



Zwemmen in de gracht: hoe groot zijn de infectierisico's?

Aanleiding

In Nederland worden steeds meer evenementen in en rondom water georganiseerd. In 2017 waren tenminste 110 zwemevenementen gepland waarvan 70 triatlons. (1,2) De deelnemersaantallen variëren van 50 – 200 deelnemers bij kleine evenementen tot meer dan 2500 bij grote evenementen, zoals de Amsterdam City Swim 2017. De helft van de city swims werd in niet-officieel zwemwater georganiseerd. Dit zwemwater wordt niet door de Provincie of de Regionale Uitvoeringsdiensten gecontroleerd op fecale verontreiniging en kan, althans in theorie, tot extra gezondheidsrisico's leiden onder zwemmers. (3,4) De focus van onze studie ligt op zwemevenementen in stadswater dat niet het predicaat officieel zwemwater heeft van de Provincie en waarvan de kwaliteit niet als zodanig wordt gekeurd.

In de aanloop naar de zomer van 2015 vroeg de gemeente Utrecht aan de GGD wat te doen met vergunningaanvragen voor zwemevenementen. De gemeente wilde weten welke adviezen of maatregelen bij zwemevenementen in de binnenstad verstandig zijn met het oog op de publieke gezondheid. Omdat hier weinig over bekend was werd een eerste onderzoek gestart bij de SingelSwim Utrecht in 2015. Kort daarop meldde een organisatie van een triatlon zich bij GGD regio Utrecht wegens een aantal zieke deelnemers met klachten van diarree en braken. Het zwemonderdeel van de triatlon had plaatsgevonden in niet-officieel zwemwater in de stad. Naar aanleiding hiervan werd een uitbraakonderzoek gestart om de grootte van de uitbraak te bepalen, de bron op te sporen en kennis te verwerven over risicofactoren voor ziekte. Omdat dit werd uitgevoerd na de melding van de patiënten (retrospectief) was er een kans op een vertekend beeld. Het onderzoek van de SingelSwim Utrecht (SSU) was prospectief en werd uitgebreid met onderzoek van de Amsterdam City Swim (ACS): vanaf 2015 zijn door GGD regio Utrecht, GGD Amsterdam en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) gedurende 3 opeenvolgende zomers de SingelSwim Utrecht en gedurende 2 opeenvolgende zomers de Amsterdam City Swim gemonitord op gezondheidsklachten. (5, 6) Alle city swims werden gehouden in niet-officieel zwemwater. Het verschil met officieel zwemwater is dat officiële zwemlocaties door de Provincie worden aangewezen en de waterkwaliteit wordt regelmatig gecontroleerd. Niet-officieel zwemwater wordt niet gecontroleerd.

Methoden

Retrospectieve cohortstudie, Utrecht triatlon

De meest gangbare methode voor onderzoek naar risico's van cityswims zijn observationele studies waarbij deelnemers met een controlegroep worden vergeleken. Het onderzoek naar de triatlon 2015 was een retrospectieve cohortstudie waarbij de niet-zwemmersgroep ('niet-blootgestelden') uit deelnemers bestond die alleen de *run-bike-run* (biatlon) hadden gedaan en niet hadden gezwommen. De zwemmers waren de 'blootgestelden'. Bij hen hebben we de associatie onderzocht van gastro-enteritis met blootstellingsvariabelen zoals geslacht, leeftijd, algemene gezondheid, medicijngebruik, buitenlandbezoek, eerdere blootstelling aan open water, aan zwemmen gerelateerde variabelen zoals zwemtechniek, afstand, duur, inname van slokken water, training en specifieke gegevens over hun gezondheidsklachten na deelname. Voor de blootstellingsvariabelen hebben we met een binominaal regressiemodel gecorrigeerde relatieve risico's (aRR) berekend op het krijgen van gastro-enteritis. Ook hebben we een interactie-effectanalyse uitgevoerd om de effecten van de combinatie energiedrank/zwemmen te kunnen duiden. Verder hebben we 1 week na de triatlon watermonsters verzameld om de aanwezigheid van ziekteverwekkers aan te tonen. Bij 6 deelnemers met diarree werd tevens ontlasting onderzocht op virale en bacteriële verwekkers (noro-, rota-, adeno- en sapovirus, *Campylobacter*, *Salmonella* en *Shigella*).

Prospectieve cohortstudies, SingelSwims Utrecht en Amsterdam City Swims

De 5 prospectieve cohortstudies (SingelSwims Utrecht 2015, 2016 en 2017 en de Amsterdam City Swims 2015, 2016) hadden dezelfde studieopzet. Zowel zwemmers (deelnemers) als niet-zwemmers ontvingen een vragenlijst. De niet-zwemmers werden geworven door zwemmers te vragen de vragenlijst door te sturen naar familie en/of vrienden. De vragen gingen over specifieke lichamelijke klachten (gastro-enteritis, huid-, oog-, oor-, koorts en respiratoire klachten) in de 7 dagen na het evenement. In dit artikel beperken wij ons tot de meest genoemde klacht gastro-enteritis. Evenals bij de triatlonstudie werden ook bij de cityswims de blootstellingsvariabelen uitgevraagd in de vragenlijst. Hiermee werden relatieve risico's op het krijgen van gastro-enteritis berekend. Deze vragenlijst kon 1 tot 3 weken na de city swim worden ingevuld. Bij 3 evenementen (triatlon 2015, Amsterdam City Swim 2015, SingelSwim Utrecht) 2016 werd ontlasting van een groep deelnemers met diarree getest op virale en bacteriële verwekkers (noro-, rota-, adeno- en sapovirus, *Campylobacter*, *Salmonella* en *Shigella*). Ook werden bij 4 evenementen (triatlon 2015, Amsterdam City Swim 2015 en SingelSwim Utrecht 2016, 2017) een uur voor, tijdens en een uur na afloop, watermonsters (1,5 liter per afname) genomen om onderzoek te doen naar de aanwezigheid van verwekkers van gastro-enteritis (kweekonderzoek en PCR).

Resultaten onderzoeken

Triatlon 2015

De respons op de vragenlijst bij de Utrechtse triatlon 2015 was 34% (239/700). Zwemmers die energiedrank hadden gedronken hadden meer kans op gastro-enteritis (aRR 1.8; 95%

betrouwbaarheidsinterval (95%CI): 1.1 – 2.8) dan zwemmers die geen energiedrank hadden gedronken en niet-zwemmers die al dan niet energiedrank hadden gedronken (Tabel 1). De multivariabele analyse waarin alléén de zwemmers waren geanalyseerd toonde een verhoogde kans op gastro-enteritis bij het drinken van energiedrank en bij het inslikken van ≥ 3 slokken zwemwater (respectievelijk aRR; 1.6; 95% CI: 1.0–2.5 en aRR 2.6; 95% CI 1.5–4.8). De energiedrank werden uitgereikt door vrijwilligers die plastic bekertjes uit een verzamelbak schepten. De drank werd gemaakt door het aanlengen van energiedrankpoeder met drinkwater uit jerrycans. De energiedrank was helaas niet meer beschikbaar voor onderzoek.

Een week na de triatlon toen duidelijk was dat er een uitbraak van gastro-enteritis was, werden alsnog watermonsters genomen op 4 locaties van het parcours (Tabel 2). Alle monsters waren positief voor norovirustype 1 en voor rotavirus. De monsters van de 6 zieke deelnemers waren allen positief voor norovirustype 2.

Tabel 1. Gastro-enteritis attack rates, gecorrigeerde relatieve risico's en risicofactoren bij 6 gemonitorde zwemevenementen, 2015-2017

Evenement	Onderzoekspopulatie		GE attack rate		aRR (95%CI)	Risicofactoren	
	Zwemmers	Niet-zwemmers	Zwemmers	Niet-zwemmers		Variabele	aRR (95%CI)
Triatlon 2015	215	24	34%	4%	n/a*		
SSU 2015	79		249%	4%	ns		
ACS 2015	1.375	456	31%	5%	6.3 (4.1 - 9.5)	Inslikken water >3 slokken	2.9 (2 – 4.2)
SSU 2016	160	40	5%	2.5%	ns	Meer dan 60 minuten zwemmen	1.3 (1 – 1.7)
ACS 2016	1.169	410	6.1%	1.2%	4.9 (1.98 - 11.97)	Vrouwelijk geslacht	0.58 (0.35 – 0.96)
SSU 2017	94	19	8.5%	0%	n/a*		

GE= gastro-enteritis, n/a= not applicable, ns= niet significant, aRR= adjusted relatieve risico (gecorrigeerd voor leeftijd en geslacht), 95% CI= 95% betrouwbaarheidsinterval* de groep van niet-zwemmers was te klein om een gecorrigeerde RR te kunnen berekenen

Tabel 2. Uitslagen patiënten- en omgevingsmonster diagnostiek

	Monster patiënt (positieve Evenement monsters/ totaal aantal monsters, type verwekker)	Monster water (positieve monsters/ totaal aantal monsters, type verwekker)
Triatlon 2015	6/6, noro 2	4/4, noro 1 & rota*
SSU 2015	Niet bemonsterd	Niet bemonsterd
ACS 2015	5/7, noro 1	1/3, noro 12/3, noro 2
SSU 2016	1/3, rota	2/6, noro 2
ACS 2016	Niet bemonsterd	Niet bemonsterd
SSU 2017	Niet bemonsterd	0/9, -

SingelSwims Utrecht en Amsterdam City Swims

De response rate op de verzonden vragenlijsten onder de zwemmers bij de 5 prospectieve studies was 47.4% (2.877/6.068). De mediane attack rate van gastro-enteritis onder de zwemmers van de 4 swims waar geen uitbraak was, was 7.3% (range 5% - 9%). Bij 2 van de 5 prospectief onderzochte evenementen hadden zwemmers significant vaker gastro-enteritis dan niet-zwemmers (respectievelijk aRR 6.3; 95% CI: 4.1 – 9 .5 en aRR 4.9; 95% CI: 1.98 – 1 1.97).

Naast de relatie tussen zwemmen en gastro-enteritis, werd ook een *dosisresponsrelatie* gevonden met ingeslikt zwemwater. De Amsterdam City Swims 2015 toonde aan dat er bij het inslikken van 1-3 slokken water een verhoogd risico was (aRR 2.4; 95% CI: 1.7 – 3.4). Meer dan 3 slokken water gaf een nog hoger risico (aRR 2.9; 95% CI: 2 – 4.2).

Bij de Amsterdam City Swim 2015 werd een (borderline) significante relatie gevonden tussen de gezwommen afstand en gastro-enteritis (aRR 1.3; 95% CI: 1 – 1.7). Verder was het risico bij mensen die >60 minuten hadden gezwommen groter dan degenen die ≤45 minuten hadden gezwommen (aRR 1.3; 95% CI: 1.0 – 1.7).

Multivariabele analyse van de Amsterdam City Swim 2016 liet zien dat vrouwen een lager risico hadden op het krijgen van gastro-enteritis (aRR 0.58; 95% CI: 0.35 – 0.96).

Deelnemers van 2 evenementen die gastro-enteritis hadden gekregen, hadden norovirus in de ontlasting (Tabel 2). Er werd geen match gevonden met het norovirus dat in de watermonsters van dezelfde evenementlocaties was aangetoond.

In de watermonsters van alle city swims waren de normaalwaarden voor *E. coli*- en enterokokken tot kort voor het evenement niet overschreden. Bij de Amsterdam City Swim 2015 werd echter 2,5 uur na de start van de eerste deelnemer, op 4 locaties langs de zwemroute een 4 – 10 maal verhoogde normaalwaarde van *E. coli* gemeten .

Dagen voor de Amsterdam City Swim 2015 is door hevige regenval vermoedelijk rioolwater in de grachten terecht gekomen. Het meest waarschijnlijke is dan ook dat de deelnemers ziek zijn geworden door het inslikken het vervuilde grachtenwater. Hevige regenval in steden kan als gevolg hebben dat het rioolstelsel het regenwater niet goed kan wegwerken waardoor het met rioolwater in de grachten wordt geloosd. Ook kan door hevige regenval meer straatvuil in het water terecht komen. Het is bekend dat er in Nederland enkele riooloverstortlocaties zijn die een risico voor de volksgezondheid zijn. De overheid neemt daarvoor saneringsmaatregelen.(7, 8)

Tabel 2. Uitslagen patiënten- en omgevingsmonsterdiagnostiek

Beschouwing en discussie

De kans om gastro-enteritis op te lopen tijdens city swims kan samenhangen met de weersomstandigheden voorafgaand aan het evenement. Hevige regenval verhoogt het risico op aanwezigheid van ziekteverwekkers in het water door straatvuil en/of het lozen van rioolwater.

In onze studies werd vooral norovirus gevonden. Ondanks het feit dat vòòr de evenementen de fecale indicatoren in het water de normaalwaarden niet hadden overschreden, ontstonden bij 2 van de 6 evenementen toch uitbraken van gastro-enteritis. Bij 1 van deze 2 city swims was er vooraf hevige regenval geweest. Tijdens de meeste cityswims waren er geen uitbraken.

Uit de studies blijkt dat lage waarden van fecale indicatoren geen garantie bieden voor afwezigheid van norovirus of andere ziekteverwekkers. Dit wordt ondersteund door eerdere internationale studies. (9, 10) We kunnen op basis van onze studies geen uitspraken doen of hoge fecale indicatorconcentraties ook een verhoogd risico op gastro-enteritis betekenen, alhoewel het uit voorzorg verstandig lijkt om bij hoge waarden niet te zwemmen.

We hebben geen onderzoek gedaan naar zwemevenementen in officieel zwemwater. Uit de studies bleek dat er bij 2 van de 6 evenementen in niet-officieel zwemwater meer dan 30% van de zwemmers gastro-enteritis kreeg. Bij de andere 4 evenementen kregen 5-11% van de deelnemers gastro-enteritis. Wanneer een city swim wordt gehouden in een periode met normale weersomstandigheden, is de verwachting dat 7.3% van de zwemmers gastro-enteritis krijgt. Deze percentages, en de korte duur van de klachten, zijn zo bescheiden dat, naar onze mening, een advies om city swims te verbieden in niet-officieel zwemwater te ver gaat. Daarnaast zullen zwemmers die ziek zijn geworden gemotiveerder zijn om aan onderzoek mee te doen dan zwemmers die niet ziek werden. Hierdoor liggen de werkelijke attack rates waarschijnlijker lager. Mogelijk kan zwemmen in officieel zwemwater leiden tot enige risicoreductie. De organisatie van de hier beschreven triatlon heeft in 2016 het

evenement op ons advies verplaatst van het kanaal naar een officieel gekeurde recreatieplas en we zijn in 2016 niet over een uitbraak zoals in 2015 geïnformeerd.

Wanneer er een zwemevenement in de grachten in een stadcentrum wordt georganiseerd dan adviseren we de organisator zich goed voor te bereiden. Daarbij is overleg met de waterbeheerder van de locatie een vereiste. Meer informatie hierover staat in het draaiboek *Oppervlaktewater en infectieziekten gerelateerd aan recreatie* van de Landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding (LCI) van het RIVM. Het draaiboek wordt op dit moment herzien en de nieuwe versie wordt voor de zomer van 2018 verwacht. (11) Betrokkenheid van de GGD bij de organisatie is van belang om goede informatie naar de deelnemers te waarborgen. De GGD zou de organisator het volgende kunnen adviseren:

- zorg voor douchegelegenheden;
- adviseer mensen met een groter risico op infectie - zwangere vrouwen, ouderen en mensen die immuungecompromiteerd zijn - om niet mee te doen;
- adviseer deelnemers om zo min mogelijk water in te slikken;
- adviseer deelnemers om niet ziek aan de start te verschijnen;
- overweeg om bij hevige regenval in de dagen kort voor een evenement, een andere locatie te kiezen, het evenement uit te stellen of af te gelasten.

De afspraken kunnen eventueel in de vergunning worden opgenomen. De gemeente Utrecht heeft de GGD regio Utrecht naar aanleiding van de uitbraak na de triatlon en de onderzoeken die gedaan werden, gevraagd om voortaan aan te sluiten bij overleggen over het verlenen van vergunningen voor city swims. De betrokkenheid van de GGD bij dergelijke overleggen tussen gemeenten en waterbeheerders is van belang met het oog op infectierisico's van cityswims.

Conclusie

- Op basis van onderzoeksuitslagen van watermonsters die worden genomen vóór een evenement zijn infectierisico's niet goed in te schatten.
- Er lijkt een verhoogd risico op gastro-enteritis onder zwemmers van city swims; zonder dat er sprake is van een uitbraak krijgt gemiddeld 1:14 zwemmers na afloop maagdarmklachten.
- Bij 2 van de 6 zwemevenementen was er sprake van een uitbraak, waarbij 1:3 deelnemers klachten rapporteerde.
- Maagdarmklachten bij zwemmers na deelname aan een city swim zijn veelal gerelateerd aan norovirus.
- Het betrekken van de GGD bij het informeren van deelnemers en de organisatie van het evenement is van belang om de infectierisico's tijdens city swims in te perken.

Auteurs

R. Joosten¹, S. Kliffen², P. Hintaran³, D. Brandwagt^{3,4}, R. Pijnacker¹, W. Lodder¹, E. Siedenburg², G. Sonder², E. Fanoy^{1,3}

- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven
- GGD Amsterdam, Amsterdam
- GGD regio Utrecht, Zeist
- European Programme for Intervention Epidemiology Training (EPIET), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), Stockholm, Zweden

Correspondentie

rosa.joosten@rivm.nl

Literatuur

- Schets FM, De Roda Husman AM, Havelaar AH. Disease outbreaks associated with untreated recreational water use. *Epidemiology and infection*. 2011;139(7):1114-25.
- Sartorius B, Andersson Y, Velicko I, De Jong B, Lofdahl M, Hedlund KO, et al. Outbreak of norovirus in Vastra Gotaland associated with recreational activities at two lakes during August 2004. *Scandinavian journal of infectious diseases*. 2007;39(4):323-31.
- www.noww.nl. Nederlands Open Water Web. 2017.
- www.triatlonagenda.nl. Triatlon agenda 2017 [
- Parkkali S, Joosten R, Fanoy E, Pijnacker R, J vB, Brandwagt D, et al. Outbreak of diarrhoea among participants of a triathlon and a duathlon on 12 July 2015 in Utrecht, the Netherlands. *Epidemiology and infection*. 2017;145(10):2176-84.
- Joosten R, Sonder G, Parkkali S, Brandwagt D, Fanoy E, Mughini-Gras L, et al. Risk factors for gastroenteritis associated with canal swimming in two cities in the Netherlands during the summer of 2015: A prospective study. *PloS one*. 2017;12(4):e0174732.
- Staten-Generaal TKd. 25890 Aanpak riooloverstorten. In: Waterstaat MvVe, editor. Den Haag2006.
- Staten-Generaal TKd. 25890 Aanpak riooloverstorten. In: Commissie voor Landbouw NeVecvVeW, editor. Den Haag2000.
- Fewtrell L, Kay D. Recreational Water and Infection: A Review of Recent Findings. *Current environmental health reports*. 2015;2(1):85-94.
- Marion JW, Lee C, Lee CS, Wang Q, Lemeshow S, Buckley TJ, et al. Integrating bacterial and viral water quality assessment to predict swimming-associated illness at

a freshwater beach: a cohort study. PloS one. 2014;9(11):e112029.

- RIVM/LCI. Oppervlaktewater en infectieziekten gerelateerd aan recreatie. www.rivm.nl: RIVM; 2011.

Infectieziekten Bulletin, jaargang 29, nummer 3, maart 2018