getransporteerd moet worden. Hiervoor zijn aanpassingen in de toiletten (toepassen waterloze urinoirs of no-mix toiletten) en in het leidingwerk nodig.

Afvalwater uit chemische toiletten bevat in de praktijk ook grotendeels urine. Deze stroom kan mogelijk ook in de centrale verwerkingsinstallatie worden meegenomen. Hiervoor moet deze installatie wel worden

uitgebreid met een voorbehandeling om de grove delen uit de chemische afvalwaterstroom te verwijderen. Er is nu weinig bekend over de verwerking van het chemische afvalwater en de duurzaamheid ervan, terwijl de toiletten in verschillende sectoren worden toegepast. Bovendien hoeft er financieel en logistiek weinig te veranderen, aangezien het afvalwater nu ook al per as getransporteerd wordt en er een tarief betaald wordt voor verwerking.

Beleids'- én financiële prikkels dragen bij - en zijn nodig - om de businesscase voor efficiënte, duurzame en circulaire waterketenoplossingen sluitend te maken. Hierbij is een combinatie denkbaar van zowel belonende prikkels zoals financiële bijdragen vanuit bv een value case benadering én prikkels zoals eerlijke drinkwaterbeprijzing of strengere lozingseisen mogelijk.

5.3 Institutioneel-juridische condities voor opschaling

Om waterketenoplossingen op te schalen moeten:

- barrières in wet- en regelgeving worden opgelost
- meetprogramma's worden toegepast en resultaten onderling gedeeld

Aan de andere kant kan wet- en regelgeving een kans bieden voor innovatie. Zoals bijvoorbeeld bij Zwarte Cross waar de Kaderrichtlijn Water het momentum en een directe urgentie bracht.

De onderzochte waterketenoplossing vereisen verschillende vergunningen en bijbehorende meetprogramma's. Om de kansen voor opschaling te verhogen is het van belang dat deze vergunningen ruim op tijd worden geregeld. Op de volgende pagina wordt een overzicht gegeven van de benodigde vergunningen en meetprogramma's per waterketenoplossing.

Opschaling bij evenementen

Regelgeving wordt door betrokkenen bij de waterketenoplossingen vaak

Ketenoplossing	Juridisch benodigd	Verantwoordelijk
Grondwaterwinning	Onttrekkingsvergunning: - Locatie van de bron - Hoeveel kuub per uur en per jaar - Periode van winning	Provincie bij meer dan 150.000m ³ /jaar of waterschap, bij vergunningsplicht is opgenomen in de waterschaps-verordening. Bij het onttrekken van grondwater door een daarvoor bedoelde voorziening in een oppervlaktewaterlichaam is het Rijk het bevoegd gezag.
Eigen drinkwater productie	Akkoord op meetprogramma voor drinkwaterkwaliteit: - Monitoringsplan - Frequentie metingen	IL&T
Oppervlaktewaterwinning	Onttrekkingsvergunning: - Locatie van de bron - Hoeveel kuub per jaar - Periode van winning	Waterschap Rijkswaterstaat in geval van onttrekking van Rijkswateren
Lokaal lozen	Twee vergunningen, afh. van manier van lozen: - Lozen van gezuiverd afvalwater op oppervlaktewater - Lozen op de bodem – allen van toepassing bij kleine hoeveelheden.	1 Waterschap of Rijk – dit is afhankelijk van bij wie het oppervlaktewater in beheer is (rijkswateren of regionale wateren) 2 Gemeente of provincie in het geval van grondwaterbeschermingsgebieden.
Effluentgebruik voor irrigatie	Voldoen aan minimale kwaliteitseisen, uitvoeren Risicobeoordeling. Alles volgens EU Verordening 2020-741.	Omgevingsdienst (i.o.v. provincie)
Ondergrondse regenwaterbuffering	Of er een vergunning nodig is is afhankelijk van de kwaliteit van de bodem. Omgevingsvergunning voor een omgevingsplanactiviteit en omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit.	Gemeente Provincie in geval van grondwaterbeschermingsgebieden.
Afvoer van urine	VHB-registratie – voor bedrijven die zich bezighouden met bedrijfsafval Geen vergunning nodig voor afvoer	NIWO Gemeente
Gebruik van uit urine gewonnen meststoffen	Voldoen aan de EU Fertilizer Product Regulation	Overheid

Overzicht van benodigde vergunningen en meetprogramma's per waterketenoplossing

genoemd als de barrière voor opschaling. Toch is het dit jaar bij Zwarte Cross gelukt om meerdere juridische barrières te slechten. Er zijn vergunningen verkregen voor eigen drinkwaterproductie en voor het lokaal lozen van gezuiverd effluent. Omdat vergunningstrajecten langdurig en complex zijn en gebaseerd op verouderde wetgeving, maken deze successen de opschaling naar andere evenementen en evenementen kansrijker. Alle betrokkenen, zowel vanuit Zwarte Cross als vanuit de bevoegde gezagen, hebben kunnen leren welke stappen er genomen moeten worden om de vergunningen te kunnen verlenen. Het festivalpodium creëert urgentie rondom bepaalde onderwerpen, waardoor problemen met beleid of vergunningen sneller onder de aandacht worden gebracht en er meer druk op beleidsmakers komt om actie te ondernemen.

Aandachtspunt voor het uiteindelijk kunnen benutten van de vergunningen is een continue waterkwaliteitsmonitoring. Omdat er technisch toch problemen bleken met de diverse zuiveringen, kon in de praktijk minder drinkwater en lokaal loosbaar water worden geproduceerd dan er vergund was. Met goede kwaliteitsmonitoring kan dit op tijd zichtbaar gemaakt worden, waardoor de veiligheid voor mens en milieu gewaarborgd blijft. Dit is ook een eis binnen de vergunningen, zowel bij deze succesvol aangevraagde vergunningen als bij nieuwe vergunningen in de toekomst.

Ook het produceren van meststoffen uit urine is dit jaar een stap dichterbij opschaling gekomen. Doordat er urine is ingezameld en verwerkt vanuit meerdere evenementen, was er voldoende schaalgrootte om een Fertilizer Product Regulation aanvraag te doen. Dit maakt dat de geproduceerde meststoffen vrij verhandeld mogen worden in Europa.

Kansen door regelgeving

Door de KRW wetgeving hebben Waterschappen te maken met strengere effluenteisen op RWZI's die lozen op lokale beken of rivieren. Ook Waterschap Rijn en IJssel heeft hiermee te maken en legt daarom strengere eisen op aan Zwarte Cross. Hierdoor past Zwarte Cross mestzakken toe en is er onderzoek gedaan naar decentrale waterzuiveringen. Deze wetgeving werkt dus stimulerend voor circulaire wateroplossingen.

Er zijn twee parameters die bepalen of een evenement te maken kan krij-

gen met strengere eisen vanwege KRW wetgeving (en daarmee verplicht wordt om circulaire wateroplossingen te implementeren):

- heeft het evenementen relatief veel bezoekers (en daarmee vervuilingseenheden) ten opzichte van de capaciteit van de RWZI waarop geloosd wordt, en;
- loost de RWZI waar het evenement op aangesloten is op KRW water (vaak lokale, natuurlijke beken of rivieren), dan bestaat de kans dat de KRW leidt tot strengere eisen.

Uiteindelijk blijft het maatwerk door het Waterschap om te bepalen waar de KRW wetgeving precies impact zal hebben op evenementen, dus deze parameters kunnen alleen voor een eerste inschatting gebruikt worden.

Ook op waterbesparing zijn er kansen te vinden vanuit regelgeving, door waterbewust handelen te stimuleren en positief te waarderen. De gemeente kan bij het geven van een vergunning voor een festival of evenement stimuleren dat er op waterbesparing wordt samengewerkt met de verschillende stakeholders. Daarnaast kan er via maatwerk ruimte worden gegeven aan pilots en het testen van innovaties. Ook kan er ruimte gecreëerd worden voor kansrijke innovaties door beperkingen in wet- en regelgeving te doorbreken.

Evenementen bieden een ideale testomgeving om de haalbaarheid van waterbesparende technologieën te onderzoeken. Door ervaringen te delen kunnen evenementen van elkaar leren, vooral op het gebied van vergunningsaanvragen en juridische procedures. Hoewel elk festival zijn eigen unieke uitdagingen kent, zijn er veel overeenkomsten die gezamenlijk aangepakt kunnen worden. Daarnaast is de vergunning verlening rondom innovaties een belangrijk onderdeel om te onderzoeken hoe de innovaties uiteindelijk een plek kunnen krijgen in bestaande regelgeving.

Opschaling naar andere sectoren

Ook in andere sectoren kan het formuleren van duidelijke beleidsambities waterhergebruik stimuleren. Zo is in de Kamerbrief Water en Bodem

Sturend (2022) de ambitie uitgesproken om het gemiddelde drinkwatergebruik te verlagen van 130 naar 100 liter per persoon per dag. Deze ambitie werkt richtinggevend en stimuleert marktpartijen om oplossingen zoals grijswatersystemen toe te passen.

Tegelijkertijd speelt ook bij andere sectoren dat de waterkwaliteit goed en veilig moet zijn en dat dit mogelijk belemmerend werkt voor lokaal hergebruik of lokaal lozen van gezuiverd water. De succesvol doorlopen vergunningstrajecten bij Zwarte Cross helpen ook bij opschaling naar andere sectoren.

5.4 Stakeholder- en procescondities

In onderstaande tabel is de normale rolverdeling voor verschillende watergerelateerde taken in verschillende sectoren te vinden.

Om waterketenoplossingen op te schalen moet er:

Rol	Invulling bij evenementen	Invulling bij andere sectoren
Organisatie algemeen	Festivalorganisator	Verschilt per sector
Infrastructuur water intern	Toeleverancier ingehuurd door festival	Verschilt per sector
Levering drinkwater	Drinkwaterbedrijf Uitzondering: Zwarte Cross: heeft deels zelf drinkwater gemaakt	Drinkwaterbedrijf
Transport afvalwater (per riool)	Gemeente	Gemeente
Zuivering afvalwater	Waterschap Uitzondering: Zwarte Cross heeft deels zelf afvalwater gezuiverd	Basis: waterschap Een partij kan zelf afvalwater zuiveren in samenwerking met een technologieleverancier

- een duidelijke verdeling zijn van de rollen en verantwoordelijkheden
- een kartrekker zijn
- intensief worden samengewerkt met alle betrokken partijen
- draagvlak zijn onder de gebruikers en andere betrokkenen

Opschaling bij evenementen

Evenementen zijn een podium voor innovatie. Zo zijn er rondom de etalageprojecten conferenties, rondleidingen en kennissessies georganiseerd, die nieuwe connecties en bewustwording hebben gegenereerd. Etalageprojecten zijn daarbij essentieel, evenementen versterken de zichtbaarheid van de innovaties en helpen ook bij het aankaarten van (o.a. juridische) uitdagingen en het creëren van draagvlak.

Voor opschaling van waterketenoplossingen bij evenementen en evenementen is een duidelijke rolverdeling met een aangewezen kartrekker vanuit de organisatie belangrijk. Verschillende belangen tussen evenementen, overheden en andere betrokkenen maakt samenwerking moeilijker. Bij een klassieke rolverdeling (zoals in bovenstaande tabel), is een festival de vragende partij richting bijvoorbeeld drinkwaterbedrijven en waterschappen. Zij hebben immers water(zuivering) nodig. Maar de overheden kunnen het ook omdraaien. Problemen die bij drinkwaterbedrijven, Waterschappen of gemeentes spelen kunnen worden getest op de proeftuin van de evenementen, dus idealiter komt de hulpvraag ook vanaf de kant van de partners.

Draagvlak

Waterketenoplossingen kunnen alleen worden toegepast op evenementen en evenementen als er draagvlak is onder plaatselijke stakeholders zoals gemeente, drinkwaterbedrijven en waterschappen, maar ook onder de bezoekers, de crew en andere gebruikers. Dit zit enerzijds in het vertrouwen in de juiste waterkwaliteit, bijvoorbeeld het drinkwater, maar ook in het inzien van het nut van de oplossingen. Daarom blijft het betrekken van bezoekers essentieel. Het waterverhaal moet aansluiten bij de specifieke doelgroep van elk festival. Bij Zwarte Cross werkt dat bij-

voorbeeld met ludieke en schurende activiteiten, terwijl het bij SAIL beter past om de link te leggen met het maritieme karakter van het evenement en de schepen die onlosmakelijk verbonden zijn met water.

Opschaling naar andere sectoren

Bij sectoren zoals campings, hotels en ziekenhuizen werkt een duidelijke rolverdeling tussen afnemer, technologie of innovatieleverancier en verantwoordelijke autoriteit goed, omdat er één centrale partij verantwoordelijk is voor het watergebruik. Voor woonwijken ligt dit complexer: een projectontwikkelaar realiseert een circulaire oplossing, die de bewoners vervolgens gezamenlijk moeten afnemen. De projectontwikkelaar is na oplevering niet meer betrokken, waardoor er gat ontstaat in beheer. Dit is een bekend thema binnen de sector en drinkwaterbedrijven of waterschappen spelen hier een rol om beheer en daarmee acceptatie te borgen.



Project WIJWATER. Toppunt op terrein Zwarte Cross (Omroep Gelderland, 2024)



6. Evenementen als “Window to Society”

Voor de meeste mensen in Nederland is schoon drinkwater vanzelfsprekend. We zijn gewend dat water slechts ‘een draai aan de kraan’ van ons verwijderd is. En dat ook nog voor een lage prijs. Om de urgentie van toekomstige wateruitdagingen te begrijpen, moeten mensen die uitdagingen zelf ervaren. Het overbrengen van een ervaring is precies waar evenementen goed in zijn. Daarnaast bieden evenementen toegang tot doelgroepen en contexten die voor overheden soms moeilijk bereikbaar zijn. Evenementen helpen letterlijk de deuren te openen naar de maatschappij en creëren ruimte voor dialoog over complexe transitie zoals de wateropgave. Waar beleidsinformatie vaak als abstract of veraf wordt ervaren, maakt een festival de transitie tastbaar en persoonlijk. Hiermee zijn evenementen een ‘window to society’.

6.1 Campagnes voor bezoekers

Daarom zijn er naast technologische innovaties ook campagnes gelanceerd op Zwarte Cross, Decibel outdoor, Awakenings Festival, DGTI Festival en SAIL. De campagnes zijn erop gericht om de bezoekers te informeren over de aanpassingen in het watersysteem en hen aan te zetten tot waterbewust gedrag. Door dit soort campagnes worden bezoekers onderdeel gemaakt van de transitie in het watersysteem en wordt geprobeerd duurzaam gedrag te promoten, ook voor thuis. Er is per festival een ander aanpak gekozen in de campagne. Zo is er op Zwarte Cross ingezet op een Nederlandstalige naam: Wijwater. Bij Decibel outdoor is gekozen voor een Engelstalige slogan: Every Drop Counts, wat ook refereert aan de muziek ‘drop’ die in hardstyle muziek erg belangrijk is. Op Decibel outdoor zijn onder deze campagne verschillende activiteiten georganiseerd om het bewustzijn van duurzaam watergebruik onder bezoekers te vergroten. Zo is er een Rave Parade georganiseerd waarbij er bij elk toiletgebouw Two Minute Shower Raves werden gehouden. Om aan te geven hoeveel tijd je

nodig hebt voor een duurzame douchebeurt. Daarnaast werden unisex urinoirs ingezet die urine opvingen om te verwerken door Nijhuis onder de slogan ‘drop your drop, and make a difference’. Tijdens SAIL stonden Waternet, Waterschap Amstel, Gooi en Vecht en Amsterdam Weerproof met een interactief Waterplein op de NDSM-werf. Middels de campagnes zijn er online in totaal 1.1 bezoekers bereikt.

Het is uiteraard moeilijk te bepalen hoeveel bezoekers daadwerkelijk hun gedrag hebben veranderd. Wel is vast te stellen hoe mensen hebben gereageerd op de campagnes. Daarom is er een gedragsonderzoek uitgevoerd op Decibel outdoor en Zwarte Cross naar de directe impact van de campagnes op deze twee uiteenlopende bezoekersprofielen.

6.2 Gedragsonderzoek

Om inzicht te krijgen in hoe festivalbezoekers denken over waterbesparing en hoe zij effectief aangesproken kunnen worden, is in 2025 een gedragsonderzoek uitgevoerd onder bezoekers van Zwarte Cross (323 respondenten) en Decibel outdoor (298 respondenten). Via enquêtes is onderzocht wat de houding, kennis, zorgen en het daadwerkelijke gedrag van bezoekers is rondom duurzaam watergebruik, zowel thuis als op

WIJWATER: EIGEN WATER EERST

tijdens Zwarte Cross

De titel van de campagne op Zwarte Cross 2025 is “WijWater”. Op de camping stuleerden banners met ‘Elke druppel telt’ en de Vitens PowerShower bezoekers om water te besparen. Op het festivalterrein stonden tappunten waar men flesjes kon vullen met ter plekke geproduceerd drinkwater.

Online werd de campagne ondersteund met een persbericht, een video over het geproduceerde drinkwater (#eigenwatereerst), promotie rond de conferentie, een aftermovie en een Nieuwsuur-item over duurzaamheid op festivals.

Op 17 juli vond de WijWater-conferentie plaats, waar enkele honderden vertegenwoordigers uit de watersector en evenementensector én andere betrokkenen en geïnteresseerden werden meegenomen in initiatieven rond het watersysteem via panels, sprekers en een rondleiding langs projecten zoals Mestzakcity en de drinkwaterbron. Informatieborden en banners lichtten de activiteiten en betrokken partners toe. Het hele weekend konden pers en bezoekers de WijWaterroute volgen.

evenementen. Ook is gekeken naar voorkeuren voor communicatieboodschappen en de acceptatie van innovatieve oplossingen.

Belangrijkste resultaten

De twee evenementen richten zich op verschillende doelgroepen. Op Zwarte Cross komen vooral bezoekers uit de regio en voornamelijk Nederlandse bezoekers. Bij Decibel outdoor komen meer internationale en bezoekers vanuit heel Nederland. Het gedragsonderzoek wijst uit dat over het algemeen Zwarte Cross bezoekers gemiddeld duurzamer zijn ingesteld, en zich meer waterbewust gedragen, terwijl Decibel bezoekers minder vanzelfsprekend duurzaam handelen en sterker reageren op wat ze anderen zien doen. De onderlinge verschillen zijn echter zo minimaal dat in de onderstaande resultaten van het onderzoek geen onderscheid is gemaakt tussen de uitkomsten van de bezoekers van de twee evenementen.

Houding ten opzichte van waterbesparing:

- 60% vindt het (zeer) belangrijk dat we in Nederland zuinig omgaan met water

EVERY DROP COUNTS

tijdens Decibel outdoor

De Every Drop Counts-campagne vormde de overkoepelende communicatielijin waarin bewustwording en circulaire waterpilots samenkwamen. Voor en tijdens het festival is actief gecommuniceerd over watergebruik, besparing en circulariteit via social media zoals Instagram, Facebook, TikTok en LinkedIn, de festivalwebsite, nieuwsbrieven, festivalboekjes, banners, signing op het terrein en persberichten.

Daarnaast zijn laagdrempelige activiteiten ingezet, zoals de 2 Minute Shower Rave en de Rave Parade over de camping, om bezoekers op een speelse manier bewust te maken van hun watergebruik. Ook vond een stakeholderbijeenkomst plaats over circulaire waterketens op festivals, inclusief rondleiding, gericht op kennisdeling en samenwerking binnen de keten.

Tijdens een netwerkbijeenkomst op Decibel outdoor zijn met name Brabantse partijen uit zowel watersector als evenementensector samengekomen om kennis en ervaringen uit te wisselen.

- 30% vindt het (zeer) belangrijk om op evenementen waterbewust te handelen
- 24% maakt zich (veel) zorgen over de beschikbaarheid van voldoende kraanwater in Nederland

Op basis van hun antwoorden zijn bezoekers ingedeeld in vijf groepen, van minder naar meer bezig met duurzaamheid:

- Onzekeren (4%): weten niet goed wat duurzaamheid op een festival inhoudt
- Ontspanners (28%): zijn er niet mee bezig, een festival is er om te ontspannen
- Praktische idealisten (26%): doen wat ze kunnen, maar duurzaamheid is niet hun hoogste prioriteit
- Genieters met bewustzijn (28%): vinden duurzaamheid belangrijk, maar willen vooral genieten
- Duurzame doeners (14%): proberen zo duurzaam mogelijk te leven, ook op evenementen

Gedrag en intenties

Het type festivalbezoeker bepaalt sterk de intentie tot waterbewust gedrag en de mate waarin iemand dit gedrag vertoont. Zo vertonen Duurzame Doeners het meest waterbewuste gedrag en hebben de hoogste bereidheid hiertoe. Ontspanners en Genieters met bewustzijn zijn vooral geïnteresseerd in innovaties zoals bier van gezuiverd afvalwater, maar vertonen minder waterbewust gedrag op het festival. Dat laat zien dat hoe belangrijker iemand duurzaamheid vindt, hoe vaker waterbewust gedrag wordt vertoond. Er is echter een uitzondering, de innovatie van bier van gezuiverd afvalwater vindt brede interesse, ook bij mensen die verder weinig waterbewust gedrag vertonen.

Toiletgebruik en comfort

Bij de keuze tussen een eco-toilet (minder comfort, minder waterver-

bruik) en een comfortabel toilet (meer waterverbruik) kiezen de Duurzame doeners voor het eco-toilet. Andere groepen kiezen vaker voor comfort. Dit laat zien dat de mate waarin mensen bereid zijn comfort op te geven, samenhangt met hoe belangrijk ze duurzaamheid vinden.

Communicatievoorkeuren

In communicatie heeft humor de voorkeur bij alle festivalbezoekers. Ontspanners hebben daarnaast de grootste voorkeur voor teksten met feiten en cijfers, gevolgd door Duurzame doeners. Inspirerende teksten over zorg voor toekomstige generaties slaan het beste aan bij Praktische idealisten.

Communicatie is dus geen one-size-fits-all, het is ontzettend belangrijk om je doelgroep goed te kennen en te weten wat aanslaat. Wat we wel weten is dat humor voor een brede doelgroep werkt.

Drijfveren voor waterbewust gedrag

Het onderzoek wijst uit dat waarden (hoe belangrijk je zuinig omgaan met water vindt) en het gedrag van anderen de belangrijkste onbewuste en bewuste drijfveren zijn voor waterbewust gedrag. Deze drijfveren verschillen per groep:

- *Duurzame doeners en Praktische idealisten*: hun onderliggende waarden zijn het belangrijkste; zij worden gestimuleerd door handelingsperspectief en het zien van de slogan 'Every drop counts'
- *Genieters, Ontspanners en Onzekeren*: het gedrag van anderen is bepalend; sociale vergelijking is hier een effectieve interventie.

6.3 Geleerde lessen

Het is belangrijk om de doelgroep te kennen en te begrijpen. Verschillende bezoekers hebben andere waarden, drijfveren en belemmeringen die bepalen wat een effectieve interventie is en of iemand open staat voor waterbewust gedrag. De resultaten laten een opvallende spanning zien:

IEDERE DRUPPEL TELT

tijdens DGTL Festival en SAIL Amsterdam

Tijdens SAIL en DGTL stond de campagne Elke druppel telt / Every Drop Counts centraal in zowel communicatie als activiteiten op het terrein. Op beide evenementen werd actief aandacht gevraagd voor watergebruik, waterbesparing en circulariteit, gericht op bezoekers, partners en media. Via social media, websites, nieuwsbrieven, terreinborden, banners en perscommunicatie werd het publiek meegenomen in de noodzaak van zuinig en slim watergebruik.

Op DGTL werden bezoekers via signing, interactieve installaties en korte activiteiten gestimuleerd om bewust om te gaan met water, passend bij het circulaire karakter van het festival. Op SAIL lag de nadruk op het grote publieksbereik: langs de route en op de kades werden bezoekers geïnformeerd over waterbesparing en de rol van circulaire waterketens in stedelijke evenementen. Op het NDSM-terrein was een 'Waterplein' ingericht voor bezoekers (onderdeel van SAIL Horizons), waar wateropgaven van de stad en waterinnovaties voor een breed publiek tastbaar zijn gemaakt. Hiervoor werd onder meer een water innovatie-tour georganiseerd voor bezoekers van SAIL.

Tijdens de grote SAIL SUMMIT zijn partijen samengebracht - zowel uit de watersector als evenementensector - om kennis en ervaringen uit te wisselen.

60% vindt waterbesparing belangrijk, maar slechts 24% maakt zich zorgen over waterbeschikbaarheid. Dit illustreert dat water door de meeste mensen in Nederland als een vanzelfsprekendheid wordt ervaren, maar dat men wel open staat voor bewust watergebruik.

Over het algemeen werkt humor in de communicatie het beste en helpt het om een handelingsperspectief te kunnen bieden. Zoals de two minute shower rave, waarbij men ervaarde hoelang twee minuten douchen is en wat dat kan besparen. Ten slotte heeft het zien van gedrag van anderen een grote impact op veel bezoekers. Tijdens een festival is het goed mogelijk om het gedrag van mensen op deze manier te beïnvloeden.

Het spill-over effect, waarbij men ook waterbewust gedrag buiten het festival laat zien, moet nog verder worden onderzocht. Huidig onderzoek toont echter aan dat er een goede bodem is om aan te nemen dat een dergelijk effect kan worden bereikt door het vergroten van het bewustzijn over wateruitdagingen op een festival.

De resultaten van het gedragsonderzoek laten zien dat bezoekers ontvan-

kelijk zijn voor waterbewustwording, maar dat individuele gedragsverandering slechts één onderdeel is van de totale impact. De waarde van evenementen ligt juist in de combinatie van individueel gedrag, collectieve ervaring en zichtbare innovaties.

Bereik gaat verder dan alleen bezoekers

Naast het creëren van bewustzijn bij bezoekers, wordt ook de urgentie en draagvlak onder beleidsmakers en de rest van de watersector door evenementen vergroot. Tijdens deze samenwerking zijn er op de evenementen verschillende conferenties, showcases (waarbij er in de uitwerking van de innovatie veel aandacht wordt besteed om de boodschap over te brengen - zoals het voorbeeld van urine naar friet) en rondleidingen georganiseerd voor het netwerk. Uit interviews is gebleken dat bij Zwarte Cross mond op mond reclame voor dit netwerk het beste werkt om de agrarische sector te kunnen betrekken. Daarnaast zijn door het podium dat het festival bood, vergunningstrajecten versneld en zijn nieuwe connecties gemaakt tijdens de conferenties. Kennisdeling die op en rond het festival wordt gefaciliteerd zorgt ervoor dat het wiel niet overal opnieuw uitgevonden hoeft te worden. Ook wordt op deze manier kennis van buiten de sector meegebracht, wat nieuwe inzichten met zich meebrengt. Evenementen kunnen leren van partijen die al verder zijn in de watertransitie. Dit versnelt de ontwikkeling van innovaties en vergroot de kans op succesvolle implementatie.

Evenementen als bodem voor structurele verandering

Ten slotte is er het belang van het festival als momentum om verandering teweeg te brengen. Een goed voorbeeld hiervan zijn de Olympische Spelen in Parijs in 2024. Voor het evenement werden klimaatadaptieve maatregelen geïmplementeerd, zoals het aanleggen van groene daken, het planten van honderden bomen voor schaduw, het creëren van 'koelte-eilanden' met verneveling en groen, en het gebruik van geothermische koeling in plaats van traditionele airconditioning. Het Olympisch Dorp functioneerde als een testlaboratorium voor klimaatadaptief ontwerp, met windcorridors naar de Seine om koele lucht de stad in te leiden en

een minibos van 200 bomen om temperaturen te verlagen. Het evenement fungeerde als momentum voor de stad om structurele aanpassingen door te voeren waar de urgentie anders misschien minder gevoeld zou worden. Doordat bezoekers, atleten en de wereldwijde aandacht tijdens het evenement direct geconfronteerd werden met de impact van extreem weer, werd de noodzaak van deze maatregelen tastbaar. Zo vertaalt een evenement maatschappelijke zorgen - zoals de toenemende hitte in stedelijke gebieden - naar concrete beleidsmatige interventies. Ook hier wordt duidelijk hoe evenementen en grote evenementen als 'window to society' functioneren: ze maken urgente transitievraagstukken zichtbaar en ervaarbaar, en creëren tegelijkertijd het momentum om blijvende, structurele veranderingen door te voeren.



Activatie tijdens Decibel outdoor (Kevin Verkruijsen, 2025)

EVERY DROP COUNTS



WATER
METERS



URINE
COLLECTION



SURFACE
WATER USE



UNISEX
URINAL



"EVERY DROP
COUNTS" CAMPAIGN

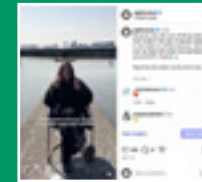
INSTAGRAM STATISTICS

FOLLOWERS 224K
POSTS 3.635

INSTAGRAM FEED

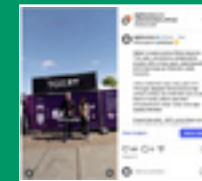
ESMEE EXPLAINS WATER
IS A FINITE RESOURCE

👁️ 34.221 💬 21
📈 21.441 ➦ 4
❤️ 396 📌 13



FROM PEE TO POTATOES

👁️ 28.521 💬 12
📈 20.351 ➦ 11
❤️ 207 📌 12



DGTL & SAIL TESTING
INNOVATIONS

👁️ 8.434 💬 9
📈 6.403 ➦ 3
❤️ 72 📌 6



INSTAGRAM STORIES

ESMEE EXPLAINS WATER
IS A FINITE RESOURCE

👁️ 6.189 📈 5.786

FROM PEE TO POTATOES
PART 1

👁️ 5.686 📈 4.310

FROM PEE TO POTATOES
PART 2

👁️ 5.006 📈 4.558

FROM PEE TO POTATOES
PART 3

👁️ 5.686 📈 5.161

DECIBEL OUTDOOR

WATER IS ONE OF THE BIGGEST
CHALLENGES OF THE FUTURE

EVERY DROP COUNTS

IN THE LOUDEST CITY WE CAN
MAKE A DIFFERENCE



RE-USE
WATER



2 MINUTE
SHOWERS



URINE
COLLECTION



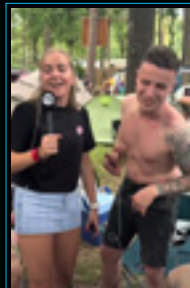
TIKTOK



@JASMIJN

VOLGEND 156
VOLGERS 5335
LIKES 242,6K

2727 163
16 9



LINKEDIN



@B2S

VOLGERS 5K

2727 163
16 9



INSTAGRAM STORIES



@DECIBEL
OUTDOOR

VOLGEND 156
VOLGERS 5335
LIKES 242,6K

2727 163
16 9



TIKTOK



@OMROEP
BRABANT

VOLGEND 147
VOLGERS 307.3K
LIKES 33.6M

440.7K 168
12.7K 391



FACEBOOK



@OMROEP
BRABANT

VOLGEND 83
VOLGERS 380

X 447
350 25



INSTAGRAM



@OMROEP
BRABANT

VOLGEND 7.457
VOLGERS 279K
BERICHTEN 15.273

440.7K 168
12.7K 391



YOUTUBE



@OMROEP
BRABANT

VOLGERS 248K
BERICHTEN 57K

4K 15
25 X



INSTAGRAM

140.6D

1.1D

64

5



FACEBOOK

20.1D

46

14

2



50 YEARS | 10. JULY 2025

SAIL 2025
AMSTERDAM

**EVERY DROP
COUNTS**

**DE WAARDE
VAN WATER**

-  Hergebruiken van water
-  Urine Collectie
-  Natuurlijk waterfilter
-  Metingen in waterbesparing

Opgevoerd door



DGTL



WV Gemeente Amsterdam

Quintessence



RESE

VOLGERS PER KANAAL



FACEBOOK

@vullbarsterdam

49K volgers

LINKEDIN

@vullbarsterdam.official

8.960 volgers

TIKTOK

@SAIL2025

2.266 volgers

INSTAGRAM

@vullbarsterdam.official

28,8 K volgers

APP DOWNLOADS

@SAIL2025

2.266 downloads

NRC - INSTAGRAM

Urine wordt kunstmest op SAIL

Volgers 184 K
Volgend 82
Berichten 10.179

76,9 K 522
11 X



NRC - YOUTUBE

Urine wordt kunstmest op SAIL

Volgers 4.880
Berichten 757

606 3
X X



NRC - TIKTOK

Urine wordt kunstmest op SAIL

Volgers 23,9 K
Likes 356,6 K

149,7 K 1396
28 98



SAIL - WEBSITE

Van plas tot patat: Hoe jouw toiletbezoek bijdraagt aan circulair watergebruik

sail.nl

1115 unieke views



SAIL - WEBSITE

Water bij SAIL - Every drop Counts

sail.nl

1.900 unieke views



**UNITED BY
WAVES**
#makeawave

WIJWATER

Feestfabriek Alles Komt Goed B.V.
12.539 volgers
4 mnd · 5

Zwarte Cross: Eigen Water Kende!

De vierdaagse minisamenleving van de Zwarte Cross is naast een groot feest ook een reusachtig waterexperiment. Project WijWater mikt op toekomstbestendig waterbeheer met het festival als laboratorium. Regen, afvalwater, urine of grondbier: vanaf deze Zwarte Cross 2025 het allemaal onderdeel van Project WijWater, het circulaire watersysteem in en onder het grootste festival van Nederland.

Op de foto het grandmoment bij onze eigen waterbron: grondwater op het festivalterrein wordt ter plekke gepompt tot drinkwaterfestiviteit.

Betrokken bij WijWater zijn: Green Deal Circular Festivals, Vitema, Waterschap Rijn en IJssel, Waterschap Vechtstromen, Ministerie van Infrastructuur en Waterbouw, Samenwerking Water Achterhoek+, Gemeente Oost Gelre, Nieuwker B.V., De WaterBank (Coöperatie), De Twentse Golf, Waterstromen B.V., WaterKaai, Alltop Technologies, Bronbemaling.com, Jotem Water Solutions, Nijhuis Saur Industries, Royal Eijkkamp, MTD Water. Op naar nog vele jaren!

Lees het hele persbericht hier: <https://bit.ly/jgwaf0iam>

Feestfabriek Alles Komt Goed B.V.
12.539 volgers
4 mnd · 5

Onze **Marcus ten Zijthoff** was bij **Nieuwsuur** om te vertellen over onze mestzak city, de privaatst pipeline en festivalduurzaamheid in het algemeen. <https://nos.nl/a/2575679>

Enorme poepzakken maken festival minder vies, maar nog lang niet duurzaam
nos.nl



19567
weergaven
11901
bereik

LINKEDIN BERICHT
22 JULI

WijWater

WijWater is een initiatief van de Zwarte Cross 2025. Het is een samenwerking van verschillende partijen om het festival te maken tot een duurzaam evenement. WijWater is een initiatief van de Zwarte Cross 2025. Het is een samenwerking van verschillende partijen om het festival te maken tot een duurzaam evenement.

INSTAGRAM VIDEO
11 JULI



127840
weergaven
65087
bereik

Zelfs je urine wordt in Lichtenvoorde gebruikt voor iets goeds

omroep gld

David Klein-Gunnink · 20 jul 2025, 09:30 · Aangepast 21 jul 2025
3 minuten leestijd

Bezoekers van de Zwarte Cross tappen water dat komt uit de grond van het festivalterrein
© Omroep Gelderland

LICHTENVOORDE - Regenwater, afvalwater, urine en zelfs bier: op de Zwarte Cross krijgt iedere vorm van water dit jaar een tweede leven. Het festival in Lichtenvoorde werkt met het project WijWater aan een duurzame oplossing voor de toekomst. Water wordt gezuiverd, opgeslagen én opnieuw gebruikt. Zelfs het kraanwater op het terrein komt deels uit eigen bron.

Feestfabriek Alles Komt Goed B.V.
12.539 volgers
2 mnd · 5

WijWater op de Zwarte Cross 2025: op naar circulaire watergebruik?

Regen, afvalwater, urine of grondbier: allemaal zijn ze onderdeel van project WijWater. Met deze samenwerking proberen we watergebruik op de Zwarte Cross te verduurzamen en zoveel mogelijk circulair te maken. In onderstaande video zie je welke stappen we dit jaar gemaakt hebben!

We kijken terug op een intensieve operatie, waarvan we de resultaten nog zullen delen. Deze gaan niet alleen over de Zwarte Cross, maar ook over initiatieven die op andere festivals hebben plaatsgevonden. Ja, dat hoor je goed: waar WijWater vorig jaar nog alleen een Zwarte Cross-project was, is er inmiddels een netwerk ontstaan met meerdere festivals die aan werken aan een soortgelijke opgave. Onder meer Decibel, Sail en DOTL doen mee en maken zich hard om waterspilling terug te dringen. Klasse mensen, wij dñt samen!

We willen alle betrokkenen hartelijk bedanken voor de fijne samenwerking: Green Deal Circular Festivals Vitema, Waterschap Rijn en IJssel, Waterschap Vechtstromen, Ministerie van Infrastructuur en Waterbouw, Samenwerking Water Achterhoek+, Gemeente Oost Gelre, Nieuwker B.V., De WaterBank (Coöperatie), De Twentse Golf, Waterstromen B.V., WaterKaai, Alltop Technologies, Bronbemaling.com, Jotem Water Solutions, Nijhuis Saur Industries, Royal Eijkkamp, MTD Water. Op naar nog vele jaren!

4-DAGSE MINISAMENLEVING VAN DE ZWARTE CROSS IS EEN REUSACHTIG WATEREXPERIMENT

LINKEDIN VIDEO
16 SEPTEMBER



16093
weergaven
9777
bereik

LINKEDIN BERICHT
15 JULI



47410
weergaven
31030
bereik

[N] nieuwsuur

Enorme poepzakken maken festival minder vies, maar nog lang niet duurzaam

Het zou pas duurzaam zijn om helemaal geen festivals te organiseren, geven ook de organisatoren zelf toe. Dat gaat natuurlijk niet gebeuren. Nieuwsuur keek mee op de Zwarte Cross, waar ze de milieu-impact proberen te verminderen.

Enorme poepzakken maken festival minder vies, maar nog lang niet duurzaam

Het zou pas duurzaam zijn om helemaal geen festivals te organiseren, geven ook de organisatoren zelf toe. Dat gaat natuurlijk niet gebeuren. Nieuwsuur keek mee op de Zwarte Cross, waar ze de milieu-impact proberen te verminderen.

7. Conclusies

De samenwerking laat zien dat de dit jaar toegepaste circulaire wateroplossingen duidelijk bijdragen aan zuiniger drinkwatergebruik en het afvalwaterbeheer, al verschilt de impact en kansrijkheid voor opschaling per oplossing. Sommige innovaties, zoals lokale drinkwaterproductie op Zwarte Cross, interne hergebruikssystemen op Decibel outdoor en DGTL, en urineverwerking door Nijhuis, werken technisch goed maar hebben nog beperkte volumebesparing door de kleine schaal. Hun waarde ligt vooral in het bewijzen dat de aanpak uitvoerbaar, geaccepteerd en opschaalbaar is. Bovendien vergt het circulair maken van waterketens een samenhangende, op elkaar afgestemde inzet van verschillende oplossingen die is geïntegreerd in de productie van het evenement.

Verder tonen de resultaten dat festivals een sterk vliegwiel vormen voor de opschaling van circulaire waterketenoplossingen. Door innovaties zichtbaar enikbaar te maken voor grote bezoekersgroepen ontstaan bewustwording, acceptatie en gedragsverandering. Festivals blijken ook effectieve plekken voor samenwerking: bijeenkomsten tijdens Zwarte Cross, Decibel outdoor, DGTL en SAIL brachten overheden, bedrijven en kennisinstellingen samen. Zo versterken technologie, gedrag en beleid elkaar en ontstaat het momentum om oplossingen breder toe te passen in andere sectoren en steden.

Hierna zijn de belangrijkste conclusies naar aanleiding van de samenwerking in 2025 toegelicht.

7.1 Conclusies over de waterbalans van evenementen

Inzicht in de waterbalans van evenementen staat nog in de kinderschoenen, maar is essentieel voor verdere verduurzaming

De metingen in 2025 laten grote variatie zien in waterstromen en tonen dat delen nog op aannames zijn gebaseerd. Verdere standaardisatie van

monitoring is noodzakelijk om onderbouwde keuzes te kunnen maken voor besparing en circulaire toepassingen.

Meerdaagse evenementen met camping hebben de grootste waterfootprint, met douches als grootste drinkwaterpost

Bij meerdaagse evenementen met camping (Zwarte Cross, Awakenings, Decibel) is douchen structureel de grootste verbruiker van drinkwater. Het ingeschatte douchegebruik (30 tot 60 liter per bezoeker) laat zien dat hier veel potentie is voor besparing. Echter, het werkelijke douchegebruik wordt meestal nog niet direct gemeten en aannames schommelen sterk per evenement. Beter meten draagt bij aan gerichte besparingsmaatregelen zoals timers of benutten alternatieve waterbronnen.

Leidingspoelwater als onzichtbare grootverbruiker

Leidingen worden doorgespoeld, vooral voor legionellapreventie. Bij grote terreinen kan dit oplopen tot meer dan de helft van het totale drinkwatergebruik. Optimalisatie door slimme monitoring, risicogestuurd spoelen en optimalisering van protocollen voor leidingspoelen biedt een aanzienlijk besparingspotentieel.

Inzet van alternatieve waterbronnen is veelbelovend, maar leveren wisselende resultaten door technische en juridische grenzen

Oppervlaktewater is met name geschikt voor toiletsystemen en stofbestrijding, maar inzet van oppervlaktewater lijkt nog niet direct tot een vermindering van het drinkwaterverbruik te leiden. Verder stuit inzet van decentraal gezuiverd afvalwater en inzet van oppervlakte- en grondwater op kwaliteits- en vergunningseisen.

Toiletten blijven een grote waterpost; waterbesparende toiletten zijn bewezen zeer waterbesparend

Ze gebruiken vijf tot acht keer minder water dan conventionele systemen en functioneren betrouwbaar in de praktijk. Hierdoor zijn ze een van de meest kansrijke, direct toepasbare technieken voor structurele drinkwaterbesparing.

De waterketen op festivals is nog grotendeels lineair, ondanks veelbelovende pilots

Er zijn voorbeelden van hergebruik en alternatieve bronnen, maar het grootste deel van het water komt nog binnen als vers water en verlaat het terrein als afvalwater. Voor grootschaliger circulariteit zijn stabielere installaties en betere verwerking van chemisch toiletwater nodig.

7.2 Conclusies over geteste oplossingen en innovaties

Decentrale zuivering is technisch nog niet robuust genoeg voor betrouwbare lokale lozing en/of hergebruik

Variatie in piekbelasting, membraanproblemen en onvoldoende verblijftijd zorgen dat installaties normen vaak nog niet halen. Dit heeft ook te maken met de specifieke samenstelling van het afvalwater op festivals met een hoge urineconcentratie; de meeste decentrale zuiveringsoplossingen zijn hier op dit moment niet op ontworpen. Hierdoor blijft lokale lozing of hergebruik van gezuiverd afvalwater risicovol en moeten aanvullende veiligheidsbarrières worden toegepast. Indien dit mogelijk is, vormt (gecontroleerde) lozing van afvalwater voor verwerking in een centrale afvalwaterzuivering op dit moment een kosten-effectievere oplossing voor evenementen dan decentrale waterzuivering.

Buffering met gedoseerde lozing werkt goed, mits sprake is van een goede uitvoering van de gedoseerde lozing

Om piekbelasting op rioolwaterzuiveringsinstallaties te voorkomen (met lozing van effluent met een te lage waterkwaliteit tot gevolg) biedt tijdelijke buffering van afvalwater met gedoseerde lozing (zoals MestzakCity op Zwarte Cross) op dit moment de meest kosten-effectieve oplossing. Echter, dergelijke pieken blijken alsnog te ontstaan als de buffers te snel worden geleegd. Aangetoond is dat operationele werkwijzen bepalender zijn dan weersomstandigheden voor een effectieve inzet van buffering en gedoseerde lozing op centrale riolering.

Urineverwerking voor het terugwinnen van nutriënten werkt technisch goed, maar vraagt veel grotere volumes voor een rendabele businesscase

De techniek levert een waardevolle meststof op, maar de huidige volumes van evenementen zijn te klein om kosten te dekken. Regionale bundeling en/of sectorbrede inzameling is noodzakelijk om op te kunnen schalen.

Actief kool verwijdt vrijwel alle medicijnresten, maar sporen van amfetamines blijven aandachtspunt

Hoewel medicijnresten $\geq 98\%$ worden verwijderd, komen kleine hoeveelheden amfetamines toch in het eindproduct terecht. Dit vraagt nader onderzoek naar extra zuiveringsstappen voor productveiligheid.

Lokale lozing is vergunningstechnisch mogelijk, maar de techniek bepaalt uiteindelijk of het verantwoord is

Evenementen tonen dat vergunningen haalbaar zijn, maar dat lozingen worden teruggedroefd zodra kwaliteit instabiel wordt. De betrouwbaarheid van zuivering blijft daarmee de beperkende factor

Hergebruik van effluent voor irrigatie wordt vooral beperkt door regelgeving, niet door technische haalbaarheid

Proeven tonen dat toepassing veilig kan, maar de juridische eisen strenger zijn dan bij het onttrekken van vervuild slootwater. Beleidsaanpassing is nodig om deze toepassing rendabel te maken.

Eenvoudige zuiveringssystemen functioneren op festivals beter dan complexe membranen

In de praktijk zijn eenvoudige filtersystemen minder gevoelig voor piekbelasting en verstoppingen. Wel moet worden vastgesteld of het effluent veilig genoeg is voor toepassingen zoals toiletspoeling.

Ondergrondse regenwateropslag is veelbelovend voor droogtebestrijding én festivalgebruik

Bodemonderzoek laat zien dat infiltratie mogelijk is en bijdraagt aan regionale waterbalans. De combinatie van opslag én terugwinning maakt het systeem inzetbaar bij zowel natte als droge periodes.

Decentrale drinkwaterproductie uit grondwater is technisch en vergunningstechnisch haalbaar, maar vraagt strikte scheiding van leidingssystemen

Een klein lek kan het systeem direct onbruikbaar maken, wat het belang onderstreept van duidelijke infrastructuurscheiding en kwaliteitsmonitoring.

Slimme monitoring van watertemperaturen kan spoelverliezen sterk verminderen, maar staat nog in de ontwikkelfase

De eerste pilots laten zien dat risicogestuurd spoelen werkt, maar aanvullende data en algoritmes zijn nodig om veilige en betrouwbare regimes te bepalen.

De tabellen op de volgende pagina's geven een korte samenvatting van de conclusies per toegepaste waterketenoplossing.



WATERPROOF tijdens SAIL Amsterdam (Kevin Verkruijsen, 2025)



WijWater bottle op Zwarte Cross (Robert Westera, 2025)

Waterketenoplossing	Festival	Resultaat/ conclusie	Kansen opschaling
Buffering afvalwater	● ● ●	Robuuste oplossing om piekbelasting te voorkomen. Wel moet er meer tijd worden genomen om de bufferzakken leeg te laten lopen.	Evenementen': ja, met groot aanbod afvalwater t.o.v. capaciteit RWZI. Andere sectoren: nee.
Vacuümtoiletten	● ● ●	Effectieve oplossing voor waterbesparing. Per spoelbeurt >5 liter minder nodig.	Evenementen: ja. Andere sectoren: huishoudens niet, wel naar bijv. grootschalige horeca.
Oppervlaktewater i.p.v. drinkwater	● ● ● ● ●	3.860 m³ oppervlaktewater gebruikt bij alle evenementen (i.p.v. drinkwater). Geen waterbesparing, wel lagere kwaliteit. Daarom koppeling met minder gebruik nodig.	Evenementen: ja. Andere sectoren: ja, bij nieuwe aanleg toiletten/leidingen en bij lagere eisen aan 'toiletbeleving' (toilet ziet er minder schoon uit, door bruinig spoelwater)
Watermeters t.b.v. vaststellen waterbalans	● ● ● ● ●	Uiteindelijk bleek het aantal betrouwbare watermetingen te laag om goede waterbalansen op te stellen. Hier is meer aandacht voor nodig.	Voor onderzoeksdoeleinden
Chemische toiletten	● ● ● ● ●	Chemische toiletten zijn veel toegepast, maar er is geen onderzoek naar gedaan. De waterbesparing en de duurzaamheid van transport en verwerking is daarom onbekend.	Evenementen en andere sectoren: Ja, maar duurzaamheid moet onderzocht worden. Ook aandacht voor verwerking afvalwater.
Van urine naar meststoffen	● ● ● ●	Uit 80 m³ urine is 1,1 m³ meststof geproduceerd. Technologie is geoptimaliseerd met de urineleveringen van de verschillende evenementen.	Evenementen en andere sectoren: Ja. Vooral als ook water uit chemische toiletten benut kan worden. Waterloze inzameling is wel een randvoorwaarde.
Gedragscampagne	● ● ● ● ●	Bezoekers staan open voor bewust watergebruik en humor in de campagne spreekt de meeste mensen aan.	Evenementen en andere sectoren: Niet alle festivalbezoekers/ betrokkenen zijn hetzelfde, voor een goede campagne moet de doelgroep eerst in kaart worden gebracht. Door bewustwording te creëren kan er een spill-over effect ontstaan. Wel heb je altijd met een andere doelgroep te maken als je gaat opschalen.

Waterketenoplossing	Festival	Resultaat/ conclusie	Kansen opschaling
Decentrale zuivering afvalwater met lokale lozing	●	Festivalafvalwater is geconcentreerder dan normaal afvalwater, wat zuivering moeilijk maakt. Lozingsvergunning is wel verkregen, maar door te slechte waterkwaliteit heeft er nauwelijks lokale lozing kunnen plaatsvinden.	Evenementen en andere sectoren: Alleen als er een lokale watervraag is en afvalwater niet makkelijk door een centrale RWZI behandeld kan worden.
Onderzoek toepassing lokaal effluent voor irrigatie	●	Nog geen resultaat.	Zie hierboven.
Van douchewater naar spoelwater	●	Test was succesvol, maar filtersysteem was eenvoudig. Analyse is nodig om aan te tonen dat de waterkwaliteit veilig genoeg was. Besparing was 140 m ³ .	Evenementen en andere sectoren: ja, zowel bij evenementen als bijv. campings en hotels.
Eigen drinkwaterproductie	●	Vergunning is verkregen en technologie leverde water van goede kwaliteit. Door incident kon de veiligheid echter niet gedurende de hele periode gegarandeerd worden, waardoor de productie voortijdig gestopt is.	Evenementen en andere sectoren: Alleen als er geen of onvoldoende centrale drinkwatervoorziening is. Eigen productie is niet zomaar mogelijk, er zijn veel stakeholders en vergunningen bij betrokken.
Bodemonderzoek voor wateropslag	●	Bodem blijkt geschikt voor het aanleggen van een ondergrondse buffer.	Evenementen en andere sectoren: Nog te weinig voor bekend, maar het concept lijkt interessant voor verschillende sectoren.
Onderzoek dubbelwerkend drainagesysteem	●	Geen duidelijke resultaten	Geen duidelijke resultaten
Realtime temperatuurmonitoring	●	Temperatuur ligt meer dan de helft van de tijd (ruim) onder de 25°C. De potentie voor waterbesparing door minder door te spoelen is niet onderzocht.	Evenementen en andere sectoren: Hogere temperatuur is op veel plekken een probleem, dus goed om meer kennis op te doen. Nu nog te weinig bekend om opschalingskansen te duiden.
Natuurlijk waterfilter voor oppervlaktewater	●	(Nog) geen resultaten.	Evenementen en andere sectoren: Geen

7.3 Conclusies over opschaling

Conclusies over opschaling van circulaire waterketens bij evenementen:

Vooraf lichte, compacte en eenvoudig beheerbare oplossingen schalen goed op evenementen

Denk aan douchewaterhergebruik, urine-inzameling en vacuümtoiletten. Grotere systemen zijn vaak te zwaar, te duur of te complex voor tijdelijke opstelling.

Kosten blijven een aanzienlijke barrière, tenzij regelgeving verplicht of schaalvoordelen mogelijk zijn

Decentrale zuivering is nu duurder dan het reguliere systeem. Opschaling ontstaat vooral bij dwingende drinkwaterdoelen of lozingsnormen.

Regelgeving is complex maar doorbreekbaar, en evenementen versnellen dat proces

Grote pilots hebben aangetoond dat langdurige vergunningstrajecten succesvol kunnen worden doorlopen wanneer een festival urgentie en zichtbaarheid creëert.

Robuuste monitoring en breed stakeholderdraagvlak zijn randvoorwaarden voor elke opschaling

Zonder vertrouwen van waterbeheerders, vergunningverleners en bezoekers zijn innovaties operationeel en maatschappelijk niet houdbaar.

Evenementen zijn ideale testlocaties, maar geen structurele toepassingslocaties

Ze bieden ruimte om te experimenteren en belemmeringen te doorbreken, maar tijdelijke infrastructuur en beperkte gebruiksduur maken structurele installatie onpraktisch. Vaste (evenementen)locaties -zoals bijvoorbeeld de Beekse Bergen in Hilvarenbeek en het NDSM terrein in Amsterdam- bieden in die zin wel kansen.

Conclusies over opschaling van circulaire waterketens naar andere sectoren:

Evenementen als stepping-stones voor opschaling

Economisch gezien creëren evenementen schaalgrootte en zichtbaarheid, waardoor nieuwe businessmodellen kunnen worden ontwikkeld en investeringen in circulaire oplossingen aantrekkelijker kunnen worden gemaakt. Daarnaast kunnen evenementen helpen om institutionele en juridische barrières te doorbreken: vergunningstrajecten voor drinkwaterproductie en lokale lozing zijn succesvol doorlopen, juist door het bundelen van krachten in deze samenwerking. Dit heeft geleid tot waardevolle inzichten voor opschaling.

Sectoren met permanente infrastructuur bieden veel betere opschalkansen dan festivals

Hotels, zorginstellingen en campings hebben stabiel watergebruik en kunnen installaties permanent inzetten, wat de businesscase sterk verbetert.

Hergebruik van licht vervuild water heeft het grootste technische en financiële potentieel

Het past bij droogteopgaven, vergt relatief eenvoudige techniek en sluit aan bij grote waterstromen zoals douchen of waswater.

Urineverwerking kan sectorbreed groeien, mits gescheiden inzameling structureel wordt geïmplementeerd

Ook verwerking van chemisch toiletwater lijkt haalbaar met voorbehandeling, wat het toepassingsgebied verder vergroot.

Beleidsprirrels en nieuwe prijsstelling van drinkwater zijn directe versnellers

Denk aan waterbesparingsnormen, belasting en KRW-eisen, die circulair watergebruik aantrekkelijker én soms noodzakelijk maken.

Governance en beheer moeten structureel worden geborgd, vooral in gebiedsontwikkeling

Woonwijken en bedrijventerreinen kennen vaak versnipperd eigenschap; langdurige borging door waterbedrijven of waterschappen is essentieel.

7.4 Conclusies over evenementen als “Window to Society”

Ervaringsgerichte interventies vergroten bewustzijn veel sterker dan informatie alleen

Activaties als de Two Minute Shower Rave laten bezoekers letterlijk ervaren wat waterbewust gedrag betekent en blijven daardoor beter hangen.

Humor en speelsheid zijn de meest effectieve communicatiestijlen voor brede publieksgroepen

Ze verlagen weerstand en vergroten herkenning, waardoor duurzame boodschappen beter worden onthouden en sneller worden gedeeld.

Sociale normen bepalen festivalgedrag; zichtbaar duurzaam gedrag werkt aanstekelijk

Groepsinterventies zoals de Rave Parade op Decibel outdoor leiden tot massale deelname, terwijl zichtbare voorzieningen zoals unisex urinoirs de acceptatie versnellen.

Evenementen -zeker festivals- zijn niet alleen een podium voor muziek, maar zijn ook een katalysator voor systeemverandering

Ze maken urgente wateropgaven zichtbaar en helpen oplossingen te verankeren in beleid, markt en gedrag. Binnen de setting van een festival kunnen nieuwe normen en waarden worden gecreëerd (voorbeeld: dat je bij afloop van een festival niet meer tot aan je enkels toe door een laag plastic bekertjes hoeft te lopen, is inmiddels het nieuwe normaal).

Innovaties trekken ook niet-duurzame doelgroepen aan en openen het gesprek

Tastbare toepassingen zoals bier van gezuiverd afvalwater werken als laagdrempelige “conversation starters”, ook voor bezoekers die normaal weinig met duurzaamheid doen en/of lastig te bereiken zijn voor overheden (zoals jongeren).

Festivals versnellen samenwerking en innovatie in de watersector

Ze brengen beleidsmakers, bedrijven en kennisinstellingen samen en creëren momentum voor nieuwe samenwerkingen, vergunningen en kennisdeling.

8. Aanbevelingen

8.1 Aanbevelingen voor evenementen en organisatoren

► **Begin met inzicht: meten is weten**

- Meet alle grote waterstromen systematisch en bij voorkeur realtime. Dit geeft zicht op verbruik, piekbelasting en inefficiënties – vóór, tijdens en na het evenement. Zo kan beter in kaart worden gebracht waar resterende uitdagingen liggen en wat nodig is.
- Installeer watermeters om inzicht te krijgen in verbruik en verbeteringspunten, óók voor en na het evenement. Door douchegebruik, spoelwater, toiletwater en alternatieve bronnen nauwkeurig te meten kun je direct zien waar pieken en inefficiëntie ontstaan, waardoor je bijstelt vóórdat problemen of verspilling optreden.
- Meet ook de waterkwaliteit wanneer het evenement invloed kan hebben op oppervlakte- of grondwater.

► **Ontwikkel een integraal waterbeheerplan voor het evenement**

- Het efficiënter, robuuster, duurzamer en circulair maken van het waterbeheer op evenementen vergt een meer samenhangende benadering met op elkaar afgestemde oplossingen die geïntegreerd zijn in de productie.
- Op basis van de inzichten die de afgelopen jaren zijn opgedaan in de Green Deal Circular Festivals en de ervaringen uit de samenwerking aan de opschaling van circulaire waterketens via evenementen, is een beslisboom ontwikkeld die evenementenorganisatoren hierbij houvast biedt. Deze beslisboom is opgenomen in de bijlage.
- Kijk hierbij verder dan water: Sommige oplossingen besparen water maar verbruiken meer energie of materialen. Maak daarom altijd een integrale afweging op basis van kosteneffectiviteit én duurzaamheidseffecten.

► **Bespaar water waar het kan, maar kijk breder dan drinkwater**

- Gebruik oppervlaktewater voor toepassingen zoals toiletspoeling en stofbestrijding.
- Realiseer dat drinkwater besparen niet automatisch hetzelfde is als water besparen; aanvullende maatregelen blijven nodig om waterbeschikbaarheid te garanderen, zeker in droge perioden.
- Verminderen van water is de meest effectieve en circulaire besparing (bijvoorbeeld minder en korter douchen).

► **Houd pilots klein en beheersbaar en schaal bewezen waterbesparende technologie op**

- Implementeer nieuwe technologieën gefaseerd, zodat hygiëne, veiligheid en bedrijfsvoering gewaarborgd blijven.
- Test onder realistische omstandigheden voordat je opschaaft.
- Maak bewezen waterbesparende technologie de standaard, zoals met waterbesparende toiletten (zoals vacuümtoiletten) en waterzuinige douches. Deze technieken leveren structureel vijf- tot achtvoudige besparing, veroorzaken weinig storingen en zijn goed integreerbaar in tijdelijke infrastructuur.

► **Beperk piekbelasting op de riolering: buffering en gedoseerde lozing is effectief**

- Buffering en gedoseerde lozing van afvalwater kan overbelasting van de RWZI voorkomen.
- Laat buffers na afloop geleidelijk leeglopen; leer per evenement wat de optimale lozingsstrategie is, rekening houdend met kosten en capaciteit.

► **Minimaliseer waterverlies door leidingspoeling**

- Gebruik risicogestuurd spoelen op basis van temperatuursensoren.
- Spoel alleen wanneer leidingen boven de risicodrempel komen.
- Dit kan meer dan de helft van het spoelwater besparen, zonder con-

cessies aan legionellaveiligheid.

► **Zet alternatieve waterbronnen slim in**

- Gebruik oppervlaktewater voor spoelen en stofreductie.
- Gebruik ondergrondse regenwateropslag als buffer bij droogte en hevige neerslag. Controleer altijd de technische én vergunningstechnische haalbaarheid.

► **Vergroot de inzet van circulaire sanitair oplossingen**

- Urine-inzameling (t.b.v. herwinning van nutriënten) vermindert stikstofbelasting op RWZI's en draagt bij aan circulariteit.
- Vergroot de toepasbaarheid met unisex urinoirs, en werk actief aan sociale acceptatie daarvan.

► **Stuur op duurzaam gedrag van bezoekers**

- Humor, speelse activiteiten en zichtbare duurzame keuzes werken beter dan informatieve borden.
- Voorbeelden: korte-douche challenges, visuele normcreatie.
- Dit verlaagt weerstand en vergroot betrokkenheid.

► **Organiseer vroegtijdig en structureel ketenoverleg**

- Begin minimaal 6–12 maanden van tevoren met waterbeheerders, leveranciers, gemeenten en innovatoren.
- Dit maakt het mogelijk om complexe installaties te plannen, testen en vergunningsgereed te maken.

Houd hierbij rekening met:

- Duidelijke afspraken, rolverdeling en doelstellingen.
- Geduld en intensieve samenwerking: het kost tijd om alle partijen op één lijn te krijgen.

- Een duidelijke kartrekker én brede ondersteuning.
- Actief aanpakken van belemmerende regelgeving.
- Sterk onderbouwde vergunningaanvragen.
- Gebruik van meetgegevens uit pilots om vervolgtrajecten te versterken.

► **Aanbevelingen voor het aanvragen van vergunningen**

- Start ruim op tijd (minimaal 6 maanden vooraf).
- Onderbouw aanvragen stevig en motiveer waarom een oplossing haalbaar en wenselijk is.
- Laat je niet ontmoedigen door complexiteit; er blijkt vaak meer mogelijk dan vooraf gedacht.
- “Meten is weten”: concrete resultaten helpen bij vervolgaanvragen en versnellen besluitvorming.

► **Deel successen en stimuleer opschaling**

- Communiceer zichtbaar over bereikte resultaten in waterbesparing en circulariteit.
- Door goede voorbeelden te delen, stimuleer je andere organisaties én versterk je de samenwerking met waterbeheerders en gemeenten.
- Zo werk je samen aan de bredere watertransitie.

8.2 Aanbevelingen voor overheden en waterbeheerders

► **Ontwikkel uniforme, toekomstbestendige richtlijnen voor alternatieve waterstromen**

- Heldere en landelijk afgestemde kwaliteits- en lozingscriteria voor alternatieve waterstromen zoals oppervlaktewater, effluent, regenwater, of hergebruikt water zijn essentieel om innovatie en opschaling te

versnellen.

- Eenduidige normen verminderen druk op vergunningverlening, vergroten rechtszekerheid en stimuleren bredere toepassing van circulaire wateroplossingen op tijdelijke locaties zoals festivals.

► **Maak risicogestuurd spoelen van leidingen en slimme monitoring expliciet mogelijk**

- Sta binnen het bestaande regelgevingkader toe dat spoelverplichtingen risicogestuurd worden uitgevoerd, op basis van realtime metingen (bijv. temperatuur, doorstroming, stagnatie).
- Dit maakt het mogelijk om substantiële waterbesparingen te realiseren zonder concessies aan legionellaveiligheid en vermindert onnodige structurele waterverliezen.

► **Actualiseer regelgeving voor veilig effluentgebruik**

- Technische pilots tonen aan dat het gecontroleerd toepassen van effluent (bijv. voor irrigatie, stofbestrijding of toiletspoeling) onder de juiste condities veilig kan zijn.
- Actualisering van wet- en regelgeving is noodzakelijk om deze bevoegde toepassingen toe te staan en verdere innovatie mogelijk te maken, zonder afbreuk te doen aan volksgezondheid en ecologische kwaliteit.

► **Introduceer meerjarige proefvergunningen voor circulaire en decentrale waterketens**

- Voor circulaire en decentrale zuiveringsconcepten (zoals mobiele installaties, kleinschalige waterketens of regeneratieve systemen) is continuïteit cruciaal.
- Meerjarige proefvergunningen bieden investeerders en organisatoren zekerheid, voorkomen jaarlijkse herstartprocedures en creëren ruimte voor gecontroleerde doorontwikkeling en monitoring.

► **Stimuleer regionale bundeling van waardevolle stromen**

- De volumes van bijvoorbeeld urine, nutriëntenrijke fracties en concentraatstromen zijn op evenementen te klein voor een rendabele verwerking.
- Door regionale bundeling -en gecoördineerde afstemming van vraag en aanbod van specifieke stromen- kunnen kostenefficiënte verwerkingsketens worden ingericht, zoals voor lokale toepassing van decentraal gezuiverd afvalwater, het opschalen van circulaire nutriëntenketens (zoals meststoffen uit urine) worden opgeschaald, én voor het verminderen van emissies van stikstof en medicijnresten.
- Overheden kunnen hierin faciliteren door logistiek, regelgeving en ruimtelijke mogelijkheden te coördineren.

► **Veranker circulair watergebruik in beleid, doelen en prijsprikkels**

- Circulaire oplossingen worden aantrekkelijker wanneer ze aansluiten op beleidskaders die lokaal zijn geconcretiseerd, zoals:
 - regionale waterbeschikbaarheidsdoelen (bijv. zuinig gebruik of piekvermijding);
 - drinkwaterbesparingsnormen (bijv. gebruiksnormen p.p.p.d.);
 - financiële prikkels zoals lokale drinkwaterheffingen, verbruiksbelastingen of gedifferentieerde lozingsstarieven;
 - prestatie-indicatoren uit de KRW of provinciale waterstrategie.
- Een integrale koppeling van beleidsinstrumenten aan circulaire waterketens maakt duurzame systemen economisch en organisatorisch haalbaarder.

► **Gebruik evenementen als living lab én window to society**

- Evenementen kunnen als 'mini-samenleving' gebruikt worden voor het testen van innovaties en voor het ontdekken én overkomen van barrières bij toepassingen op andere terreinen.
- Nu zijn evenementen vaak initiatiefnemer voor de pilots, maar bijvoorbeeld gemeenten of waterschappen kunnen dit ook zijn. Als zij een water of circulaire uitdaging hebben, kan onderzoek op een festi-

val wellicht helpen om deze uitdaging versneld op te lossen.

- Evenementen beschikken over gecontroleerde maar realistische omstandigheden om innovaties te testen. Overheden en waterbeheerders kunnen deze locaties actief benutten als: publieke demonstratieplek om draagvlak voor watertransities te vergroten, bestuurlijk oefengebied waarin knelpunten in regelgeving zichtbaar worden, fieldlab voor het testen van tijdelijke en circulaire technieken.
- Laat bezoekers zien hoe innovaties werken en verzamel data om beleid en opschaling te onderbouwen. Evenementen bieden een unieke context waarin bezoekers openstaan voor nieuwe ervaringen. Gebruik deze setting om maatschappelijke uitdagingen tastbaar te maken, niet alleen via rationele argumenten maar door emotie en beleving. Voorbeeld: interactieve installaties die watertekorten zichtbaar maken. Ontwikkel ook interventies die festivalervaringen vertalen naar concrete gedragsverandering thuis, zoals korter douchen of bewuster watergebruik.
- Deze aanpak versnelt implementatie in de ‘reguliere’ leefomgeving.

► **Verbeter datadeling, monitoring en uniforme rapportagestandaarden**

- Er is behoefte aan beter vergelijkbare data over waterstromen op evenementen en andere tijdelijke locaties. Overheden kunnen faciliteren door:
 - standaarden vast te stellen voor metingen en data;
 - veilige platforms voor datadeling te ondersteunen;
 - structurele monitoring te stimuleren in vergunningen en pilots.
- Betere data leidt tot snellere stappen in verduurzaming en robuustere vergunningstrajecten.

► **Richt duidelijke interbestuurlijke samenwerking in voor innovaties op tijdelijke locaties**

- Innovaties in waterketens raken verantwoordelijkheden van gemeenten, waterschappen, provincies, drinkwaterbedrijven en RWS. Om

versnippering te voorkomen is het wenselijk om:

- een samenwerking in te richten, bijvoorbeeld met gezamenlijke governance-structuur of loket;
 - verantwoordelijkheden helder te beleggen;
 - expertise op circulair waterbeheer gezamenlijk te ontwikkelen;
 - knelpunten in wet- en regelgeving gezamenlijk aan te pakken.
- Een gebiedsgerichte samenwerking bevordert consistente besluitvorming en draagt bij aan voorspelbaarheid voor initiatiefnemers.

► **Versnel vergunningprocedures voor innovatieve concepten**

Om pilots en doorontwikkeling niet te vertragen is het wenselijk dat overheden:

- vroegtijdige pre-consultaties aanbieden;
- duidelijke beoordelingscriteria opstellen;
- meetresultaten uit pilots als input voor vervolgaanvragen accepteren;
- werken met modulaire of “fast track” procedures voor herhaalde toepassingen.

Dit bevordert innovatie zonder het beschermingsniveau te verlagen.

► **Overkoepelende beleidsinzet**

Taken voor overheden binnen de watertransitie op tijdelijke locaties kunnen worden samengevat als:

- Reguleren: Moderne, veilige en stimulerende regels creëren.
- Faciliteren: Innovaties mogelijk maken met instrumenten, data en procesbegeleiding.
- Stimuleren: Innovaties ondersteunen via pilots, programma's en

prikkels

- Opschalen: Succesvolle pilots vertalen naar structureel beleid.

8.3 Aanbevelingen voor innovators en leveranciers van ketenoplossingen

► **Ontwikkel compacte, robuuste en modulair opschaalbare systemen**

Tijdelijke evenementenlocaties kennen extreme variabiliteit in debiet, gebruikersgedrag en piekbelasting. Systemen moeten daarom:

- modulair opschaalbaar zijn, zodat het systeem mee kan groeien met bezoekersaantallen;
- robuust en storingsongevoelig functioneren bij schommelende aanvoer en de aanwezigheid van deeltjes;
- beperkt onderhoud vragen, zodat operators ter plaatse niet afhankelijk zijn van specialistische kennis.

Robuustheid is cruciaal om vertrouwen te creëren bij vergunning-verleners, waterbeheerders en organisatoren.

► **Richt innovatie primair op licht vervuilde stromen**

- Waterstromen zoals douchewater, spoelwater en grijswater vormen het grootste deel van de waterbalans op evenementen en zijn technisch relatief eenvoudig te behandelen.
- Door te focussen op deze stromen ontstaan snelle kans op schaalbare toepassingen buiten evenementen (campings, tijdelijke bouwplaatsen, kleinschalige voorzieningen), lagere risico's in vergunningverlening, en snellere stappen richting circulaire waterketens.
- Ruimte voor innovatie ligt vooral in efficiënte, energiezuinige en laag onderhoudssystemen voor deze stromen.

► **Integreer realtime monitoring en kwaliteitsborging in elk systeem**

Om stabiliteit, veiligheid en transparantie te waarborgen is het noodzakelijk dat systemen standaard beschikken over:

- realtime monitoring (bijv. zuiveringsprestaties, debiet, kwaliteit, storingsindicaties);
- externe dashboards voor operationeel beheer;
- automatische alerting en trendanalyses.

Deze datagedreven aanpak verhoogt het vertrouwen van waterbeheerders en versnelt vergunningprocedures, doordat prestaties continu aantoonbaar worden bewaakt.

► **Werk aan schaalbare ketens voor urineverwerking en nutriëntenwinning**

Urine is een geconcentreerde bron van nutriënten, maar de volumes op festivallocaties zijn meestal te klein voor rendabele verwerking. Innovators kunnen versnelling realiseren door:

- systemen te ontwikkelen die functioneren bij zowel kleine festivalvolumes als grotere regionale volumes;
- integratie mogelijk te maken met regionale verwerkingsketens;
- oplossingen te ontwikkelen voor stikstofreductie, fosfaatwinning en medicijnrestenverwijdering;
- logistieke en opslagconcepten mee te ontwerpen.

Schaalbaarheid buiten de eventensector is essentieel voor een levensvatbaar businessmodel.

► Documenteer prestaties transparant en volgens een uniforme standaard

Voor adoptie en vergunningverlening zijn meetbare en reproduceerbare prestaties noodzakelijk. Leveranciers wordt aanbevolen om:

- prestaties vast te leggen volgens een gestandaardiseerd format (veiligheid, zuiveringsrendement, foutmarges, energiegebruik, kosten);
- testresultaten te valideren in onafhankelijke pilots;
- onderhoudsprotocollen en faalscenario's helder te documenteren.

Transparantie verlaagt de drempel voor nieuwe klanten en vergroot het vertrouwen van toezichthouders.

► Ontwerp voor standaardisatie, certificering en juridische inpasbaarheid

Innovaties zijn alleen op te schalen wanneer zij passen binnen bestaande (of aanpasbare) juridische kaders. Ontwikkel daarom systemen:

- met CE onderbouwing, normbladen of kwaliteitshandboeken als startpunt;
- die aansluiten op bestaande wet- en regelgeving (lozingsnormen, legionellaveiligheid, KRW eisen);
- met gestandaardiseerde aansluitingen, formaten en interoperabiliteit tussen leveranciers.

Deze aanpak verkort vergunningstrajecten en maakt brede adoptie realistischer.

► Ontwerp met onderhoud, logistiek en operationele eenvoud als uitgangspunt

In de praktijk zijn systemen alleen schaalbaar wanneer ze operationeel eenvoudig zijn. Innovators zouden daarom:

- onderhoud minimaliseren door slijtvaste en vervangbare modules;
- systemen geschikt maken voor snelle op- en afbouw;
- gebruiksvriendelijke interfaces bieden voor niet technische operators.

Operationele eenvoud is vaak doorslaggevend voor keuze van organisatoren.

► Bouw businesscases die verder reiken dan alleen evenementen

Innovaties hebben pas impact wanneer zij economisch schaalbaar zijn. Daarom is het belangrijk om modellen te ontwikkelen die:

- toepasbaar zijn op andere markten (bouwplaatsen, recreatiegebieden, tijdelijke huisvesting, sportevenementen);
- inspelen op beleidsprikkeles rond waterbesparing, nutriëntenkringloop en stikstofreductie;
- samenwerking zoeken met overheden en waterbeheerders om regionale ketens te ontwikkelen.

Diversificatie maakt investeringen aantrekkelijker en versnelt innovatie.

► Werk actief samen in living labs en gedeelde pilotlocaties

Aanbevolen wordt om:

- deel te nemen aan living labs op festivals of in regionale waterketens;
- met waterbeheerders gezamenlijke testprogramma's op te zetten;
- resultaten te delen in open formats om adoptie te versnellen.

Deze aanpak versnelt validatie en leidt tot breed gedragen standaarden.

8.4 Aanbevelingen voor nader onderzoek

► **Ontwikkel uniforme meetprotocollen voor waterbalansen op festivals**

Met standaardmethodes kunnen evenementen beter vergeleken worden en wordt landelijke sturing mogelijk.

► **Onderzoek naar de duurzaamheid van chemische toiletten**

Ze hebben het voordeel dat ze nauwelijks water nodig hebben, maar het afvalwater moet meestal wel per as vervoerd worden. Dit geeft meer milieu-impact dan transport per rioolbuis. Het is technisch mogelijk energie te produceren uit het afvalwater, maar in de praktijk gebeurt dit meestal niet bij gebrek aan duurzame verwerkers. Door de milieu-impact van de hele keten in kaart te brengen, kan aangetoond worden onder welke voorwaarden chemische toiletten een duurzame toiletoptie voor evenementen en andere sectoren zijn. Eventueel kunnen composttoiletten in dit onderzoek worden meegenomen en kan worden onderzocht in hoeverre het haalbaar en wenselijk is om het afvalwater uit chemische toiletten te verwerken bij de herwinning van nutriënten uit urine.

► **Onderzoek optimale strategieën voor het doorspoelen van leidingen**

Hoe kan het waterverbruik voor het doorspoelen van leidingen gereduceerd worden? In hoeverre is realtime temperatuurmonitoring en alleen spoelen bij een te hoge temperatuur een veilige oplossing? Hoeveel water bespaart dit? Wat is het effect van andere maatregelen, zoals boosterpompen of leidingen in de schaduw leggen? Meer kennis over risicodrempels, sensorconfiguraties en voorspellende modellen kan tot forse watersparing leiden zonder gezondheidsrisico.

► **Onderzoek de microbiologische veiligheid van effluent van eenvoudige zuiveringssystemen**

Voor toepassingen zoals toiletspoeling ontbreekt momenteel wetenschappelijk bewijs over stabiliteit en mogelijke pathogeenresten.

► **Onderzoek overdracht van amfetaminevarianten en andere micropolluenten in nutriëntenproducten**

Dit is nodig om producten zoals ammoniumsulfaat veilig te kunnen certificeren voor gebruik in landbouw of groenbeheer.

► **Ontwikkel economische modellen en ketenscenario's voor regionale urineverwerking**

Analyse van kosten, logistiek en schaalgroottes helpt vaststellen wanneer een regionale keten rendabel wordt en waar knelpunten zitten.

► **Onderzoek de langetermijneffecten van gedragsinterventies na evenementen**

Belangrijk is of bewustwording leidt tot blijvende kortere douchetijden of ander waterbewust gedrag thuis.

► **Verken kansen en risico's van grootschalige ondergrondse wateropslag (infiltratie + terugwinning)**

Hoe kan overtollig hemelwater in het voorjaar worden gebufferd (in de grond), zodat het tijdens de zomer (evenementeneizoen, beregeningsseizoen) kan worden benut. Hoe kan hierbij een slimme combinatie gemaakt worden tussen evenementen en andere gebruikers van het water? Bijvoorbeeld combinaties met landbouw, natuurbeheer en klimaatadaptatie, inclusief effecten op grondwaterkwaliteit.



Bijlage A

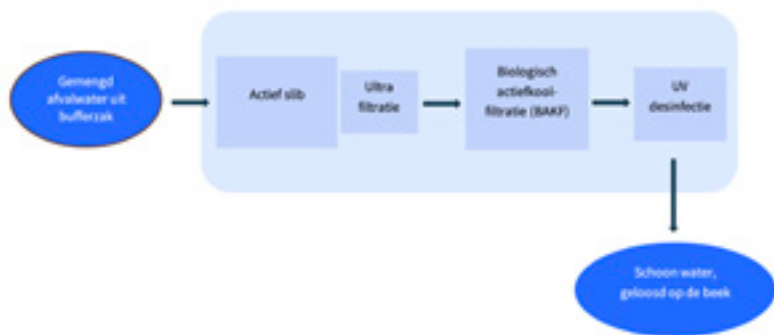
Factsheets waterketenoplossingen

A.1 BluElephant - Jotem Water Solutions

Doel	Schaal op Zwarte Cross '25	Grootste bottleneck	Grootste succes
Afvalwater → herbruikbaar water	Maximale capaciteit: 6m ³ /dag Bijgesteld naar 1 m ³ /dag	(Te) hoge concentraties stikstof en fosfaat	Een deel van het gezuiverde afvalwater lozen op het oppervlaktewater

De BluElephant van Jotem Water Solutions is een mobiele afvalwaterzuivering, ontworpen voor een gemixte stroom van huishoudelijk afvalwater. De maximale capaciteit is 6 m³/dag.

In plaats van direct aangesloten te zijn op de toiletunits, is de BluElephant dit jaar tijdens Zwarte Cross aangesloten op 'Mestzakcity'. De verwachting was dat het afvalwater daar minder geconcentreerd zou zijn en daardoor betere behandeling is. Dit bleek helaas niet het geval, het afvalwater van 'Mestzakcity' bleek even moeilijk te behandelen. Met name de grote hoeveelheid ammonium was een probleem.

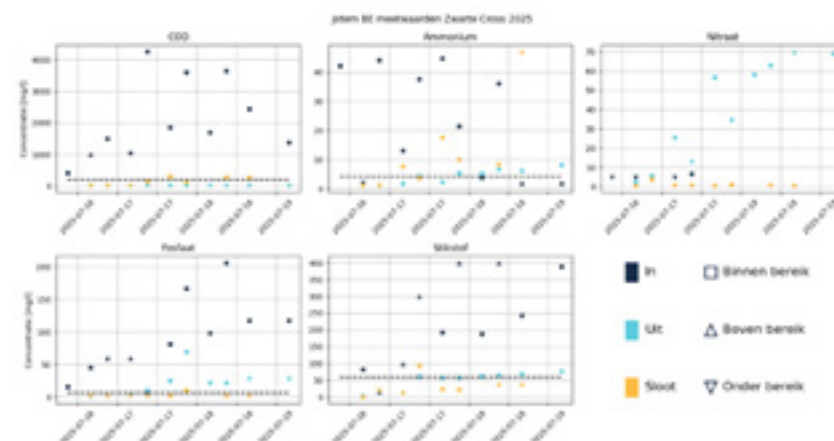


De effluentmetingen tonen aan dat niet alle dagen is voldaan aan de lozingsnormen. COD-verwijdering was stabiel, maar ammonium schommelde rond de norm en totaal stikstof lag ruim boven de grens, voornamelijk als nitraat. Door nitrificatie en lange verblijftijd (>24 uur) is ureum volledig omgezet naar ammonium en vervolgens naar nitraat. De lage BZV:N-verhouding en traag afbreekbaar BZV beperkten de efficiëntie. Door hoge concentraties CZV, stikstof en fosfaat moest de capaciteit wor-

den teruggebracht tot 40 L/uur om slibbelasting binnen ontwerp grenzen te houden. Festivalafvalwater bleek veel geconcentreerder dan huishoudelijk afvalwater, waardoor biologische systemen een langere verblijftijd nodig hebben en de hydraulische capaciteit significant lager is.



Resultaten steekmonsters BluElephant

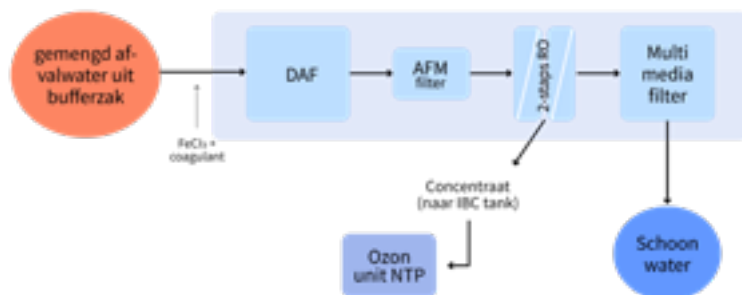


A.2 Silver Label Unit - MTD

Doel	Schaal op Zwarte Cross '25	Grootste bottleneck	Grootste succes
Afvalwater → herbruikbaar water	Ongeveer 200 m ³ / dag	(Te) hoge ammonium- en CZV-waarden	Een deel van het gezuiverde afvalwater lozen op het oppervlaktewater

De Silver Label Unit is een fysisch/chemische waterzuivering met een capaciteit van ongeveer 200 m³ per dag en bestaat uit vier zuiveringsstappen die serieel worden uitgevoerd.

De metingen tonen aan dat niet alle dagen is voldaan aan de lozingsnormen, vooral door hoge ammonium- en CZV-waarden. Nitraat was vrijwel afwezig door het anaerobe karakter van het afvalwater en het ontbreken van nitrificatie in de fysisch-chemische zuivering. Het hoge CZV-gehalte en lage retentie van ureum door RO-membranen zorgden voor extra belasting; ureum bleef aanwezig als organisch gebonden stikstof en kan na lozing alsnog ammonium vormen.

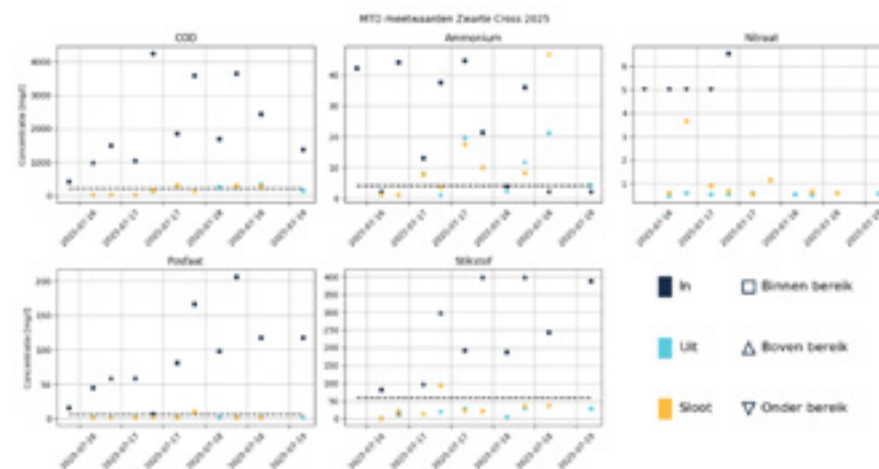


Door de korte verblijftijd in de mestzakken kreeg ureum onvoldoende tijd om te zetten naar ammonium, wat normaal goed te verwijderen is met RO en ionenwisselaars. De regeneratie van de ionenwisselaar op basis van pH bleek onvoldoende; toekomstige regeneratie op mol/kg-verhouding zal de ammoniumverwijdering verbeteren. Opvallend was ook de doorslag van E. coli en enterokokken, veroorzaakt door een membraanlek.

Conclusie decentrale zuivering én lozing

Op basis van de steekmonsteranalyses is besloten om het lozen op het oppervlaktewater vroegtijdig te stoppen. Zowel de BluElephant als de Silver Label Unit konden niet consistent voldoen aan de lozingsnormen. Ondanks stabiele CZV-verwijdering bij BluElephant en enkele verbeterpunten bij Silver Label, bleven ammonium- en stikstofwaarden problematisch. Dit bevestigt dat decentrale zuivering van sterk geconcentreerd festivalafvalwater technisch mogelijk is, maar operationeel complex en niet betrouwbaar genoeg voor directe lozing op oppervlaktewater.

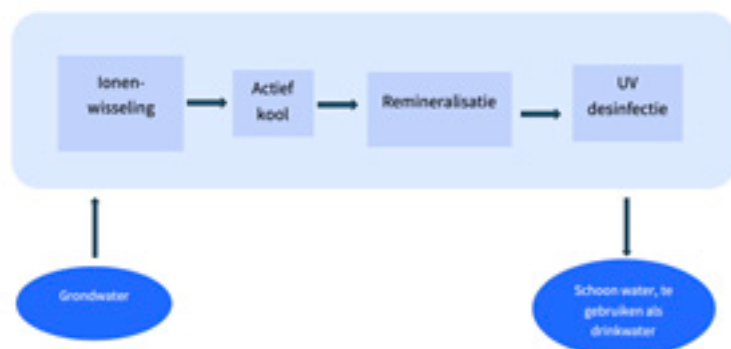
Resultaten steekmonsters Silver Label



A.3 Eigen drinkwaterproductie - Jotem Water Solutions, Bronbemaling.com, Nijhuis Saur Industries

Doel	Schaal op Zwarte Cross '25	Grootste bottleneck	Grootste succes
Grondwater → Drinkwater	10 m ³ / uur	Borging van de veiligheid	Certificering drinkwater is verkregen

Het traject voor de eigen drinkwaterproductie begon met een vergunningaanvraag (voor de onttrekkingsvergunning) en monsternamen op drie locaties om de beste plek voor een bron te bepalen. Na selectie is een bron geboord en een pomp geplaatst. De testopstelling omvatte vier zuiveringsstappen. Gedurende drie maanden zijn metingen uitgevoerd, van een 0-meting in mei tot validatie van de definitieve tappuntopstelling in juli. Tijdens productie werd twee keer per dag gecontroleerd op parameters zoals pH, ammonium, mangaan, opgelost ijzer, geleidbaarheid en UV-transmissie. De installatie bereikte een capaciteit van 10 m³ per uur en na succesvolle validatie is drinkwatercertificering verkregen.



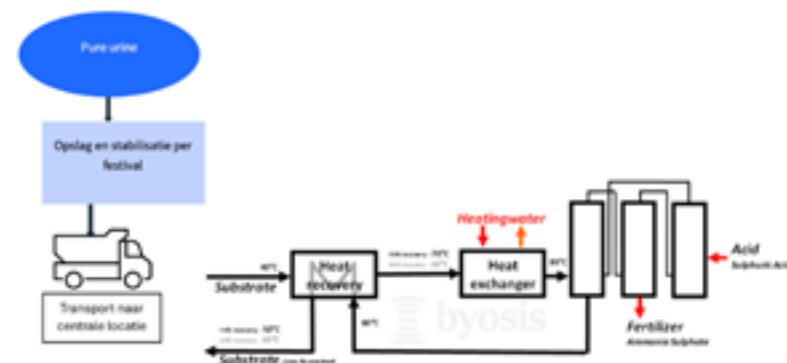
Door het lekken van een afvalwaterleiding boven de grondwaterbron moest de grondwaterzuivering vroegtijdig worden afgebroken. Er kon niet meer worden ingestaan voor de betrouwbaarheid van het water. Borging van de veiligheid blijft essentieel, en door tijdsdruk is er niet goed genoeg nagedacht over de veiligheid van de installatie, een goede les voor de volgende editie.

A.4 Urineverwerking - Nijhuis Saur Industries

Nijhuis Saur Industries (NSI) heeft van vier verschillende evenementen pure urine ingezameld en verwerkt.

Doel	Schaal in 2025	Grootste bottleneck	Grootste succes
Urine → Meststof	80 m ³ urine van alle evenementen samen	Genoeg urine inzamelen om alle gewenste tests te kunnen uitvoeren	Voldoende meststof geproduceerd om een FPR aanvraag te kunnen doen

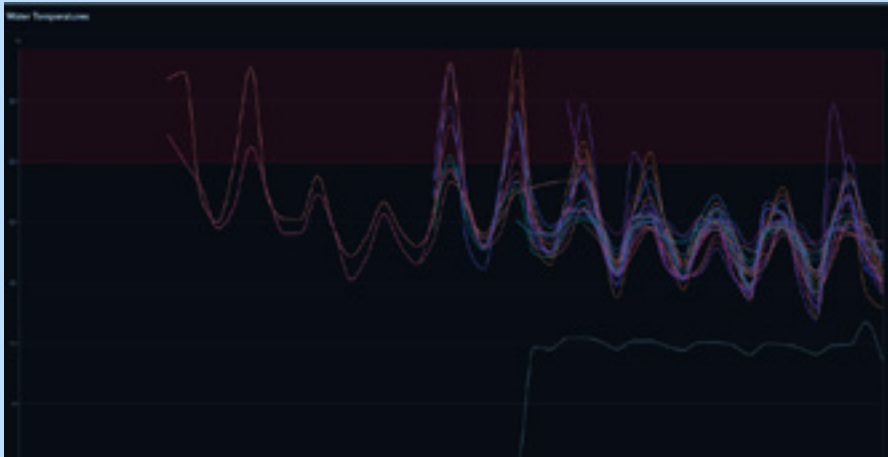
Bij ieder festival zijn nieuwe onderdelen van de pilot onderzocht, om hiermee het proces en de stikstofterugwinning steeds verder te optimaliseren. Bij DGTL Festival is bijvoorbeeld gekeken in hoeverre de urine gehydrolyseerd moet zijn voor het strippingproces en wat de beste temperatuur van het strippingproces is. Het bleek dat de urine minimaal een week opgeslagen moet zijn geweest voor goede hydrolyse en dat de strippingtemperatuur 78°C moet zijn. Met de Zwarte Cross urine is gekeken naar de optimale stroomsnelheid. Met de onderzochte optimale procescondities, lag bij Decibel de focus op het produceren van ammoniumsulfaatvloei-stof (ASL) met de gewenste kwaliteit. Bij SAIL konden de optimale condities verder aangescherpt worden. Uiteindelijk leidde de reeks aan onderzoeken tot een strippingefficiëntie van 70-72%.



De ByoFlex® pilot heeft tijdens alle urinetoeetsen aangetoond ASL-concentraties tussen 30–40 wt% te kunnen produceren. Dit komt overeen met een stikstofgehalte van 8 wt% N. Uiteindelijk is 1,1 m³ ASL geproduceerd.

A.5 Real-time spoelmonitoring - Capgemini en MTD

Tijdens SAIL Amsterdam is een sensor-systeem getest om de watertemperatuur in leidingen elke 10 minuten te monitoren. Het bleek dat de temperatuur regelmatig boven 25°C uitkwam.



Telkens als dat gebeurde, werd een automatisch spoelmechanisme ingeschakeld. Dit leidde tot meer dan 100 spoelingen. Er is niet onderzocht of de spoelingen daadwerkelijk tot temperatuurdaling leidden. Ook is niet onderzocht hoeveel water er bespaard is ten opzichte van een preventief continu spoelregime.

Hieronder is de monitoring te zien van leidingen op het Marineterrein, waar in totaal 155x de grenswaarde van 25°C werd overschreden waardoor er gespoeld moest worden (de oranje lijnen).





Bijlage B

Beslisboom Circulaire Waterketen Evenementen



Beslisboom Water & Sanitatie



Circular
Festivals

Gemaakt door Laura van de Voort
Ontwerp door Luise Härtel

Water staat wereldwijd onder druk: de kwaliteit van ons oppervlaktewater verslechtert, tekorten nemen toe en extreme weersomstandigheden veroorzaken vaker overstromingen. Ook festivals spelen hierin een rol, omdat hiervoor vaak grote hoeveelheden water worden aangevoerd, gebruikt en geloosd. Deze beslisboom ondersteunt je bij het maken van circulaire keuzes voor watergebruik op jouw

festival. De focus ligt op de directe waterstromen op locatie: aanlevering, gebruik en lozing. Indirecte effecten – zoals het water dat nodig is voor de productie van voedsel, dranken en materialen – vallen buiten de reikwijdte. De beslisboom is gestructureerd rond de circulaire principes: Herdenken, Verminderen, Hergebruiken, Recyclen. Stap voor stap word je door de

mogelijkheden geleid om water efficiënter gebruiken, verspilling voorkomen en, waar mogelijk, waterstromen te hergebruiken of behandelen.

Deze tool helpt je zowel praktische als toekomstbestendige keuzes te maken, het waterverbruik te verminderen en de impact van jouw festival op het milieu te minimaliseren.

Waterbeheer

Waterkwaliteit

Evenementen kunnen de waterkwaliteit beïnvloeden door verontreinigd afvalwater te lozen of piekbelastingen bij rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) te veroorzaken, met mogelijke effecten op natuur en volksgezondheid.

Waterbeschikbaarheid

In droge periodes kunnen drinkwater en zoet water schaars zijn. Evenementen moeten dan zuinig omgaan met beschikbare bronnen. Een belangrijke overweging is om drinkwater alleen daar te gebruiken waar het nodig is!

Wateroverlast

Hevige neerslag kan overstromingen veroorzaken, dus zorgvuldig beheer van regenwater, bodem en buffering is essentieel. Minder water gebruiken, het waar mogelijk hergebruiken en vasthouden zodat het terug kan keren naar de bodem of het watersysteem, helpt allemaal mee aan een waterbewuste, klimaatbestendige opzet van het evenement.

Algemene waterbesparende maatregelen

De grootste waterverbruikers op evenementen zijn leidingdoorspoeling voor hygiëne, toiletten en douches—hier liggen de grootste besparingsmogelijkheden. Maak een efficiënt waterplan: bespaar drinkwater met slim ontwerp door toiletclusters dicht bij de hoofdafsluiter te plaatsen. Leg leidingen voor gemiddeld verbruik en vang piekverbruik op met strategisch geplaatste buffertanks, waardoor leidingen en (spoe)lwater worden bespaard. Voorkom verspilling door actieve detectie van lekkages en snelle reparatie door een toegewijd team, en door achtergebleven water in opslag tanks te vermijden. Installeer waterbesparende technologie, zoals:

- Waterbesparende kraan- en douchekoppen
- Beperkte douchetijden
- Waterloze urinoirs
- Toiletten met laag spoelwatergebruik

Overwegingen voor infrastructuur

De beslisboom benadrukt waterbesparing. Lokale of nationale voorwaarden zijn van invloed op de keuzemogelijkheden. Hieronder een overzicht van toilettypen en belangrijke overwegingen.

- Vacuumtoiletten: tot 90% minder spoelwater.
- Spoeltoiletten: alleen gebruiken met waterbesparende spoelsystemen, spoelwater hoeft niet per se drinkwaterkwaliteit te zijn.
- Chemische toiletten: water-efficiënt; inhoud kan ook extern verwerkt worden. Vraag leveranciers naar duurzame verwerkingsopties (bijv. biogas).
- Watervrije urinoirs: geschikt voor gescheiden urineopvang, waardoor terugwinne van nutriënten en verwijdering van geneesmiddelenresiduen mogelijk is.
- Composttoiletten: geen watergebruik; inhoud kan extern verwerkt worden om piekbelastingen te vermijden. Controleer of compostering/ biogas-verwerking beschikbaar is (in Nederland is deze route momenteel niet gangbaar).

Als er een aansluiting op het riool is, kies dan voor spoeltoiletten of vacuumtoiletten (meest efficiënt wanneer er geen water- of behandelcapaciteitsproblemen zijn).

Als er geen rioolaansluiting is of bij waterschaarste, kies dan voor composttoiletten, chemische toiletten, watervrije urinoirs of vacuumtoiletten.

Woordenlijst

Kraanwater: Water geleverd via het leidingnet. In deze beslisboom gaan we ervan uit dat het geschikt is als drinkwater. In sommige landen is dat echter niet het geval.

Waterbalans: Een overzicht van de binnenkomende en uitgaande waterstromen binnen een systeem (zoals een festival). Het laat zien hoe water wordt aangeleverd, gebruikt, hergebruikt en geloosd. Dit kan bijvoorbeeld schematisch worden weergegeven in een Sankey-diagram.



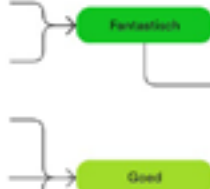


Beslisboom Water & Sanitatie



Circular
Festivals

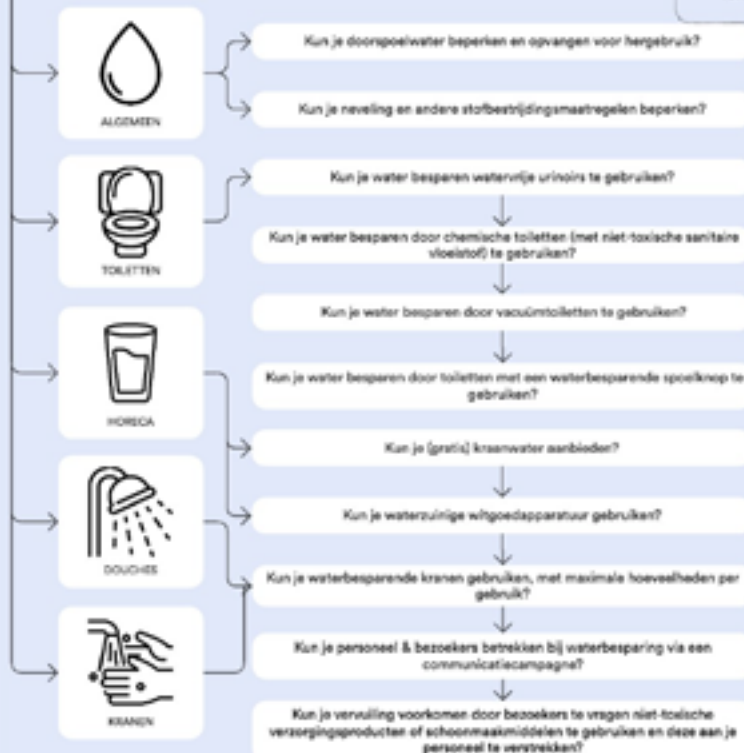
Fase 1: Waterbron & toevoer



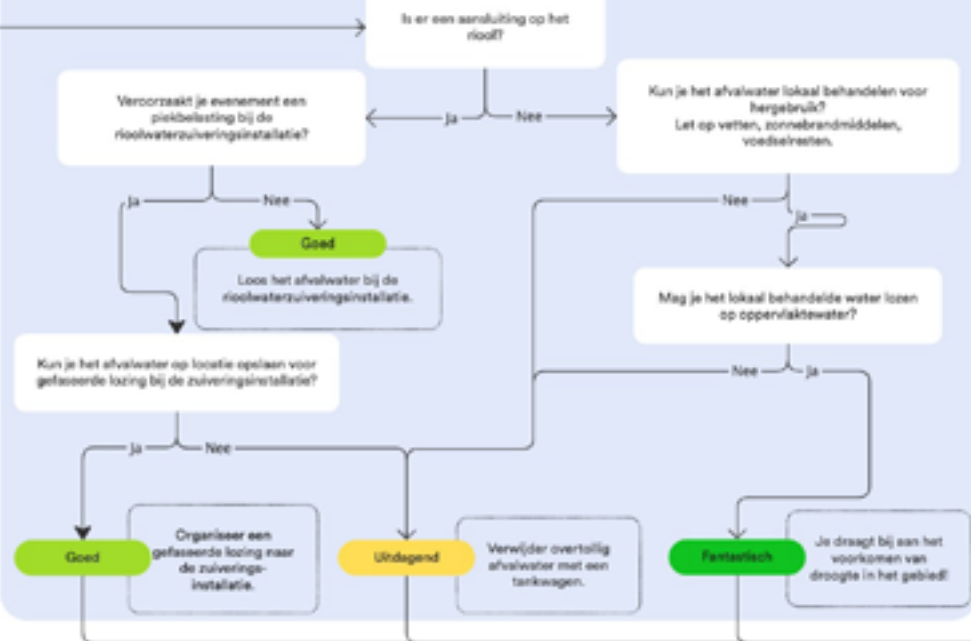
Fase 2: Waterinfrastructuur en gebruik

Waar kun je watergebruik verminderen?

Doorspoelen van leidingen voor het waarborgen van hygiënische veiligheid, vormt 20-40% van het totale waterverbruik!



Fase 3: Waterlozing



Fase 4: Afvoerverwerking





Circular
Festivals

