

RIVM rapport 330000009/2005

**Schatting van de blootstelling van sportduikers  
aan ziekteverwekkende micro-organismen in  
water**

J.F. Schijven, A.M. de Roda Husman

Contact

J.F. Schijven  
Microbiologisch laboratorium voor  
gezondheidsbescherming  
Jack.schijven@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van Directoraat Generaal Milieubeheer,  
Directie Bodem, Water en Landelijk Gebied in het kader van project M/330400,  
Recreatiewater.

## Het rapport in het kort

### Schatting van de blootstelling van sportduikers aan ziekteverwekkende micro-organismen in water

Op grond van geschatte hoeveelheden water, die sportduikers inslikken tijdens duiken, werd berekend dat zij een hoge kans (enkele tot tientallen procenten) lopen op infectie door ziekteverwekkende micro-organismen in fecaal verontreinigd oppervlaktewater. Beschermende kleding en volgelaatsmaskers zijn aanbevolen, omdat ze de blootstelling van de huid aan het water en de hoeveelheden ingeslikt water reduceren.

Verondersteld wordt dat duikers vaker en intensiever dan zwemmers contact hebben met water, dat bovendien niet onder de zwemwaterrichtlijn valt, waardoor duikers meer aan ziekteverwekkende micro-organismen in oppervlaktewater kunnen worden blootgesteld en derhalve een hoger gezondheidsrisico lopen.

Sportduikers die lid zijn van de Nederlandse Onderwatersport Bond (ongeveer 26 000 leden) werden benaderd om via het internet een enquête in te vullen met vragen over het duiken en gezondheidsklachten, waarop 482 duikers reageerden. Berekend werd dat het gemiddelde jaarlijks ingeslikte volume water door duiken in open zee 18 ml, in kustwater 116 ml, in recreatiewater 231 ml en in zwembaden 338 ml bedroeg. Op basis daarvan werd geschat dat de risico's op infectie door ziekteverwekkende micro-organismen in fecaal verontreinigd water enkele tot tientallen procenten hoog kunnen zijn, zelfs per enkele duik. Het ingeslikte volume water per duik met een volgelaatsmasker is tien keer lager dan met een gewoon duikmasker.

Slechts 20% van de duikers meldde geen enkele van de gevraagde gezondheidsklachten te hebben gehad. Meer dan de helft van de duikers meldde oorklachten, ongeveer 40% meldde diarree, 30% luchtwegklachten, 27% huidklachten, 27% misselijkheid, 17% braken en 14% oogklachten.

Trefwoorden: blootstelling, duikers, infectierisico, oppervlaktewater, ziekteverwekkende micro-organismen

## **Abstract**

### **Estimation of the exposure of sport divers to pathogenic microorganisms in water**

Based on estimated quantities of water that are swallowed by sport divers during diving, it was calculated that sport divers may run a high risk of infection (a few up to tens of percents) by pathogenic microorganisms in fecally contaminated surface water. Protective diving suits and masks are recommended as they reduce the exposure of the skin and the amount of water that is being swallowed.

It is assumed that divers are more frequent and intensive in contact with water, that in addition is not under the regulation of bathing water guidelines. Therefore, divers are more exposed to pathogens in the surface water than bathers and run a higher risk of infection. Sport divers who are member of the Dutch Divers Union (approximately 26 000 members) were approached to fill in an questionnaire on the internet with questions about diving and health complaints. In total 482 divers replied.

It was estimated that the average yearly ingested volume of water by diving in open sea amounts to 18 ml, in coastal waters 116 ml, in recreational fresh waters 231 ml and in circulation pools 338 ml. On the basis of these volumes it was estimated that the risk of infection by pathogens in fecally contaminated water may be as high as a few up to tens of percents, even in a single dive. The ingested volume of water per dive with a full face mask is ten times lower than with an ordinary diving mask.

Only 20% of the divers reported to have had none of the health complaints. More than half of the divers reported ear complaints, about 40% reported diarrhoea, 30% respiratory complaints, 27% skin complaints, 27% nausea, 17% vomiting and 14% eye complaints.

**Key words:** exposure, divers, risk of infection, surface water, pathogenic microorganisms



# Inhoud

## Het rapport in het kort 2

## Samenvatting 6

### 1. Inleiding 7

### 2. Methoden 11

#### 2.1 Enquête 11

#### 2.2 Gegevensanalyse 12

##### 2.2.1 Inlezen en algemene analyse duikgegevens 12

##### 2.2.2 Berekening ingeslikt volume water per duik, periode, brevet en watertype 12

##### 2.2.3 Kans op blootstelling 13

##### 2.2.4 Kans op infectie 14

### 3. Resultaten 15

#### 3.1 Respons op de enquête 15

#### 3.2 Kenmerken van de sportduikers 15

#### 3.3 Duikfrequentie 19

#### 3.4 Duikduur 25

#### 3.5 Hoeveelheid ingeslikt water 25

#### 3.6 Kans op blootstelling en kans op infectie 25

#### 3.7 Nat of droog pak 25

#### 3.8 Analyse gezondheidsklachten 25

### 4. Discussie 25

## Dankwoord 25

## Literatuur 25

## Bijlage 1 25

## Samenvatting

Overdracht van infectieziekten, zoals hepatitis, gastro-enteritis en meningitis via recreatiewater komt voor en wordt derhalve ook gerapporteerd in Nederland en haar buurlanden. Duikers, surfers and kajakkers kunnen een hoger gezondheidsrisico lopen dan zwemmers, omdat ze meer aan ziekteverwekkende micro-organismen in oppervlaktewater kunnen worden blootgesteld door vaker en intensiever contact met dit water dat bovendien meer fecaal verontreinigd kan zijn dan zwemwater.

De blootstelling van sportduikers in Nederland aan ziekteverwekkende micro-organismen in Nederlands oppervlaktewater werd onderzocht. Daartoe werden sportduikers die lid zijn van de Nederlandse Onderwatersport Bond (NOB; ongeveer 26 000 leden) benaderd om via het internet een enquête in te vullen. In totaal reageerden 482 duikers.

De enquête omvatte vragen over duikfrequentie en –duur voor verschillende typen duikwater, de hoeveelheid water die per duik werd ingeslikt, het type duikuitrusting en vragen naar gezondheidsklachten die mogelijk gerelateerd kunnen zijn aan wateroverdraagbare ziekteverwekkende micro-organismen. Deze vragen betroffen het jaar 2003.

Slechts 20% van de respondenten meldde geen enkele van de gevraagde gezondheidsklachten te hebben gehad. Meer dan de helft van de duikers meldde oorklachten, ongeveer 40% meldde diarree, 30% luchtwegklachten, 27% huidklachten, 27% misselijkheid, 17% braken en 14% oogklachten.

Oor – en huidklachten werden door de duikers het vaakst aan duiken in recreatie- en kustwater toegeschreven. Braken en oogklachten werden slechts in enkele gevallen aan duiken toegeschreven.

Berekend werd dat het gemiddelde jaarlijks ingeslikte volume water door duiken in open zee 18 ml bedroeg, in kustwater 116 ml, in recreatiewater 231 ml en in zwembaden 338 ml. Het ingeslikte volume water per duik met een volgelaatsmasker bleek tien keer lager dan met een gewoon duikmasker.

Uit de hoeveelheid ingeslikt water tijdens duiken en het concentratiebereik van wateroverdraagbare micro-organismen, in dit geval *Campylobacter jejuni* en enterovirusen als voorbeelden, werd het bereik van blootstelling aan deze pathogenen en het gerelateerde infectierisico berekend. Berekend werd dat bij fecale verontreiniging van het duikwater de gerelateerde infectierisico's onaanvaardbaar hoog kunnen zijn (enkele tot tientallen procenten), zelfs per enkele duik. Derhalve wordt aanbevolen dat sportduikers op de hoogte zouden moeten zijn van fecale besmetting van het water en dergelijk water moeten mijden. Beschermende kleding en volgelaatsmaskers zijn aanbevolen omdat ze de blootstelling van de huid aan het water en de hoeveelheden ingeslikt water reduceren.

# 1. Inleiding

Door blootstelling aan microbiologisch verontreinigd oppervlaktewater kunnen gezondheidsklachten ontstaan (Gezondheidsraad, 2001). Ten gevolge van (on)gezuiverde lozingen van rioolwater en door onder andere afspoeling van dierlijke mest kunnen ziekteverwekkende micro-organismen (virussen, bacteriën en protozoa) in oppervlaktewater terechtkomen (Lodder en de Roda Husman, 2005; Schijven *et al.*, 2004; Van de Berg *et al.*, 2005). Ook komen er bepaalde ziekteverwekkende micro-organismen van nature voor in oppervlaktewater (Gezondheidsraad, 2001). Ten gevolge van inslikken van dit water kan men geïnficeerd raken, hetgeen meestal leidt tot misselijkheid, braken, koorts en diarree of ernstiger aandoeningen. Blootstelling van de huid aan bepaalde micro-organismen kan tot jeuk en huiduitslag leiden (bijvoorbeeld zwemmersjeuk). Ook kunnen oog- en oorontstekingen optreden. In 1994 en 1995 waren oorklachten veroorzaakt door *Pseudomonas aeruginosa* (otitis externa) belangrijke incidenten in Nederland met grote aantallen patiënten (Van Asperen *et al.*, 1995; Havelaar, 1996).

Er kunnen gezondheidsklachten ontstaan, ondanks dat de waterkwaliteit voldoet aan kwaliteitseisen van de Europese zwemwaterrichtlijn (76/160/EEG). Hierin zijn grenswaarden opgenomen voor bacteriën die indicator zijn van fecale verontreiniging. De wettelijke kwaliteitseisen voor recreatiewater zoals deze zijn opgenomen in de Europese zwemwaterrichtlijn zijn er op gericht de zwemmer hoofdzakelijk te beschermen tegen maagdarmklachten, maar niet tegen oor-, oog- of huidklachten. Verschillende epidemiologische studies hebben aangetoond dat deze wettelijke normen de zwemmers onvoldoende beschermen (Kay *et al.*, 1994; Van Asperen *et al.*, 1998; Wiedenmann *et al.*, 2004).

In Nederland worden regelmatig mogelijk watergerelateerde aandoeningen gemeld, hoewel het vaak onduidelijk is of er een causaal verband bestaat (Leenen en de Roda Husman, 2004; Schets en de Roda Husman, 2004). Uit enquêtes verstuurd door het RIVM naar GGD's en provincies in 2000, 2001 en 2002 om gezondheidsklachten klachten te inventariseren die mogelijk gerelateerd zijn aan recreatiewater, bleek dat huidklachten, gevolgd door maagdarmklachten het meest waren gemeld (Leenen en de Roda Husman, 2004). De huidklachten werden vooral aan cercariën en blauwalgen toegeschreven. Maagdarmklachten kunnen worden veroorzaakt door verschillende typen bacteriën, zoals *Campylobacter jejuni* en cyanobacteriën, virussen, met name norovirussen, en parasitaire protozoa, zoals *Cryptosporidium*. Met betrekking tot de maagdarmklachten was er ook melding van een incident met drie surfers met nadrukkelijke melding van rioolwaterlozing op het meer waar gesurft werd. Genoemd werden ook gevallen van leptospirose (ziekte van Weil) en mogelijke blootstelling aan leptospiren via zwemmen, varen, duiken, roeien, survival of waterskiën, vissen, wonen op een woonboot of contact met slootwater.

In de zomer van 2003 werden meer incidenten van vermoedelijk watergerelateerde gezondheidsklachten gerapporteerd dan in voorgaande jaren (Schets en de Roda Husman, 2004). De zomer van 2003 was uitzonderlijk warm met een record aantal warme dagen. Hierdoor was er meer waterrecreatie. Door GGD's en provincies werden 134 incidenten gerapporteerd waarbij minimaal 535 patiënten betrokken waren. Daaronder waren er 52 incidenten (170 patiënten) van huidklachten, zoals huiduitslag, jeuk en rode bultjes. Bij 2 van de 3 incidenten van zwemmersjeuk (10-33 personen) werden cercariën van de parasiet *Trichobilharzia ocellata* (afkomstig van poelsslakken) aangetoond. Er werden 52 incidenten (216 patiënten) van maagdarmklachten gerapporteerd. Bij twee incidenten daarvan werd de aanwezigheid van cyanobacteriën gemeld. Zestien incidenten betroffen zowel maagdarm- als

huidklachten met 1-12 patiënten per incident. Bij één patiënt werd *Pseudomonas aeruginosa* aangetoond. Door de provincie en het Koninklijk Instituut voor de Tropen werden 17 incidenten van leptospirose (ziekte van Weil) gemeld. Vier gevallen bleken in Nederland te zijn opgelopen, waarvan er drie aan zwemmen in oppervlaktewater gerelateerd konden worden.

Verreweg de meeste van deze gezondheidsklachten werden gemeld in augustus. In augustus is in het algemeen de watertemperatuur het hoogst. Huidklachten komen gedurende de hele zomer (juni-augustus) voor, maar maagdarmlaaiingen worden hoofdzakelijk gemeld in augustus. Schets *et al.* (2005) rapporteerden meldingen over jeuk, bulten en rode vlekken op de huid van personen die in twee recreatieplassen hadden gezwommen. In beide plassen werden slakken aangetroffen die door de parasiet *Trichobilharzia spp.* als tussengastheer worden gebruikt. In een van de plassen werd deze parasiet aangetoond in deze slakken. Dat recreatiewater de bron kan zijn van gastroenteritis werd zeer duidelijk gedemonstreerd door een uitbraak van gastroenteritis onder schoolkinderen in België (Hoebe *et al.*, 2004). Deze uitbraak kon worden geassocieerd met het spelen in een fontein waarvan het water met norovirus was besmet. Onderzoek door middel van een enquête (respons 83%) leerde dat 47% van de kinderen ziek waren (diarree en braken). Norovirus werd in 88% van de feces van 22 zieke kinderen aangetoond en geïdentificeerd als hetzelfde type dat in het fonteinwater was aangetoond.

In het concept van de nieuwe zwemwaterrichtlijn van de Europese Unie (EU 2002/0254) wordt onder andere gewezen op de sterke opkomst van recreatieve activiteiten anders dan zwemmen sinds 1976. Met name wordt aandacht gevraagd voor duikers, surfers en kajakkers. Dergelijke recreanten verkeren vaker en langduriger in water. Bovendien wordt dit water niet altijd gecontroleerd op zwemwaterkwaliteit. Het is niet de bedoeling de definitie van zwemwater aan te passen, maar beoefenaars van nieuwe watersporten dienen wel voldoende beschermd en geïnformeerd te zijn. Vanuit de EU worden deze recreanten derhalve gezien als een groep met mogelijk hogere kans op gezondheidsklachten als gevolg van de blootstelling aan oppervlaktewater.

In dit kader heeft de minister van VROM de Gezondheidsraad gevraagd of er specifieke aanbevelingen noodzakelijk zijn met betrekking tot het recreëren of werken in oppervlaktewateren (Gezondheidsraad, Microbiële risico van zwemmen in de natuur, 2001, Rapportnummer 2001/25).

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), met name de projectgroep Watermicrobiologie van het Microbiologisch Laboratorium voor Gezondheidsbescherming (MGB), heeft van het Ministerie van VROM de opdracht gekregen om de mate van blootstelling aan ziekteverwekkende micro-organismen in oppervlaktewater bij andere waterrecreanten dan zwemmers en wel met name duikers, surfers en kajakkers te schatten. Het belang van dit onderzoek is gericht op de gezondheidsbescherming van de waterrecreanten. Het onderzoek beoogt kennis te verzamelen om de waterrecreant voor te kunnen lichten over de gezondheidsrisico's die verbonden zijn aan bepaalde wateractiviteiten.

Het doel van het onderhavige onderzoek was om door middel van een enquête onder sportduikers te schatten hoeveel water zij tijdens het duiken inslikken en daardoor blootgesteld kunnen worden aan ziekteverwekkende micro-organismen. Ook werd gevraagd naar gezondheidsklachten die mogelijk gerelateerd kunnen zijn aan het duiken. Op basis van de geschatte ingeslikte volumina water werden de risico's op infectie door *Campylobacter jejuni* en enterovirussen geschat.



Bacteriën van het geslacht *Campylobacter* vormen een belangrijk volksgezondheidsprobleem in Nederland (Havelaar *et al.*, 2002). Zij veroorzaken naar schatting jaarlijks ruim 100.000 gevallen van gastroenteritis (1 op 160 personen per jaar), 6000 gevallen van reactieve artritis, 60 gevallen van het Guillain-Barré syndroom en enkele tientallen sterfgevallen. Voor de mens is pluimveevlees een belangrijke besmettingsbron van campylobacters, maar niet de enige. Campylobacters komen ook voor bij andere landbouwhuisdieren, in oppervlaktewater, op rauwe groente en op visproducten. Veel Nederlanders lopen hun besmetting op tijdens een buitenlandse reis. Campylobacters kunnen in het oppervlaktewater terechtkomen door (on)gezuiverde lozingen van afvalwater en door afspoeling van mest van landbouwhuisdieren van landbouwgrond. Campylobacters die in het water terecht zijn gekomen door vogels kunnen ook voor de mens pathogeen zijn, omdat in vogelfeces regelmatig met name *C. jejuni* wordt aangetroffen (60 -100% in zoet water). *C. jejuni* is de soort die ziekteverwekkend is voor de mens.

De grote groep van enterale virussen, die worden uitgescheiden in menselijke ontlasting kunnen via water worden overgedragen (de Roda Husman, 2001). De meeste van deze wateroverdraagbare virussen kunnen gastro-enteritis klachten, zoals diarree, braken en koorts, veroorzaken bij de mens. Dit betreft met name de norovirussen, de astrovirussen en de rotavirussen. Andere wateroverdraagbare virussen veroorzaken ernstigere klachten, zoals kinderverlamming als gevolg van poliovirus (een enterovirus) -infectie of geelzucht als gevolg van een infectie met een enteraal hepatitisvirus (hepatitisvirus type A, E en F). Infectie met adenovirussen kan behalve gastro-enteritis ook oog- of keelontsteking tot gevolg hebben.

Norovirussen behoren tot de meest infectieuze virussen, die gastroenteritis veroorzaken en in de internationale literatuur zijn tal van norovirus gerelateerde uitbraken van gastroenteritis beschreven (Lodder en de Roda Husman, 2005). Dit betrof consumptie van besmet drinkwater of blootstelling aan besmet recreatiewater. In Nederland werden met behulp van PCR hoge aantallen norovirusdeeltjes aangetoond in ongezuiverd afvalwater (5100 tot 850000 PCR-detecteerbare eenheden per liter (pde/l)), in gezuiverd afvalwater (900 tot 7500 pde/l) en in rivierwater (4 tot 4900 (pde/l)) (Lodder en de Roda Husman, 2005, Van den Berg *et al.*, 2005). Hoewel deze concentraties een sterke aanwijzing vormen dat norovirussen in oppervlaktewater een belangrijk infectierisico kunnen vormen is vooralsnog niet duidelijk welk deel van de met PCR gedetecteerde norovirusdeeltjes werkelijk infectieus zijn. In dit rapport werd derhalve voor enterovirussen als voorbeeld gekozen, omdat de virusdeeltjes met behulp van weefselkweektechnieken kunnen worden gedetecteerd en dit dus infectieuze virusdeeltjes betreft.



## 2. Methoden

### 2.1 Enquête

In overleg met de Nederlandse Onderwatersportbond (NOB) werd een enquête opgesteld. Ongeveer 20 000 sportduikers zijn lid van deze organisatie. De NOB-leden werden op de hoogte gebracht van de enquête en de achtergrond ervan via het verenigingsblad “Onderwatersport”. Daarbij werden zij verwezen naar de website van het NOB, alwaar zij via een link naar het RIVM toegang kregen tot de enquête als internetformulier. Toegang tot deze enquête werd gecontroleerd op basis van het logboeknummer (lidmaatschapsnummer van het NOB) ondermeer om doublures te voorkomen. De ingevulde gegevens werden in één bestand verzameld op het RIVM.

De enquête begon met een aantal algemene vragen naar geslacht, leeftijd, lengte, gewicht, brevet en specialisaties (Bijlage 2).

Onder de NOB-leden wordt qua duikersopleiding onderscheid gemaakt in duikers die nog geen brevet hebben (sportduiker), 1\*-, 2\*, 3\*- en 4\*-duikers en instructeurs.

Voor het halen van het brevet 1\*-duiker moet de duiker tot tien meter diepte duiken in niet-stromend water met een zicht van minimaal één meter onder begeleiding van een hoger gebrevetteerde duiker. Duikers met een brevet 1\*-duiker kunnen alleen aan een nachtduik deelnemen, indien zij de brevetspecialisatie “nachtduiken” hebben behaald.

Na het behalen van het brevet 1\*-duiker worden 5 duiken samen met minimaal een 2\* duiker én onder begeleiding van een duikleider gemaakt voordat met de 2\*-opleiding kan worden begonnen. De duiken gaan naar een minimale diepte van 5 meter en duren minimaal 20 minuten. De 1\*-duiker volgt de opleidingsmodules “Eerste hulp bij duikongevallen” (EHBDO), materialenkennis, duiktechniek, snorkelduiktechniek en buddytechniek.

Voor het brevet 2\*-duiker leert de duiker zelfstandig duiken zonder de decompressiegrens te overschrijden. Het duiken gebeurt in gezelschap van tenminste een 1\*-duiker, indien er geen begeleiding is van een duikleider. De brevetspecialisatie nachtduiken is verplicht. De 2\*-duiker moet 40 keer hebben gedoken, voordat met de 3\*-opleiding kan worden begonnen. Van deze 40 duiken dienen tenminste 20 duiken gemaakt te worden naar diepten van 15 tot 25 meter. Alle duiken dienen minimaal 20 minuten te duren.

De 3\*-duiker is een volledig opgeleide duiker, die andere duikers kan begeleiden en allerlei veiligheidsaspecten beheerst. Na het behalen van het brevet 3\*-duiker worden 10 oefenduiken gemaakt voordat aan de brevetspecialisatie “Hogere Duikvaardigheid” (HDV) kan worden deelgenomen. Van deze 100 duiken zijn er 20 als begeleider van duikers met een brevet sportduiker, 1\*-duiker of 2\*-duiker, 5 nachtduiken, 10 duiken naar een diepte groter dan 25 meter en 20 duiken in West-Europees getijdewater.

Het doel van de opleiding tot het 4\*-duikbrevet is, dat de duiker heeft aangetoond een duikvaardigheid en kennis te bezitten die hem in staat stellen zelfstandig bijzondere duiken voor te bereiden en te organiseren, waarbij de voorbeeldfunctie van de 4\*-duiker en de veiligheid voorop staan. Tevens heeft het 4\* brevet samen met het 1\*-instructeursbrevet toegang tot de 2\*- instructeursopleiding. De verplichte modules zijn HDV en EHBDO II.

Naast de vraag naar het brevet werd ook naar specialisaties gevraagd. De volgende specialisaties zijn beschikbaar: Decompressieduiken, driftduiken, droogpakduiken, HDV, ijsduiken, nitroxduiken, ongevals simulatie, onderwateroriëntatie, reddingsduiken, wrakduiken, zoeken en bergen, onderwaterbiologie, onderwaterfotografie en EHBDOII.

Gevraagd werd ook in welk van een zestal typen water in Nederland men duikt:

- I. Open zee (Noordzee/Waddenzee)
- II. Kust-en Deltawateren
- III. Recreatieplassen
- IV. Kanalen/rivieren
- V. Grachten
- VI. Zwembaden

Vervolgens werd per watertype en kwartaal in 2003 gevraagd naar het aantal keer dat men gedoken heeft, hoe lang één duik meestal duurde en hoeveel water men naar eigen schatting tijdens een duik heeft ingeslikt. Bij deze vragen gericht op het duiken werd onderscheid gemaakt tussen het dragen van een gewoon duikmasker en een volgelaatsmasker. De duikers dragen verreweg het vaakst een duikmasker, maar soms ook een volgelaatsmasker. Ook werd per watertype en per kwartaal gevraagd of men een nat of droog pak droeg.

Tenslotte werd gevraagd naar gezondheidsklachten, die kunnen optreden mogelijk door een infectie met een water-gerelateerd micro-organisme. Klachten als misselijkheid, braken en diarree hebben betrekking op infectie door micro-organismen die zijn ingeslikt, terwijl oor-, oog-, en huidklachten vanzelfsprekend betrekking hebben op de blootstelling van die lichaamsdelen aan ziekteverwekkers in het water. Ook werd naar luchtwegklachten gevraagd. Bij de vragen werd aangegeven of men slechts één of meerdere mogelijkheden kon invullen.

## 2.2 Gegevensanalyse

### 2.2.1 Inlezen en algemene analyse duikgegevens

De gegevens uit de enquête werden in één computerbestand opgeslagen en van daaruit ingelezen in een Mathematica Notebook voor analyse met Mathematica versie 5.0 (Wolfram, Research Inc., 2004). De gegevens werden geturfd en in tabellen geplaatst. Daarbij werden subsets van data, zoals ingedeeld naar brevet en geslacht gedefinieerd.

Ter vergelijking werden ook gegevens over geslacht, leeftijd en brevet uit het ledenbestand van het NOB (2005) gebruikt, alsmede gegevens over geslacht, leeftijd, lengte en gewicht van alle Nederlanders in 2003 (CBS).

### 2.2.2 Berekening ingeslikt volume water per duik, periode, brevet en watertype

De vragen naar de blootstelling waren gericht op het ingeslikte volume water per duik. Voor de schatting van het ingeslikte volume per duik werd gevraagd of men niets of een hoeveelheid water ter grootte van enkele druppels, een borrelglaasje, een koffiekopje of een limonadeglas binnenkreeg. Voor de berekening van het ingeslikte volume water per duiker per jaar per watertype werden klassemiddens gehanteerd (Tabel 2.1).

*Tabel 2.1 Klassificering ingeslikt volume water per duik.*

Klasse	Volumebereik (ml)	Klassemidden (ml)
Niets	0	0
Enkele druppels	0,5 - 5	2,75
Borrelglaasje	20 - 30	25
Koffiekopje	80 - 120	100
Limonadeglas	170 - 210	190

Het totale volume aan ingeslikt water  $V_t$  in een periode  $t$  (een kwartaal of jaar) werd berekend uit het aantal duiken per periode  $N_t$  en het ingeslikte volume aan water per duik  $V$ . Het ingeslikte volume per duik werd verondersteld onafhankelijk te zijn van de periode, maar afhankelijk van het type water.

$$V_t = N_t \times V \quad (1)$$

### 2.2.3 Kans op blootstelling

De blootstelling aan enterovirussen en *Campylobacter jejuni* werd nader geanalyseerd.

Tabel 2.2 geeft concentraties *C. jejuni* in oppervlaktewater op grond van gegevens in de literatuur (Havelaar *et al.*, 2002; Schijven, 2003). Er is sprake van grote variatie in de concentraties ten gevolge van het type water en de seizoenen. *C. jejuni* sterft sneller af bij hogere watertemperatuur. Derhalve werd gekozen voor een orde van grootte schatting van de concentraties *C. jejuni* in oppervlaktewater in de vorm van concentratiebereiken. In deze tabel zijn de concentratiebereiken voor alle watertypen, behalve zwembaden hetzelfde. De hogere concentraties kunnen veroorzaakt zijn door zowel lozing van (on)gezuiverd afvalwater als door vogelfeces en mestafspoeling.

Ten gevolge van de hoge gevoeligheid voor de desinfecterende werking van chloor is aangenomen dat er in het water van zwembaden geen campylobacters aanwezig zijn (Schijven, 2003).

Tabel 2.3 geeft concentraties enterovirussen weer in Nederlands oppervlaktewater (Havelaar *et al.*, 1993; Lodder en de Roda Husman, 2005) en afvalwater (Hoogenboezem *et al.*, 2000) en de vertaling daarvan in concentratiebereiken voor toepassing in het onderhavige blootstellingsonderzoek. De watertypen verschillen vooral in de maximale virusconcentraties ten gevolge van lozingen van afvalwater. Ook nu werd aangenomen dat in goed gechlorde zwembaden geen enterovirussen aanwezig zijn.

Voor berekening van de kans op blootstelling aan deze ziekteverwekkende micro-organismen werd eerst de dosis berekend. De dosis is het aantal ingeslikte ziekteverwekkende micro-organismen per duiker per duik of periode. De dosis werd berekend uit de concentratie van ziekteverwekkende micro-organismen in het ingeslikte water  $C$  en het ingeslikte volume water per duik  $D$  of per periode  $D_t$ :

$$D = C \times V \text{ en } D_t = C \times V_t \quad (2)$$

De kans op blootstelling aan een ziekteverwekkend micro-organisme is de kans dat men er tenminste één inslikt. Aangenomen werd dat micro-organismen in water willekeurig verdeeld zijn en dus een Poissonverdeling volgen. De kans op blootstelling per duik  $p_{blo}[\geq 1]$  en per periode over alle duikers van de steekproef  $p_{blo,t}[\geq 1]$  is derhalve:

$$p_{blo}[\geq 1] = 1 - e^{-D}, \text{ respectievelijk } p_{blo,t}[\geq 1] = 1 - e^{-D_t} \quad (3)$$

Tabel 2.2 Concentratiebereiken *C. jejuni* in afvalwater en oppervlaktewater.

Literatuurgegevens (Havelaar <i>et al.</i> , 2001; Lodder en de Roda Husman, 2005; Schijven, 2003)		Toepassing in blootstellingsonderzoek	
Type water	concentratiebereik (n/ml)	Type water	Concentratiebereik (n/ml)
Kustwater	$10^{-1} - 10^1$	Open zee	$10^{-5} - 10^1$
Slachthuisafvalwater	$10^{-1} - 10^3$	Kust- en Deltawateren	
Rioolslib	$10^0 - 10^2$	Recreatieplassen	
Ruw afvalwater	$10^{-1} - 10^1$	Kanalen / rivieren	
Gezuiverd afvalwater	$10^{-3} - 10^1$	Grachten	
Rivieren/beken	$10^{-5} - 10^1$		
Meren/vijvers/bekkens	$10^{-5} - 10^1$	Zwembaden	0

Tabel 2.3 Concentratiebereiken enterovirussen in afvalwater en oppervlaktewater.

Literatuurgegevens (Havelaar <i>et al.</i> , 1993; Hoogenboezem <i>et al.</i> , 2000)		Toepassing in blootstellingsonderzoek	
Type water	concentratiebereik (n/ml)	Type water	Concentratiebereik (n/ml)
Kustwater	$10^{-6} - 10^{-3}$	Open zee	$10^{-6} - 10^{-3}$
Ruw afvalwater	$10^{-3} - 10^0$	Kust- en Deltawateren	$10^{-6} - 10^{-2}$
Gezuiverd afvalwater	$10^{-5} - 10^{-1}$	Recreatieplassen	$10^{-6} - 10^{-3}$
Rivieren/beken	$10^{-6} - 10^{-2}$	Kanalen / rivieren	$10^{-6} - 10^{-2}$
Meren/vijvers/bekkens	$10^{-6} - 10^{-3}$	Grachten	$10^{-6} - 10^{-2}$
Recreatiewater	$10^{-6} - 10^{-3}$	Zwembaden	0

## 2.2.4 Kans op infectie

De gemiddelde kans op infectie per duik  $p_{inf}$  en per periode over alle duikers van de steekproef  $p_{inf,t}$  door *C. jejuni* en enterovirussen werd berekend op grond van het hypergeometrische dosis-respons-model (Teunis en Havelaar, 2000):

$$p_{inf} = 1 - {}_1F_1(\alpha, \alpha + \beta, -D), \text{ respectievelijk } p_{inf,t} = 1 - {}_1F_1(\alpha, \alpha + \beta, -D_t) \quad (4)$$

Hierin is  ${}_1F_1$  de hypergeometrische verdeling. In het geval van *C. jejuni* zijn de best passende waarden van de parameters  $\alpha$  en  $\beta$  respectievelijk 0,145 en 8,007. In het geval van enterovirussen zijn de best passende waarden van de parameters  $\alpha$  en  $\beta$  respectievelijk 0,167 en 0,191.

Bij deze berekening werden effecten van herhaalde blootstellingen kort na elkaar of met langere tussenpozen niet beschouwd.

## 3. Resultaten

### 3.1 Respons op de enquête

In totaal vulden 482 sportduikers de enquête in. Op een totaal van 20449 NOB-leden (lengte logboeknummer-bestand) is dit een respons van 2,1%. De enquête ging van start op 22 januari 2004 en liep tot en met 31 maart 2004.

### 3.2 Kenmerken van de sportduikers

Figuren 3.1, 3.2 en 3.3 geven de verdelingen weer van achtereenvolgens leeftijd, lengte en gewicht voor alle, de vrouwelijke en de mannelijke duikers. Links staan histogrammen en rechts de cumulatieve verdelingen. Tabel 3.1 vat de gegevens over leeftijd, lengte en gewicht samen.

Onder de 482 respondenten waren 49 vrouwen (10%) en 433 mannen (90%). Het NOB-ledenbestand van 2005 (inmiddels toegenomen tot 26133 ) bestaat uit 6576 vrouwen (25%) en 19577 mannen (75%). Uit een marktonderzoek onder NOB-leden (Schouten, 2003), waaraan 473 leden deelnamen, bleken 20% van de ondervraagden vrouw te zijn, dat is dus twee keer zoveel, dan in de huidige steekproef. Dit geeft aan dat in het huidige onderzoek vrouwen relatief ondervertegenwoordigd waren.

In gemiddelde leeftijd zijn de vrouwelijke duikers van zowel de steekproef als in het NOB-ledenbestand vier jaar jonger dan de mannelijke duikers en drie jaar jonger dan de Nederlandse vrouwen. De cumulatieve verdelingen in Figuur 3.1 geven goed weer dat de duikers uit de steekproef onderdeel vormen van het gehele NOB-ledenbestand. De verdelingen van de steekproef vallen over die van alle NOB-leden. Kennelijk is er een klein deel oudere NOB-leden, die niet aan de enquête deelnamen, omdat ze hoogstwaarschijnlijk niet meer duiken. Mediane leeftijd van de duikers uit de steekproef, van de NOB-leden en van alle Nederlanders vallen nagenoeg samen. Dit geeft aan dat de duikers in dit onderzoek qua leeftijd een goede doorsnede van het ledenbestand vormden.

Ten opzichte van de beroepsduikers (Schijven en de Roda Husman, 2005) zijn de mannelijke sportduikers gemiddeld 5 jaar ouder, de minimum leeftijd is 9 jaar lager en de maximum leeftijd 5 jaar hoger.

Volgens verwachting zijn de vrouwelijke duikers gemiddeld kleiner en lichter dan de mannelijke duikers. In lengte en gewicht zijn er nauwelijks verschillen tussen mannelijke sportduikers en beroepsduikers (Schijven en de Roda Husman, 2005). Vergeleken met de CBS-gegevens (www.cbs.nl,2003) zijn de mannelijke duikers gemiddeld iets langer en zwaarder dan Nederlandse mannen van 20 jaar en ouder en zijn de vrouwelijke duikers gemiddeld even lang, maar iets lichter dan Nederlandse vrouwen van 20 jaar en ouder.

Tabel 3.2 toont de verdeling van het brevet onder de duikers. Er zijn geen grote verschillen tussen mannelijke en vrouwelijke duikers, behalve dat er onder de deelnemers van de steekproef geen vrouwelijke instructeurs waren. De meeste duikers zijn 1\*-duiker, 2\*-duiker of instructeur (totaal 95%). Er lijken ook geen grote verschillen tussen de duikers van de steekproef en de NOB-leden.

Tabel 3.3 vat de gegevens betreffende specialisaties samen. Tweederde van de duikers doet aan nachtduiken en ruim de helft aan stroomduiken.

Tabel 3.1 Kenmerken van de duikers die deelnamen aan de enquête (482 duikers, 49 vrouwelijke, 423 mannelijke).

	Duikers	Minimum	Mediaan	Gemiddelde	Maximum
Leeftijd (jaar) duikers van de steekproef	Alle	14	40	40	67
	Vrouwelijke	18	37	36	56
	Mannelijke	14	41	40	67
Leeftijd (jaar) alle NOB-leden in 2003	Alle	9	38	39	98
	Vrouwelijke	9	35	36	78
	Mannelijke	12	39	40	98
Leeftijd (jaar) alle Nederlanders in 2003 (CBS)	Alle	0	38	38	≥99
	Vrouwelijke	0	39	39	≥99
	Mannelijke	0	37	37	≥99
Lengte (m) duikers van de steekproef	Alle	1,58	1,82	1,83	2,03
	Vrouwelijke	1,58	1,68	1,68	1,80
	Mannelijke	1,60	1,82	1,83	2,03
Lengte (m) Nederlanders van 20 jaar en ouder in 2003 (CBS)	Vrouwelijke			167,6±0,2	
	Mannelijke			180,4±0,2	
Gewicht (kg) duikers van de steekproef	Alle	49	82	83	145
	Vrouwelijke	49	64	66	100
	Mannelijke	55	84	85	145
Gewicht (kg) Nederlanders van 20 jaar en ouder in 2003 (CBS)	Vrouw			69,4±0,4	
	Man			82,7±0,4	

<sup>\*</sup> standaarddeviatie

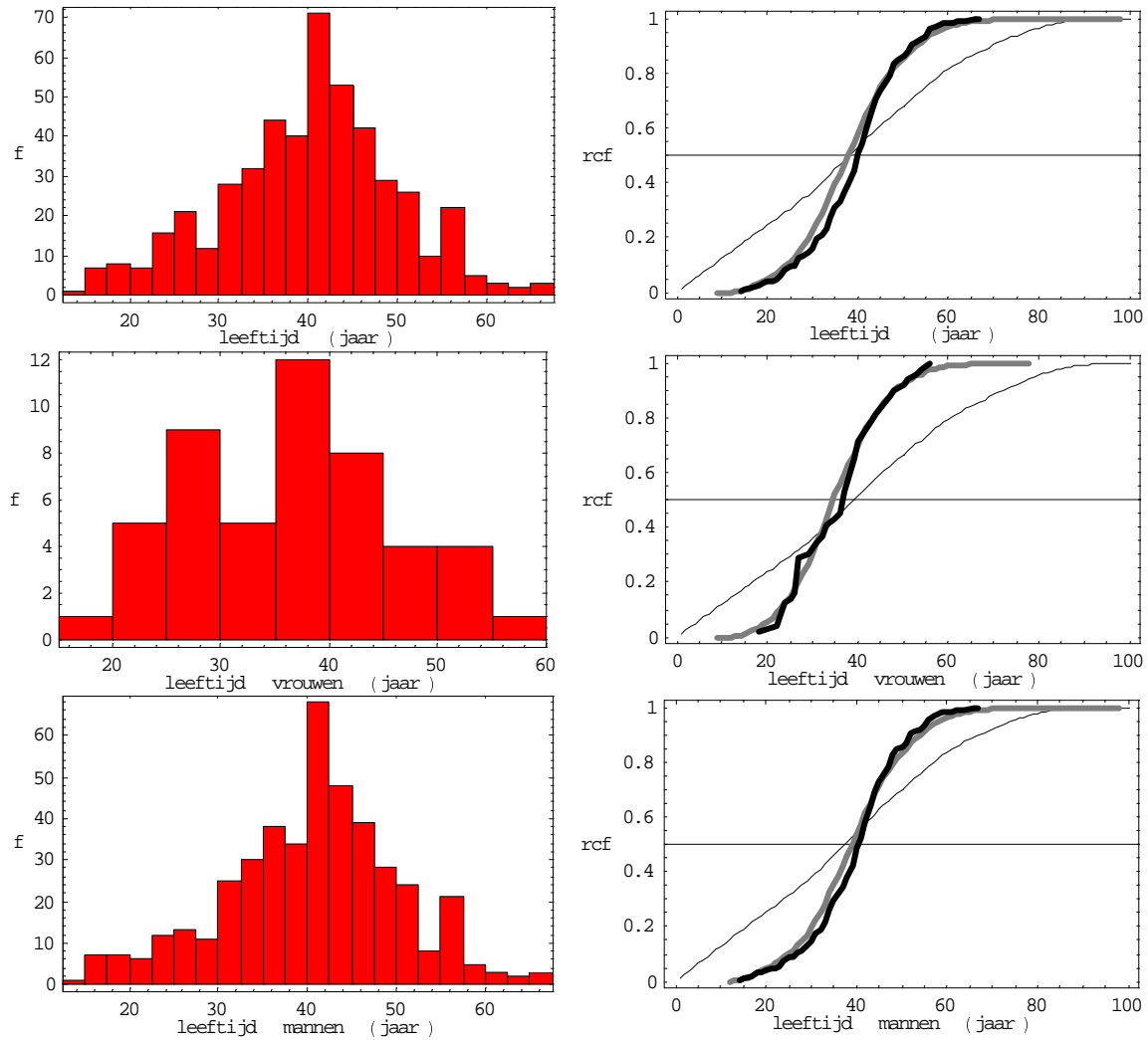
Tabel 3.2 Brevet van de duikers.

Brevet	Duikers		
	Vrouwelijke	Mannelijke	Alle
<i>Duikers van de steekproef</i>			
Geen brevet	1 (2,0%)	11 (2,5%)	12 (2,5%)
1*-duiker	17 (35%)	90 (21%)	107 (22%)
2*-duiker	16 (33%)	134 (31%)	150 (31%)
3*-duiker	9 (18%)	85 (20%)	94 (20%)
4*-duiker	6 (12%)	14 (3,2%)	14 (2,9%)
Instructeur	0 (0%)	99 (23%)	105 (22%)
Totaal	49 (100%)	433 (100%)	482 (100%)
<i>Duikers in NOB ledenbestand (2005)</i>			
Geen brevet	416 (6,3%)	629 (3,2%)	1045 (4,0%)
1*-duiker	3195 (49%)	6723 (34%)	9918 (38%)
2*-duiker	2165 (33%)	7032 (36%)	9197 (35%)
3*-duiker	430 (6,5%)	2149 (11%)	2579 (9,9%)
4*-duiker	34 (0,54%)	283 (1,4%)	317 (1,2%)
Instructeur	336 (5,1%)	2741 (14%)	3077 (12%)
Totaal	6576 (100%)	19557 (100%)	26133 (100%)

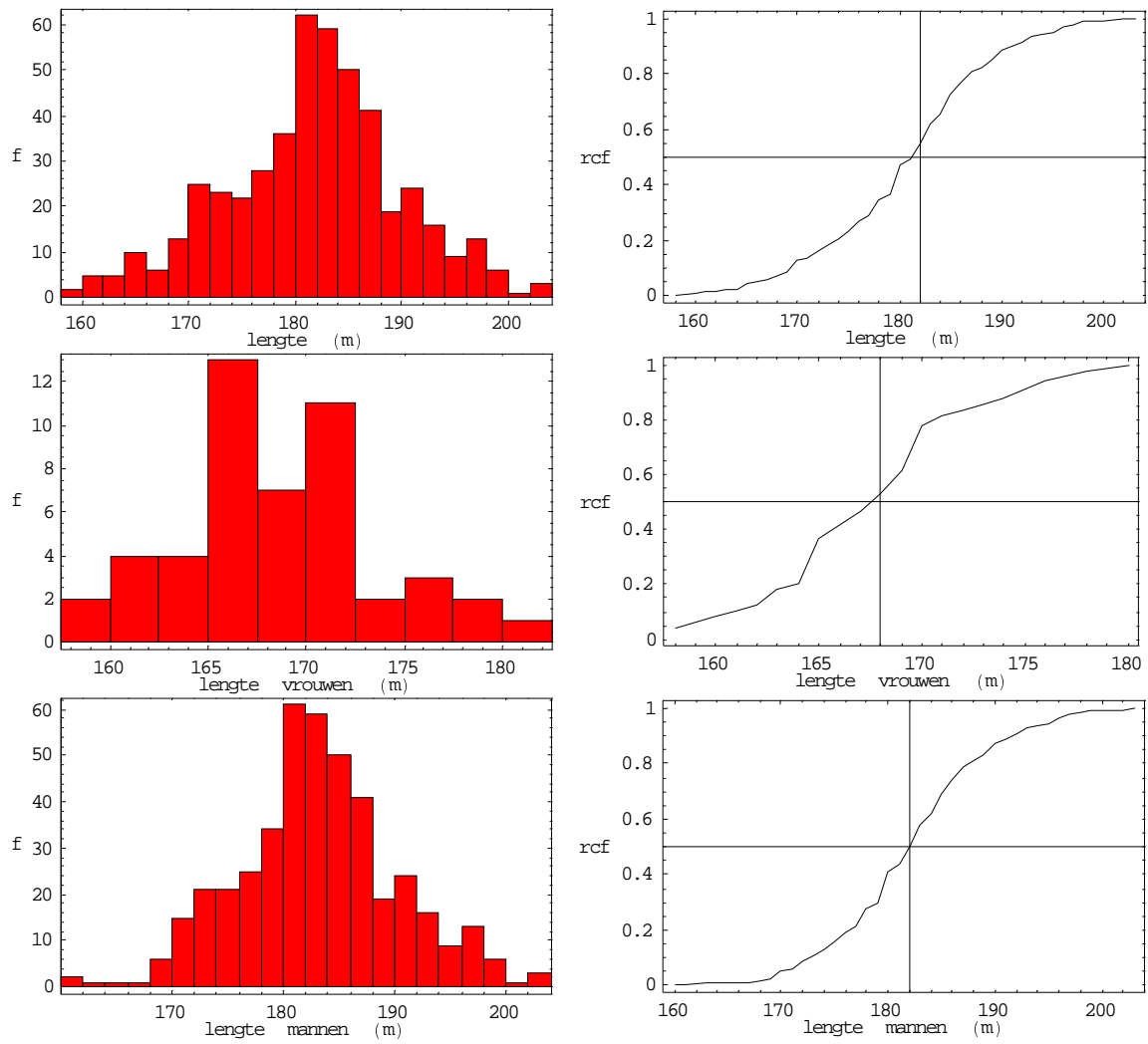
Tabel 3.3 Specialisaties.

Specialisatie	Aantal (N=482)
Nachtduiken	323 (67%)
Stroomduiken	259 (54%)
Wrakduiken	99 (21%)
Anders	117 (24%)
<b>Anders, namelijk:</b>	
(Gevorderd) nitrox	39 (8,1%)
Droogpak	17 (3,5%)
Onderwaterbiologie	13 (2,7%)
Decompressieduiken	12 (2,5%)
Ijsduiken	11 (2,3%)
Onderwateroriëntatie	9 (1,9%)
Onderwaterfilm / -fotografie	7 (1,5%)
Clubinstructeur	5 (1,0%)
Bewaking / redding	5 (1,0%)
Lid Divers Alert Network	4 (0,83%)
Getijdenduiken	4 (0,83%)
Zoeken / bergen	4 (0,83%)
Driftduiken	3 (0,62%)
Brandweerdruiken	2 (0,42%)
Rebreather	2 (0,42%)
Onderwaterhuis en instructie	1 (0,21%)
Onderwaterarcheologie	1 (0,21%)
Grotduiken	1 (0,21%)
Diversen	7 (1,5%)

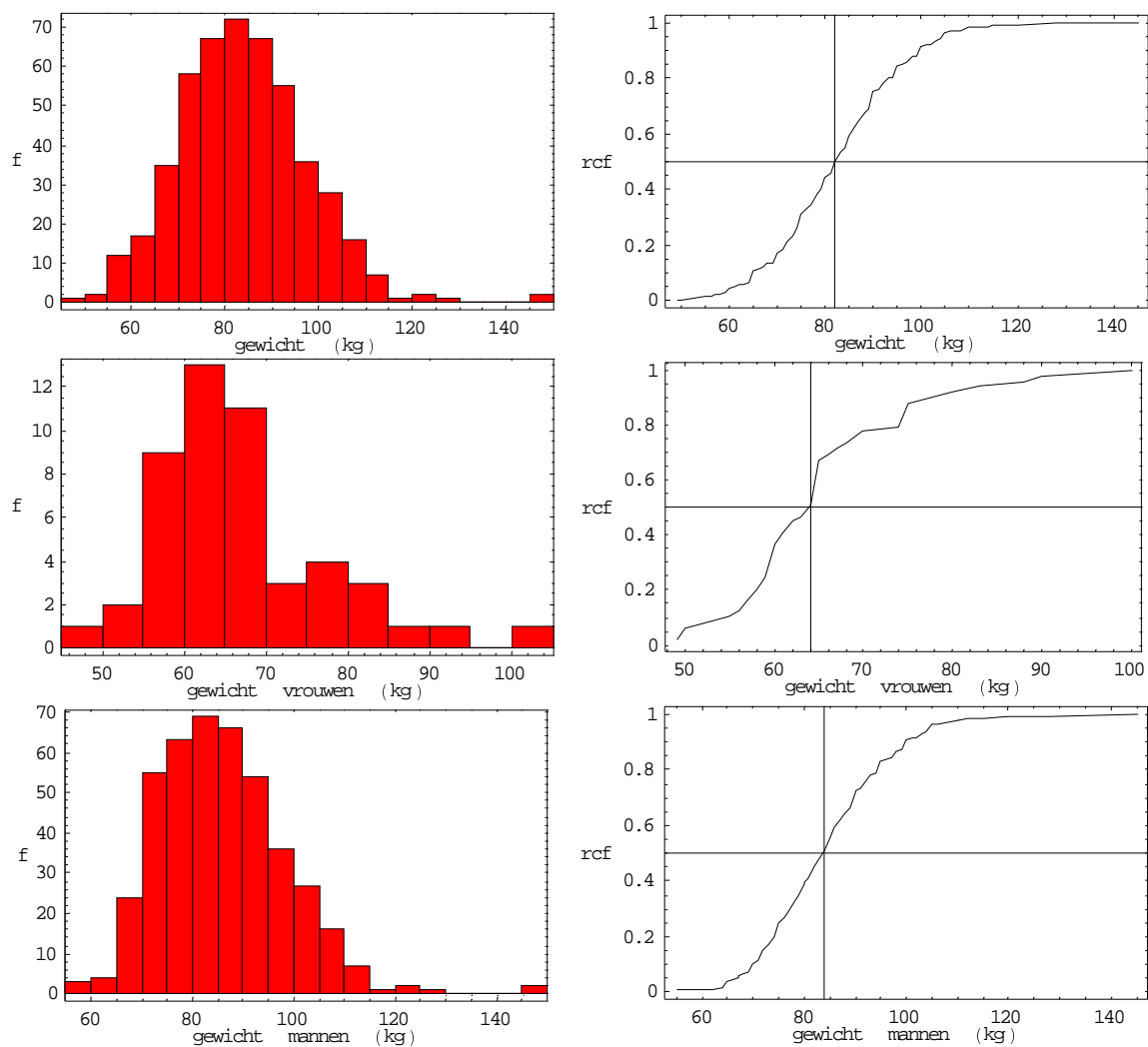




*Figuur 3.1 Frequentieverdelingen (links,  $f$ =frequentie) en cumulatieve frequentieverdelingen (rechts,  $rcf$ =relatieve cumulatieve frequentie) van de leeftijd van alle, de vrouwelijke en de mannelijke duikers. De dikke zwarte lijn betreft de duikers van de steekproef, de dikke grijze lijn de NOB-leden (2005) en de dunne zwarte lijn alle Nederlanders (CBS, 2003).*



Figuur 3.2 Frequentieverdelingen (links,  $f$ =frequentie) en cumulatieve frequentieverdelingen (rechts,  $rcf$ =relatieve cumulatieve frequentie) van de lengte van alle, de vrouwelijke en de mannelijke duikers.



Figuur 3.3 Frequentieverdelingen (links,  $f$ =frequentie) en cumulatieve frequentieverdelingen (rechts,  $rcf$ =relatieve cumulatieve frequentie) van het gewicht van alle, de vrouwelijke en de mannelijke duikers.

### 3.3 Duikfrequentie

Tabel 3.4 geeft het aantal duikers per periode, brevet, geslacht en watertype weer. Dit betreft de duikers met een gewoon duikmasker. Hieruit blijkt dat de achtereenvolgens de meeste duikers in recreatieplassen, kust- en Deltawateren, zwembaden, open zee, kanalen/rivieren en grachten duiken.

Uit de gegevens blijkt ook dat er (zoals verwacht) meer duikers tijdens het tweede en derde kwartaal (zomerperiode) in oppervlaktewateren duiken dan gedurende het eerste en vierde kwartaal (winterperiode). Dit seizoenseffect is omgekeerd maar minder sterk voor het duiken in de zwembaden.

Tabel 3.5 toont de aantallen duikers met een volgelaatsmasker. Dit zijn er weinig. Met een volgelaatsmasker wordt het meest in recreatieplassen gedoken. Er zijn geen duikers zonder brevet en geen 4\*-duikers die met een volgelaatsmasker doken.

Tabel 3.6 geeft het aantal duiken (en relatief aantal duiken per periode) met gewoon duikmasker per periode, brevet, geslacht en watertype. Hieruit blijkt dat het aantal duiken in

het tweede en derde kwartaal in de oppervlaktewateren enkele malen groter is dan gedurende het eerste en vierde kwartaal. Er wordt het meest gedoken in de recreatieplassen, gevolgd door kust- en Deltawateren en zwembaden. Er wordt minder in open zee gedoken en weinig in kanalen, rivieren en grachten. Er wordt weinig gedoken door de relatief kleine groep van duikers die nog geen brevet hebben. Tussen duikers met de verschillende brevetten zijn de verschillen gering.

Tabel 3.7 geeft het aantal duiken met volgelaatsmasker. Ondanks dat er veel minder gedoken wordt zijn seizoensvariaties op het oog hetzelfde als voor het duiken met een gewoon duikmasker.

Uit het aantal duiken en het aantal duikers werd de duikfrequentie berekend: het aantal duiken per duiker. Voor duiken met een gewoon duikmasker respectievelijk volgelaatsmasker zijn deze duikfrequenties in Tabellen 3.8 en 3.9 gegeven. Ook hier komt hetzelfde seizoenseffect tot uiting en blijkt het meest frequent in kust- en Deltawateren, recreatieplassen en zwembaden te worden gedoken.

Tabel 3.4 Aantal duikers met gewoon duikmasker per periode brevet, geslacht en watertype.

Brevet, geslacht	Periode 2003	Open zee (Noordzee/ Waddenzee)	Kust- en Deltawateren	Recreatie- plassen	Kanalen/ Rivieren	Grachten	Zwembaden
Geen	Jan-mrt	0	1	2	0	0	4
	Apr-jun	0	2	5	0	0	4
	Jul-sep	0	2	5	0	0	4
	Okt-dec	0	0	2	0	0	7
	Hele jaar	0	2	8	0	0	7
1*-duiker	Jan-mrt	1	10	31	2	0	71
	Apr-jun	5	59	79	7	0	56
	Jul-sep	10	51	79	7	0	38
	Okt-dec	5	31	67	5	0	58
	Hele jaar	13	74	95	14	0	80
2*-duiker	Jan-mrt	1	42	64	4	0	76
	Apr-jun	13	96	109	6	0	62
	Jul-sep	25	91	102	5	1	56
	Okt-dec	4	49	82	2	1	76
	Hele jaar	30	115	121	12	1	87
3*-duiker	Jan-mrt	1	27	52	4	1	51
	Apr-jun	14	72	75	4	0	47
	Jul-sep	32	67	77	7	1	33
	Okt-dec	8	53	67	1	0	46
	Hele jaar	35	82	81	11	2	54
4*-duiker	Jan-mrt	1	7	9	0	0	9
	Apr-jun	3	10	12	0	0	5
	Jul-sep	6	11	10	0	0	5
	Okt-dec	2	7	10	0	0	8
	Hele jaar	8	11	12	0	0	10
Instructeur	Jan-mrt	4	38	68	7	0	72
	Apr-jun	20	82	91	7	2	64
	Jul-sep	31	73	81	7	3	51
	Okt-dec	10	52	74	4	0	67
	Hele jaar	40	92	95	15	4	76
Alle mannelijke duikers	Jan-mrt	8	117	208	17	1	257
	Apr-jun	53	293	336	23	2	215
	Jul-sep	99	271	320	25	5	170
	Okt-dec	28	178	279	12	1	236
	Hele jaar	121	344	371	50	7	284
Alle vrouwelijke duikers	Jan-mrt	0	8	18	0	0	26
	Apr-jun	2	28	35	1	0	23
	Jul-sep	5	24	34	1	0	17
	Okt-dec	1	14	23	0	0	26
	Hele jaar	5	32	41	2	0	30
Alle duikers	Jan-mrt	8	125	226	17	1	283
	Apr-jun	55	321	371	24	2	238
	Jul-sep	104	295	355	26	5	187
	Okt-dec	29	192	302	12	1	262
	Hele jaar	126	376	412	52	7	314

*Tabel 3.5 Aantal duikers met volgelaatsmasker per periode brevet, geslacht en watertype.*

Brevet, geslacht	Periode 2003	Open zee (Noordzee/ Waddenzee)	Kust- en Deltawateren	Recreatie- plassen	Kanalen/ Rivieren	Grachten	Zwembaden
Geen	Jan-mrt	0	0	0	0	0	0
	Apr-jun	0	0	0	0	0	0
	Jul-sep	0	0	0	0	0	0
	Okt-dec	0	0	0	0	0	0
	Hele jaar	0	0	0	0	0	0
1*-duiker	Jan-mrt	0	0	0	0	0	1
	Apr-jun	0	0	0	0	0	0
	Jul-sep	0	0	0	0	0	0
	Okt-dec	0	0	0	0	0	0
	Hele jaar	0	0	0	0	0	1
2*-duiker	Jan-mrt	0	0	1	1	0	3
	Apr-jun	0	2	2	2	0	3
	Jul-sep	1	2	1	1	0	2
	Okt-dec	0	0	1	1	1	2
	Hele jaar	1	3	2	2	1	5
3*-duiker	Jan-mrt	0	1	7	2	1	2
	Apr-jun	0	1	4	2	0	1
	Jul-sep	0	1	4	1	0	1
	Okt-dec	0	0	3	2	0	2
	Hele jaar	0	2	8	2	1	3
4*-duiker	Jan-mrt	0	0	0	0	0	0
	Apr-jun	0	0	0	0	0	0
	Jul-sep	0	0	0	0	0	0
	Okt-dec	0	0	0	0	0	0
	Hele jaar	0	0	0	0	0	0
Instructeur	Jan-mrt	0	0	2	1	0	0
	Apr-jun	0	0	1	0	0	0
	Jul-sep	0	0	1	1	0	0
	Okt-dec	0	0	1	1	0	2
	Hele jaar	0	0	3	2	0	2
Alle mannelijke duikers	Jan-mrt	0	1	9	3	1	6
	Apr-jun	0	3	6	3	0	4
	Jul-sep	1	3	6	3	0	3
	Okt-dec	0	0	4	3	1	6
	Hele jaar	1	5	12	5	2	11
Alle vrouwelijke duikers	Jan-mrt	0	0	1	1	0	0
	Apr-jun	0	0	1	1	0	0
	Jul-sep	0	0	0	0	0	0
	Okt-dec	0	0	1	1	0	0
	Hele jaar	0	0	1	1	0	0
Alle duikers	Jan-mrt	0	1	10	4	1	6
	Apr-jun	0	3	7	4	0	4
	Jul-sep	1	3	6	3	0	3
	Okt-dec	0	0	5	4	1	6
	Hele jaar	1	5	13	6	2	11

*Tabel 3.6 Aantal duiken (en relatief aantal duiken per periode) met gewoon duikmasker per periode, brevet, geslacht en watertype.*

Brevet, geslacht	Periode 2003	Open zee (Noordzee/Waddenzee)	Kust- en Deltawateren	Recreatie-plassen	Kanalen/Rivieren	Grachten	Zwembaden
Geen	Jan-mrt	0	2 (14%)	4 (6,5%)	0	0	41 (26%)
	Apr-jun	0	3 (21%)	27 (44%)	0	0	39 (24%)
	Jul-sep	0	9 (64%)	25 (40%)	0	0	20 (13%)
	Okt-dec	0	0 (0%)	6 (9,7%)	0	0	60 (38%)
	Hele jaar	0	14 (100%)	62 (100%)	0	0	160 (100%)
1*-duiker	Jan-mrt	32 (15%)	49 (5,2%)	165 (9,0%)	2 (2,9%)	0	601 (36%)
	Apr-jun	56 (27%)	363 (39%)	646 (35%)	15 (21%)	0	390 (23%)
	Jul-sep	64 (31%)	394 (42%)	700 (38%)	45 (64%)	0	276 (16%)
	Okt-dec	57 (27%)	133 (14%)	322 (18%)	8 (11%)	0	419 (25%)
	Hele jaar	208 (100%)	939 (100%)	1833 (100%)	70 (100%)	0	1686 (100%)
2*-duiker	Jan-mrt	1 (0,56%)	136 (7,4%)	337 (12%)	18 (16%)	0 (0%)	611 (32%)
	Apr-jun	66 (37%)	757 (41%)	967 (35%)	45 (40%)	0 (0%)	450 (24%)
	Jul-sep	92 (51%)	741 (41%)	969 (35%)	33 (29%)	3 (75%)	314 (16%)
	Okt-dec	21 (12%)	195 (11%)	513 (18%)	17 (15%)	1 (25%)	539 (28%)
	Hele jaar	180 (100%)	1892 (100%)	2786 (100%)	113 (100%)	4 (100%)	1383 (100%)
3*-duiker	Jan-mrt	7 (2,2%)	118 (7,4%)	335 (14%)	5 (21%)	1 (33%)	462 (33%)
	Apr-jun	68 (22%)	570 (36%)	715 (30%)	6 (25%)	0 (0%)	326 (24%)
	Jul-sep	180 (57%)	667 (42%)	871 (36%)	11 (46%)	2 (67%)	207 (15%)
	Okt-dec	60 (29%)	235 (15%)	491 (20%)	2 (8,3%)	0 (0%)	388 (28%)
	Hele jaar	315 (100%)	1590 (100%)	2412 (100%)	24 (100%)	3 (100%)	1383 (100%)
4*-duiker	Jan-mrt	3 (5,7%)	33 (11%)	52 (13%)	0	0	60 (34%)
	Apr-jun	10 (19%)	88 (29%)	133 (33%)	0	0	32 (18%)
	Jul-sep	35 (66%)	128 (43%)	131 (32%)	0	0	28 (16%)
	Okt-dec	5 (,4%)	52 (17%)	92 (23%)	0	0	54 (31%)
	Hele jaar	53 (100%)	301 (100%)	408 (100%)	0	0	174 (100%)
Instructeur	Jan-mrt	9 (3,2%)	153 (7,6%)	498 (16%)	17 (16%)	0 (0%)	811 (29%)
	Apr-jun	69 (25%)	702 (35%)	1020 (32%)	49 (46%)	2 (25%)	763 (27%)
	Jul-sep	147 (53%)	862 (43%)	1071 (34%)	32 (30%)	6 (75%)	463 (17%)
	Okt-dec	54 (19%)	288 (14%)	576 (18%)	8 (7,68%)	0	751 (27%)
	Hele jaar	279 (100%)	2005 (100%)	3165 (100%)	106 (100%)	8 (100%)	2788 (100%)
Alle mannelijke duikers	Jan-mrt	52 (5,2%)	467 (7,5%)	1339 (13%)	42 (14%)	1 (6,7%)	2361 (32%)
	Apr-jun	264 (26%)	2284 (37%)	3292 (33%)	113 (38%)	2 (13%)	1839 (25%)
	Jul-sep	493 (49%)	2625 (42%)	3527 (35%)	106 (36%)	11 (73%)	1201 (16%)
	Okt-dec	195 (19%)	867 (14%)	1919 (19%)	35 (12%)	1 (6,7%)	2009 (27%)
	Hele jaar	1004 (100%)	6243 (100%)	10077 (100%)	296 (100%)	15 (100%)	7410 (100%)
Alle vrouwelijke duikers	Jan-mrt	0 (0%)	24 (5,6%)	52 (8,8%)	0 (0%)	0	225 (33%)
	Apr-jun	5 (16%)	199 (46%)	216 (37%)	2 (12%)	0	161 (23%)
	Jul-sep	25 (81%)	176 (40%)	240 (41%)	15 (88%)	0	107 (15%)
	Okt-dec	1 (3,2%)	36 (8,3%)	81 (14%)	0 (0%)	0	202 (29%)
	Hele jaar	31 (100%)	435 (100%)	589 (100%)	17 (100%)	0	695 (100%)
Alle duikers	Jan-mrt	52 (5,0%)	491 (7,4%)	1391 (13%)	42 (13%)	1 (6,7%)	2586 (32%)
	Apr-jun	269 (26%)	2483 (37%)	3508 (33%)	115 (37%)	2 (13%)	2000 (25%)
	Jul-sep	518 (50%)	2801 (42%)	3767 (35%)	121 (39%)	11 (73%)	1308 (16%)
	Okt-dec	196 (19%)	903 (14%)	2000 (19%)	35 (11%)	1 (6,7%)	2211 (27%)
	Hele jaar	1035 (100%)	6678 (100%)	10666 (100%)	313 (100%)	15 (100%)	8105 (100%)

Tabel 3.7 Aantal duiken (en relatief aantal duiken per periode) met volgelaatsmasker per periode, brevet, geslacht en watertype.

Brevet, geslacht	Periode 2003	Open zee (Noordzee/Waddenzee)	Kust- en Deltawateren	Recreatie-plassen	Kanalen/Rivieren	Grachten	Zwembaden
Geen	Jan-mrt	0	0	0	0	0	0
	Apr-jun	0	0	0	0	0	0
	Jul-sep	0	0	0	0	0	0
	Okt-dec	0	0	0	0	0	0
	Hele jaar	0	0	0	0	0	0
1*-duiker	Jan-mrt	0	0	0	0	0	2 (100%)
	Apr-jun	0	0	0	0	0	0 (0%)
	Jul-sep	0	0	0	0	0	0 (0%)
	Okt-dec	0	0	0	0	0	0 (0%)
	Hele jaar	0	0	0	0	0	2 (100%)
2*-duiker	Jan-mrt	0 (0%)	0 (0%)	10 (31%)	5 (25%)	0 (0%)	27 (47%)
	Apr-jun	0 (0%)	6 (50%)	17 (53%)	7 (35%)	0 (0%)	23 (40%)
	Jul-sep	6 (100%)	6 (50%)	4 (13%)	4 (20%)	0 (0%)	3 (5,3%)
	Okt-dec	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,1%)	4 (20%)	3 (100%)	4 (7,0%)
	Hele jaar	6 (100%)	12 (100%)	32 (100%)	20 (100%)	3 (100%)	57 (100%)
3*-duiker	Jan-mrt	0	2 (5,6%)	60 (36%)	3 (16%)	2 (100%)	11 (29%)
	Apr-jun	0	14 (39%)	42 (25%)	6 (32%)	0 (0%)	10 (26%)
	Jul-sep	0	20 (56%)	31 (19%)	7 (37%)	0 (0%)	6 (16%)
	Okt-dec	0	0 (0%)	34 (20%)	3 (16%)	0 (0%)	11 (29%)
	Hele jaar	0	36 (100%)	167 (100%)	19 (100%)	2 (100%)	38 (100%)
4*-duiker	Jan-mrt	0	0	0	0	0	0
	Apr-jun	0	0	0	0	0	0
	Jul-sep	0	0	0	0	0	0
	Okt-dec	0	0	0	0	0	0
	Hele jaar	0	0	0	0	0	0
Instructeur	Jan-mrt	0	0	4 (29%)	1 (13%)	0	0 (0%)
	Apr-jun	0	0	1 (7,1%)	0 (0%)	0	0 (0%)
	Jul-sep	0	0	5 (36%)	4 (50%)	0	0 (0%)
	Okt-dec	0	0	4 (29%)	3 (38%)	0	5 (100%)
	Hele jaar	0	0	14 (100%)	8 (100%)	0	5 (100%)
Alle mannelijke duikers	Jan-mrt	0 (0%)	2 (4,2%)	73 (35%)	7 (17%)	2 (40%)	40 (39%)
	Apr-jun	0 (0%)	20 (42%)	58 (28%)	10 (24%)	0 (0%)	33 (32%)
	Jul-sep	6 (100%)	26 (54%)	40 (19%)	15 (37%)	0 (0%)	9 (8,8%)
	Okt-dec	0 (0%)	0 (0%)	38 (18%)	9 (22%)	3 (60%)	20 (2,9%)
	Hele jaar	6 (100%)	48 (100%)	209 (100%)	41 (100%)	5 (100%)	102 (100%)
Alle vrouwelijke duikers	Jan-mrt	0	0	1 (25%)	2 (33%)	0	0
	Apr-jun	0	0	2 (50%)	3 (50%)	0	0
	Jul-sep	0	0	0 (0%)	0 (0%)	0	0
	Okt-dec	0	0	1 (25%)	1 (17%)	0	0
	Hele jaar	0	0	4 (100%)	6 (100%)	0	0
Alle duikers	Jan-mrt	0 (0%)	2 (4,2%)	74 (35%)	9 (19%)	2 (40%)	40 (39%)
	Apr-jun	0 (0%)	20 (42%)	60 (28%)	13 (28%)	0 (0%)	33 (32%)
	Jul-sep	6 (100%)	26 (54%)	40 (19%)	15 (32%)	0 (0%)	9 (8,8%)
	Okt-dec	0 (0%)	0 (0%)	39 (18%)	10 (21%)	3 (60%)	20 (2,9%)
	Hele jaar	6 (100%)	48 (100%)	213 (100%)	47 (100%)	5 (100%)	102 (100%)



Tabel 3.8 Gemiddelde duikfrequentie en (95%-interval) met gewoon duikmasker per periode, brevet, geslacht en watertype over alle duikers van de steekproef.

Brevet, geslacht	Periode 2003	Open zee (Noordzee/Waddenzee)	Kust- en Deltawateren	Recreatie-plassen	Kanalen/Rivieren	Grachten	Zwembaden
Geen	Jan-mrt	0	0,17 (0-2)	0,33 (0-2)	0	0	3,4 (0-13)
	Apr-jun	0	0,25 (0-2)	2,3 (0-11)	0	0	3,3 (0-13)
	Jul-sep	0	0,75 (0-7)	2,1 (0-9)	0	0	1,7 (0-8)
	Okt-dec	0	0	0,5 (0-5)	0	0	5 (0-12)
	Hele jaar	0	1,2 (0-8)	5,2 (0-20)	0	0	13 (0-44)
1*-duiker	Jan-mrt	0,30 (0-0)	0,46 (0-8)	1,5 (0-16)	0,019 (0-0)	0	5,6 (0-20)
	Apr-jun	0,52 (0-4)	3,4 (0-21)	6,0 (0-20)	0,14 (0-1)	0	3,6 (0-20)
	Jul-sep	0,60 (0-11)	3,7 (0-22)	6,5 (0-23)	0,42 (0-6)	0	2,6 (0-18)
	Okt-dec	0,52 (0-4)	1,2 (0-17)	3,0 (0-10)	0,075 (0-1)	0	3,9 (0-20)
	Hele jaar	1,9 (0-14)	8,8 (0-73)	17 (0-65)	0,65 (0-7)	0	16 (0-75)
2*-duiker	Jan-mrt	0,0067 (0-0)	0,91 (0-6)	2,2 (0-15)	0,12 (0-1)	0	4,1 (0-15)
	Apr-jun	0,44 (0-6)	5,0 (0-25)	6,4 (0-21)	0,3 (0-2)	0	3,0 (0-13)
	Jul-sep	0,61 (0-7)	4,9 (0-24)	6,5 (0-29)	0,22 (0-2)	0,020 (0-0)	2,1 (0-12)
	Okt-dec	0,14 (0-1)	1,3 (0-10)	3,4 (0-16)	0,11 (0-0)	0,0067 (0-0)	3,6 (0-13)
	Hele jaar	1,2 (0-15)	12 (0-61)	19 (0-68)	0,75 (0-3)	0,027 (0-0)	13 (0-48)
3*-duiker	Jan-mrt	0,074 (0-0)	1,3 (0-9)	3,6 (0-20)	0,053 (0-1)	0,011 (0-0)	4,9 (0-13)
	Apr-jun	0,72 (0-7)	6,1 (0-30)	7,6 (0-28)	0,064 (0-1)	0	3,4 (0-13)
	Jul-sep	1,9 (0-20)	7,1 (0-35)	9,3 (0-30)	0,12 (0-2)	0,021 (0-0)	2,2 (0-13)
	Okt-dec	0,64 (0-11)	2,5 (0-15)	5,2 (0-21)	0,021 (0-0)	0	4,1 (0-13)
	Hele jaar	3,4 (0-35)	17 (0-75)	26 (0-105)	0,26 (0-4)	0,032 (0-0)	15 (0-54)
4*-duiker	Jan-mrt	0,21 (0-3)	2,4 (0-12)	3,7 (0-12)	0	0	4,3 (0-12)
	Apr-jun	0,71 (0-5)	6,3 (0-19)	9,5 (0-23)	0	0	2,3 (0-12)
	Jul-sep	2,5 (0-15)	9,1 (0-22)	6,4 (0-25)	0	0	2,0 (0-10)
	Okt-dec	0,36 (0-4)	3,7 (0-12)	6,6 (0-20)	0	0	3,9 (0-12)
	Hele jaar	3,8 (0-16)	22 (0-55)	29 (0-70)	0	0	12 (0-40)
Instructeur	Jan-mrt	0,086 (0-1)	1,5 (0-8)	4,7 (0-23)	0,16 (0-2)	0	7,7 (0-24)
	Apr-jun	0,66 (0-8)	6,7 (0-35)	9,7 (0-30)	0,47 (0-2)	0,019 (0-0)	7,3 (0-25)
	Jul-sep	1,4 (0-12)	8,2 (0-40)	10 (0-40)	0,30 (0-3)	0,05 (0-1)	4,4 (0-25)
	Okt-dec	0,51 (0-5)	2,7 (0-15)	5,5 (0-21)	0,076 (0-2)	0	7,2 (0-24)
	Hele jaar	2,7 (0-27)	19 (0-92)	30 (0-92)	1,0 (0-11)	0,076 (0-1)	27 (0-100)
Alle mannelijke duikers	Jan-mrt	0,12 (0-0)	1,1 (0-8)	3,1 (0-17)	0,097 (0-1)	0,0023 (0-0)	5,4 (0-18)
	Apr-jun	0,61 (0-6)	5,3 (0-28)	7,6 (0-25)	0,26 (0-2)	0,0046 (0-0)	4,2 (0-15)
	Jul-sep	1,1 (0-11)	6,1 (0-31)	8,1 (0-30)	0,24 (0-2)	0,025 (0-0)	2,8 (0-15)
	Okt-dec	0,45 (0-4)	2,0 (0-15)	4,4 (0-20)	0,080 (0-1)	0,0023 (0-0)	4,6 (0-15)
	Hele jaar	2,3 (0-21)	14 (0-73)	23 (0-82)	0,68 (0-5)	0,035 (0-0)	17 (0-60)
Alle vrouwelijke duikers	Jan-mrt	0	0,49 (0-4)	1,1 (0-7)	0	0	4,6 (0-24)
	Apr-jun	0,10 (0-2)	4,1 (0-20)	4,4 (0-16)	0,041 (0-0)	0	3,3 (0-24)
	Jul-sep	0,51 (0-4)	3,6 (0-25)	4,9 (0-20)	0,31 (0-0)	0	2,2 (0-10)
	Okt-dec	0,020 (0-0)	0,73 (0-5)	1,7 (0-10)	0	0	4,1 (0-24)
	Hele jaar	0,63 (0-7)	8,9 (0-61)	12 (0-40)	0,35 (0-2)	0	14 (0-80)
Alle duikers	Jan-mrt	0,11 (0-0)	1,0 (1-8)	2,9 (0-16)	0,087 (0-1)	0,0021 (0-1)	5,4 (0-18)
	Apr-jun	0,56 (0-6)	5,2 (0-25)	7,3 (0-23)	0,24 (0-2)	0,0041 (0-0)	4,1 (0-15)
	Jul-sep	1,1 (0-11)	5,8 (0-31)	7,8 (0-30)	0,25 (0-2)	0,023 (0-0)	2,7 (0-14)
	Okt-dec	0,41 (0-4)	1,9 (0-14)	4,1 (0-20)	0,073 (0-0)	0,0021 (0-0)	4,8 (0-16)
	Hele jaar	2,1 (0-17)	14 (0-70)	22 (0-80)	0,65 (0-5)	0,031 (0-0)	17 (0-61)

Tabel 3.9 Gemiddelde duikfrequentie en (95%-interval) met volgelaatsmasker per periode, brevet, geslacht en watertype over alle duikers van de steekproef.

Brevet, geslacht	Periode 2003	Open zee (Noordzee/Waddenzee)	Kust- en Deltawateren	Recreatie-plassen	Kanalen/Rivieren	Grachten	Zwembaden
Geen	Jan-mrt	0	0	0	0	0	0
	Apr-jun	0	0	0	0	0	0
	Jul-sep	0	0	0	0	0	0
	Okt-dec	0	0	0	0	0	0
	Hele jaar	0	0	0	0	0	0
1*-duiker	Jan-mrt	0	0	0	0	0	0,019 (0-0)
	Apr-jun	0	0	0	0	0	0
	Jul-sep	0	0	0	0	0	0
	Okt-dec	0	0	0	0	0	0
	Hele jaar	0	0	0	0	0	0,019 (0-0)
2*-duiker	Jan-mrt	0	0	0,067 (0-0)	0,033 (0-0)	0	0,18 (0-0)
	Apr-jun	0	0,04 (0-0)	0,11 (0-0)	0,047 (0-0)	0	0,15 (0-0)
	Jul-sep	0,04 (0-0)	0,04 (0-0)	0,027 (0-0)	0,027 (0-0)	0	0,02 (0-0)
	Okt-dec	0	0	0,0067 (0-0)	0,027 (0-0)	0,020 (0-0)	0,027 (0-0)
	Hele jaar	0,04 (0-0)	0,08 (0-0)	0,21 (0-0)	0,13 (0-0)	0,020 (0-0)	0,38 (0-2)
3*-duiker	Jan-mrt	0	0,021 (0-0)	0,64 (0-11)	0,032 (0-0)	0,021 (0-0)	0,11 (0-0)
	Apr-jun	0	0,15 (0-0)	0,45 (0-2)	0,064 (0-0)	0	0,11 (0-0)
	Jul-sep	0	0,21 (0-0)	0,33 (0-1)	0,074 (0-0)	0	0,064 (0-0)
	Okt-dec	0	0	0,36 (0-1)	0,032 (0-0)	0	0,12 (0-0)
	Hele jaar	0	0,38 (0-0)	1,8 (0-25)	0,20 (0-0)	0,021 (0-0)	0,40 (0-1)
4*-duiker	Jan-mrt	0	0	0	0	0	0
	Apr-jun	0	0	0	0	0	0
	Jul-sep	0	0	0	0	0	0
	Okt-dec	0	0	0	0	0	0
	Hele jaar	0	0	0	0	0	0
Instructeur	Jan-mrt	0	0	0,038 (0-0)	0,0095 (0-0)	0	0
	Apr-jun	0	0	0,0095 (0-0)	0	0	0
	Jul-sep	0	0	0,048 (0-0)	0,038 (0-0)	0	0
	Okt-dec	0	0	0,038 (0-0)	0,029 (0-0)	0	0,048 (0-0)
	Hele jaar	0	0	0,13 (0-2)	0,076 (0-0)	0	0,048 (0-0)
Alle mannelijke duikers	Jan-mrt	0 (0-0)	0,0046 (0-0)	0,17 (0-0)	0,016 (0-0)	0,0046 (0-0)	0,092 (0-0)
	Apr-jun	0 (0-0)	0,046 (0-0)	0,13 (0-0)	0,023 (0-0)	0 (0-0)	0,076 (0-0)
	Jul-sep	0,014 (0-0)	0,060 (0-0)	0,092 (0-0)	0,035 (0-)	0 (0-)	0,021 (0-0)
	Okt-dec	0 (0-0)	0 (0-0)	0,088 (0-0)	0,021 (0-0)	0,0069 (0-0)	0,046 (0-0)
	Hele jaar	0,014 (0-0)	0,11 (0-0)	0,48 (0-1)	0,095 (0-0)	0,012 (0-0)	0,24 (0-1)
Alle vrouwelijke duikers	Jan-mrt	0	0	0,020 (0-0)	0,041 (0-0)	0	0
	Apr-jun	0	0	0,041 (0-0)	0,061 (0-0)	0	0
	Jul-sep	0	0	0	0	0	0
	Okt-dec	0	0	0,021 (0-0)	0,020 (0-0)	0	0
	Hele jaar	0	0	0,082 (0-0)	0,082 (0-0)	0	0
Alle duikers	Jan-mrt	0	0,0042 (0-0)	0,15 (0-0)	0,019 (0-0)	0,0041 (0-0)	0,083 (0-0)
	Apr-jun	0	0,041 (0-0)	0,12 (0-0)	0,027 (0-0)	0	0,068 (0-0)
	Jul-sep	0,012 (0-0)	0,054 (0-0)	0,083 (0-0)	0,031 (0-0)	0	0,019 (0-0)
	Okt-dec	0	0	0,081 (0-0)	0,021 (0-0)	0,0062 (0-0)	0,042 (0-0)
	Hele jaar	0,012 (0-0)	0,10 (0-0)	0,44 (0-1)	0,098 (0-0)	0,010 (0-0)	0,21 (0-0)

### 3.4 Duikduur

Tabellen 3.10 en 3.11 geven de duikduur per periode, brevet, geslacht en watertype voor het duiken met een gewoon duikmasker en respectievelijk volgelaatsmasker.

De gemiddelde duikduur per duik is ongeveer 48 minuten voor alle watertypen en brevetten. Er is geen duidelijk seizoenseffect.

### 3.5 Hoeveelheid ingeslikt water

Tabellen 3.12 en 3.13 geven het ingeslikte volume water per duik, brevet, geslacht en watertype over alle duikers van de steekproef tijdens het dragen van een gewoon duikmasker, respectievelijk volgelaatsmasker. Kennelijk zijn er verschillen tussen de watertypen. Volgens de schattingen van de duikers slikken zij het meest in tijdens duiken in een zwembad, gevolgd door recreatieplassen, kust- en Deltawateren, open zee, kanalen/rivieren en grachten. Deze volumina zijn afhankelijk van het relatieve aantal duikers dat in een bepaald watertype dook. In het geval dat er maar weinig duikers van de 482 in een bepaald watertype, zoals grachten, doken is het volume laag.

Tabellen 3.14 en 3.15 geven de geschatte ingeslikte volumes per duik weer gebaseerd op de gegevens van de duikers die tenminste één keer in een bepaald watertype doken. Ook hier is de volgorde van hoog naar laag: zwembaden, recreatieplassen, kust- en Deltawateren, open zee, kanalen/rivieren en grachten. Dit geldt voor alle brevetten en geslacht. Voor alle watertypen, behalve zwembaden, zijn de ingeslikte volumina per duik bij het dragen van een volgelaatsmasker ongeveer een factor 10 lager dan bij het dragen van een gewoon duikmasker.

Tabellen 3.16 en 3.17 geven het totale ingeslikte volume per periode  $V_i$  per brevet en watertype over alle duikers van de steekproef weer. Met betrekking het ingeslikte volume geldt dezelfde volgorde in watertypen: in zwembaden slikt men het meeste in, daarna volgen in afnemend volume recreatieplassen, kust- en Deltawateren, open zee, kanalen/rivieren en tenslotte grachten. De verschillen tussen de watertypen zijn in dit geval zelfs versterkt. Kennelijk is het ingeslikt volume per duik het kleinst in de watertypen waarin men het minst vaak duikt. De seizoensvariatie die nu tot uiting komt is het gevolg van de seizoensvariatie in duikfrequentie.

Tabel 3.10 Gemiddelde duikduur (en 95%-interval) met gewoon duikmasker per periode, brevet, geslacht en watertype.

Brevet, geslacht	Periode 2003	Open zee (Noordzee/Waddenzee)	Kust- en Deltawateren	Recreatie-plassen	Kanalen/Rivieren	Grachten	Zwembaden
Geen	Jan-mrt	-	39	40 (35-45)	-	-	45 (30-60)
	Apr-jun	-	53 (45-60)	47 (40-60)	-	-	45 (30-60)
	Jul-sep	-	51 (45-57)	43 (30-60)	-	-	31 (20-45)
	Okt-dec	-	-	24	-	-	37 (15-60)
	Hele jaar	-	49 (39-60)	43 (24-60)	-	-	39 (15-60)
1*-duiker	Jan-mrt	38 (25-50)	33 (20-50)	36 (2-68)	30	-	55 (15-200)
	Apr-jun	42 (30-60)	52 (20-175)	50 (20-280)	47 (20-110)	-	47 (15-100)
	Jul-sep	48 (25-100)	59 (30-125)	54 (20-90)	52 (20-85)	-	43 (15-90)
	Okt-dec	35 (25-45)	37 (15-60)	41 (20-102)	36 (30-45)	-	44 (20-100)
	Hele jaar	43 (25-100)	50 (20-140)	47 (20-102)	45 (20-110)	-	48 (15-100)
2*-duiker	Jan-mrt	40	35 (20-54)	35 (20-60)	41 (35-50)	-	63 (15-540)
	Apr-jun	87 (20-765)	60 (30-118)	51 (25-75)	39 (20-50)	-	51 (15-90)
	Jul-sep	41 (20-64)	68 (30-227)	57 (30-80)	50 (35-63)	30	47 (5-90)
	Okt-dec	78 (35-315)	46 (25-200)	41 (25-90)	42 (35-50)	30	52 (15-120)
	Hele jaar	62 (20-315)	56 (25-118)	48 (24-75)	43 (20-63)	30	54 (15-120)
3*-duiker	Jan-mrt	34 (25-40)	33 (15-65)	32 (15-55)	24 (20-30)	25	50 (20-75)
	Apr-jun	38 (30-60)	43 (20-60)	42 (20-62)	31 (25-45)	25	48 (10-75)
	Jul-sep	44 (30-65)	49 (25-80)	48 (20-69)	34 (20-60)	33 (25-40)	45 (10-75)
	Okt-dec	38 (25-60)	37 (20-55)	38 (20-60)	32 (25-40)	25	46 (10-75)
	Hele jaar	41 (25-60)	42 (20-65)	41 (20-60)	31 (20-60)	28 (25-40)	47 (10-75)
4*-duiker	Jan-mrt	30	34 (20-40)	79 (20-210)	-	-	79 (40-240)
	Apr-jun	40 (35-45)	48 (30-60)	107 (40-400)	-	-	89 (40-240)
	Jul-sep	79 (33-300)	74 (30-300)	130 (45-450)	-	-	65 (40-120)
	Okt-dec	40 (35-45)	39 (20-45)	91 (25-400)	-	-	76 (40-200)
	Hele jaar	57 (30-300)	51 (20-300)	102 (25-400)	-	-	77 (40-240)
Instructeur	Jan-mrt	33 (20-45)	35 (20-50)	33 (20-60)	37 (25-50)	23 (15-30)	68 (15-600)
	Apr-jun	45 (30-120)	47 (30-70)	55 (28-90)	45 (30-60)	43 (40-45)	54 (15-90)
	Jul-sep	48 (30-90)	54 (30-100)	53 (25-90)	67 (30-150)	71 (45-120)	51 (15-90)
	Okt-dec	38 (25-60)	43 (20-80)	39 (20-70)	32 (20-45)	40	50 (10-90)
	Hele jaar	44 (25-85)	46 (25-80)	46 (20-90)	47 (20-150)	51 (15-120)	56 (15-90)
Alle mannelijke duikers	Jan-mrt	34 (20-50)	34 (20-54)	36 (20-60)	34 (20-50)	23 (15-30)	61 (15-240)
	Apr-jun	54 (30-120)	52 (25-120)	53 (20-150)	42 (20-110)	37 (25-45)	52 (15-240)
	Jul-sep	48 (25-90)	60 (30-125)	56 (25-90)	52 (20-150)	54 (25-120)	48 (10-90)
	Okt-dec	46 (25-315)	42 (20-75)	42 (20-95)	35 (20-50)	32 (25-40)	50 (15-100)
	Hele jaar	48 (25-90)	49 (20-90)	48 (20-90)	42 (20-85)	41 (15-120)	53 (15-120)
Alle vrouwelijke duikers	Jan-mrt	-	29 (20-36)	29 (20-45)	-	-	49 (15-300)
	Apr-jun	38 (30-45)	42 (25-60)	42 (25-60)	40	-	40 (15-60)
	Jul-sep	44 (30-65)	48 (30-60)	49 (25-75)	60	-	44 (15-60)
	Okt-dec	45	39 (25-55)	37 (17-60)	-	-	42 (15-60)
	Hele jaar	43 (30-65)	42 (20-60)	41 (20-60)	50 (40-60)	-	44 (15-60)
Alle duikers	Jan-mrt	34 (20-50)	34 (20-54)	36 (20-60)	34 (20-50)	23 (15-30)	60 (15-300)
	Apr-jun	53 (30-120)	51 (25-120)	52 (21-90)	42 (20-110)	37 (25-45)	51 (15-100)
	Jul-sep	48 (25-90)	50 (30-100)	55 (25-90)	53 (20-150)	54 (25-120)	47 (11-90)
	Okt-dec	50 (25-60)	42 (20-75)	41 (20-95)	35 (20-50)	32 (25-40)	49 (15-100)
	Hele jaar	48 (25-90)	49 (20-80)	47 (20-90)	42 (20-85)	41 (15-120)	52 (15-100)

Tabel 3.11 Gemiddelde duikduur (en 95%-interval) met volgelaatsmasker per periode, brevet, geslacht en watertype.

Brevet, geslacht	Periode 2003	Open zee (Noordzee/Waddenzee)	Kust- en Deltawateren	Recreatie-plassen	Kanalen/Rivieren	Grachten	Zwembaden
Geen	Jan-mrt	-	-	-	-	-	-
	Apr-jun	-	-	-	-	-	-
	Jul-sep	-	-	-	-	-	-
	Okt-dec	-	-	-	-	-	-
	Hele jaar	-	-	-	-	-	-
1*-duiker	Jan-mrt	-	-	-	-	-	30
	Apr-jun	-	-	-	-	-	-
	Jul-sep	-	-	-	-	-	-
	Okt-dec	-	-	-	-	-	-
	Hele jaar	-	-	-	-	-	30
2*-duiker	Jan-mrt	-	47	40	40	-	60 (30-90)
	Apr-jun	-	35 (29-40)	35 (30-40)	43 (40-45)	-	75 (60-90)
	Jul-sep	30	45 (40-50)	50 (40-60)	53 (45-60)	-	35 (10-60)
	Okt-dec	-	30	36 (32-40)	40	30	45 (30-60)
	Hele jaar	30	40 (29-50)	40 (30-60)	45 (40-60)	30	54 (10-90)
3*-duiker	Jan-mrt	-	30	39 (10-90)	15 (10-20)	20	45 (30-60)
	Apr-jun	-	40	43 (20-60)	20	-	60
	Jul-sep	-	40	41 (20-69)	20	-	43 (25-60)
	Okt-dec	-	-	48 (15-90)	18 (15-20)	-	60
	Hele jaar	-	37 (30-40)	42 (10-90)	18 (10-20)	20	49 (25-60)
4*-duiker	Jan-mrt	-	-	-	-	-	-
	Apr-jun	-	-	-	-	-	-
	Jul-sep	-	-	-	-	-	-
	Okt-dec	-	-	-	-	-	-
	Hele jaar	-	-	-	-	-	-
Instructeur	Jan-mrt	-	-	25 (20-30)	30	-	-
	Apr-jun	-	-	40	-	-	-
	Jul-sep	-	-	50	-	-	-
	Okt-dec	40	40	35 (30-40)	35 (30-40)	40	40
	Hele jaar	40	40	35 (20-50)	33 (30-40)	40	40
Alle mannelijke duikers	Jan-mrt	-	39 (30-47)	39 (20-90)	30 (20-40)	20	50 (30-90)
	Apr-jun	-	36 (29-40)	44 (30-60)	35 (20-45)	-	70 (60-90)
	Jul-sep	30	44 (40-50)	45 (20-60)	42 (20-60)	-	39 (10-60)
	Okt-dec	40	35 (30-40)	45 (30-90)	33 (20-40)	35 (30-40)	48 (30-60)
	Hele jaar	35 (30-40)	39 (29-50)	43 (20-90)	35 (20-60)	30 (20-40)	50 (10-90)
Alle vrouwelijke duikers	Jan-mrt	-	-	10	10	-	-
	Apr-jun	-	-	20	20	-	-
	Jul-sep	-	-	-	-	-	-
	Okt-dec	-	-	15	15	-	-
	Hele jaar	-	-	15 (10-20)	15 (10-20)	-	-
Alle duikers	Jan-mrt	-	39 (30-47)	37 (10-90)	25 (10-40)	20	50 (30-90)
	Apr-jun	-	36 (29-40)	41 (20-60)	31 (20-45)	-	70 (60-90)
	Jul-sep	30	44 (40-50)	45 (20-60)	42 (20-60)	-	39 (10-60)
	Okt-dec	40	35 (30-40)	42 (15-90)	27 (15-40)	35 (30-40)	48 (30-60)
	Hele jaar	35 (30-40)	39 (29-50)	41 (10-90)	31 (10-60)	30 (20-40)	50 (10-90)

*Tabel 3.12 Gemiddelde ingeslikt volume V (ml) (en 95%-interval) per duik met gewoon duikmasker per brevet, geslacht en watertype over alle duikers van de steekproef.*

Brevet, geslacht	Open zee (Noordzee/ Waddenzee)	Kust- en Deltawateren	Recreatie- plassen	Kanalen/ Rivieren	Grachten	Zwembaden
Geen	-	0,46 (0-2,8)	3,4 (0-15)	-	-	3,4 (0-15)
1*-duiker	2,4 (0-15)	8,8 (0-100)	15 (0-100)	1,5 (0-15)	-	19 (0-100)
2*-duiker	4,8 (0-100)	6,6 (0-15)	8,1 (0-100)	0,71 (0-15)	0,40 (0-2,8)	12 (0-100)
3*-duiker	3,0 (0-15)	7,1 (0-100)	7,3 (0-15)	0,80 (0-15)	0,39 (0-2,8)	8,7 (0-100)
4*-duiker	9,0 (0-100)	8,9 (0-100)	12 (0-100)	-	-	2,9 (0-15)
Instructeur	3,6 (0-15)	5,3 (0-15)	8,4 (0-100)	2,0 (0-15)	1,8 (0-15)	10 (0-100)
Alle mannelijke duikers	3,7 (0-15)	6,8 (0-15)	9,4 (0-100)	1,2 (0-15)	0,85 (0-2,8)	12 (0-100)
Alle vrouwelijke duikers	2,6 (0-15)	6,0 (0-15)	14 (0-100)	0,17 (0-2,8)	-	9,9 (0-100)
Alle duikers	3,7 (0-15)	6,8 (0-15)	9,4 (0-100)	1,2 (0-15)	0,85 (0-2,8)	12 (0-100)

- = niet gedoken, dus niets ingeslikt.

*Tabel 3.13 Gemiddelde ingeslikt volume V (ml) (en 95%-interval) per duik met volgelaatsmasker per brevet, geslacht en watertype over alle duikers.*

Brevet, geslacht	Open zee (Noordzee/ Waddenzee)	Kust- en Deltawateren	Recreatie- plassen	Kanalen/ Rivieren	Grachten	Zwembaden
Geen	-	-	-	-	-	-
1*-duiker	-	-	-	-	-	0,14 (0-0)
2*-duiker	0,073 (0-2,8)	0,19 (0-2,8)	0,073 (0-2,8)	0,037 (0-0)	0,018 (0-0)	1,4 (0-2,8)
3*-duiker	-	0,059 (0-0)	0,28 (0-2,8)	0,088 (0-2,8)	0,059 (0-0)	2,1 (0-2,8)
4*-duiker	-	-	-	-	-	-
Instructeur	-	-	-	-	-	-
Alle mannelijke duikers	0,032 (0-0)	0,079 (0-0)	0,079 (0-0)	0,025 (0-0)	0,019 (0-0)	0,97 (0-0)
Alle vrouwelijke duikers	-	-	0,056 (0-0)	0,056 (0-0)	-	-
Alle duikers	0,028 (0-0)	0,071 (0-0)	0,077 (0-0)	0,029 (0-0)	0,017 (0-0)	0,87 (0-0)

- = niet gedoken, dus niets ingeslikt.

*Tabel 3.14 Gemiddelde ingeslikt volume V (ml) (en 95%-interval) per duik met gewoon duikmasker, brevet, geslacht en watertype.*

Brevet, geslacht	Open zee (Noordzee/ Waddenzee)	Kust- en Deltawateren	Recreatie- plassen	Kanalen/ Rivieren	Grachten	Zwembaden
Geen	-	1,4 (0-2,8)	4,6 (0-15)	-	-	5,9 (0-15)
1*-duiker	4,7 (0-15)	11 (0-100)	16 (0-100)	3,5 (0-15)	-	26 (0-190)
2*-duiker	8,4 (0-100)	7,6 (0-15)	9,5 (0-100)	1,6 (0-15)	1,0 (0-15)	19 (0-100)
3*-duiker	4,8 (0-15)	7,8 (0-100)	8,3 (0-15)	2,0 (0-15)	1,1 (0-15)	13 (0-100)
4*-duiker	14 (0-100)	11 (0-100)	15 (2,8-100)	-	-	5,9 (0-15)
Instructeur	5,3 (0-15)	5,9 (0-15)	9,2 (0-100)	4,4 (0-15)	4,4 (0-15)	13 (0-100)
Alle mannelijke duikers	6,4 (0-100)	8,0 (0-100)	10 (0-100)	3,0 (0-15)	2,6 (0-15)	18 (0-100)
Alle vrouwelijke duikers	5,4 (0-100)	7,7 (0-100)	17 (0-100)	0,55 (0-2,8)	-	16 (0-100)
Alle duikers	6,3 (0-100)	8,0 (0-100)	11 (0-100)	2,8 (0-15)	2,4 (0-15)	18 (0-100)

- = niet gedoken, dus niets ingeslikt.

*Tabel 3.15 Gemiddelde ingeslikt volume V (ml) (en 95%-interval) per duik met volgelaatsmasker, brevet, geslacht en watertype.*

Brevet, geslacht	Open zee (Noordzee/ Waddenzee)	Kust- en Deltawateren	Recreatie- plassen	Kanalen/ Rivieren	Grachten	Zwembaden
Geen	-	-	-	-	-	-
1*-duiker	-	-	-	-	-	2,5 (0-15)
2*-duiker	0,73 (0-2,8)	1,8 (0-15)	0,79 (0-2,8)	0,42 (0-2,8)	0,22 (0-2,8)	13 (0-100)
3*-duiker	0,39 (0-2,8)	0,79 (0-2,8)	2,6 (0-15)	1,4 (0-2,8)	1,1 (0-2,8)	33 (0-190)
4*-duiker	-	-	-	-	-	-
Instructeur	-	-	-	-	-	-
Alle mannelijke duikers	0,47 (0-2,8)	1,1 (0-15)	1,1 (0-15)	0,44 (0-2,8)	0,34 (0-2,8)	14 (0-190)
Alle vrouwelijke duikers	-	-	0,69 (0-2,8)	0,69 (0-2,8)	-	-
Alle duikers	0,43 (0-2,8)	1,0 (0-15)	1,0 (0-15)	0,47 (0-2,8)	0,31 (0-2,8)	13 (0-190)

- = niet gedoken, dus niets ingeslikt.

Tabel 3.16 Totaal ingeslikt volume  $V_i$  (gemiddelde en 95%-interval) met gewoon duikmasker per brevet, geslacht periode en watertype over alle duikers van de steekproef.

Brevet, geslacht	Periode 2003	Open zee (Noordzee/Waddenzee)	Kust- en Deltawateren	Recreatie-plassen	Kanalen/Rivieren	Grachten	Zwembaden
Geen	Jan-mrt	-	0	2,5 (0-30)	-	-	23 (0-180)
	Apr-jun	-	0,23 (0-2,8)	8,6 (0-90)	-	-	20 (0-180)
	Jul-sep	-	1,6 (0-19)	7,3 (0-60)	-	-	13 (0-180)
	Okt-dec	-	-	6,5 (0-75)	-	-	27 (0-180)
	Hele jaar	-	1,8 (0-22)	25 (0-180)	-	-	82 (0-660)
1*-duiker	Jan-mrt	0	4,1 (0-41)	12 (0-100)	0,026 (0-0)	-	145 (0-1300)
	Apr-jun	0,72 (0-5,5)	41 (0-450)	86 (0-800)	0,36 (0-2,8)	-	96 (0-900)
	Jul-sep	5,8 (0-90)	62 (0-315)	98 (0-1100)	2,1 (0-41)	-	48 (0-600)
	Okt-dec	0,97 (0-11)	7,9 (0-60)	33 (0-400)	0,32 (0-5,5)	-	104 (0-1200)
	Hele jaar	7,5 (0-165)	114 (0-1185)	229 (0-2400)	2,8 (0-41)	-	393 (0-4200)
2*-duiker	Jan-mrt	0,018 (0-0)	8,1 (0-60)	23 (0-225)	0,24 (0-0)	-	111 (0-1200)
	Apr-jun	7,5 (0-47)	40 (0-375)	66 (0-375)	0,73 (0-5,5)	-	110 (0-1400)
	Jul-sep	8,1 (0-100)	40 (0-380)	63 (0-285)	0,85 (0-5,5)	0,055 (0-0)	71 (0-1000)
	Okt-dec	0,39 (0-2,8)	10 (0-120)	35 (0-225)	0,31 (0-0)	0,018 (0-0)	107 (0-1000)
	Hele jaar	16 (0-100)	98 (0-915)	187 (0-825)	2,1 (0-5,5)	0,073 (0-0)	399 (0-4500)
3*-duiker	Jan-mrt	0,20 (0-0)	8,8 (0-55)	37 (0-300)	0,35 (0-0)	0,029 (0-0)	73 (0-1100)
	Apr-jun	8,9 (0-55)	64 (0-240)	77 (0-450)	0,31 (0-5,5)	-	41 (0-200)
	Jul-sep	14 (0-83)	91 (0-800)	141 (0-795)	0,43 (0-5,5)	0,059 (0-0)	25 (0-225)
	Okt-dec	15 (0-41)	16 (0-165)	55 (0-600)	0,059 (0-0)	-	54 (0-225)
	Hele jaar	38 (0-143)	180 (0-2000)	310 (0-2385)	1,1 (0-11)	0,088 (0-0)	193 (0-1710)
4*-duiker	Jan-mrt	0	5,7 (0-33)	25 (0-200)	-	-	27 (0-150)
	Apr-jun	5,4 (0-75)	48 (0-500)	64 (0-400)	-	-	14 (0-150)
	Jul-sep	26 (0-300)	49 (0-400)	26 (0-60)	-	-	12 (0-150)
	Okt-dec	0	8,3 (0-33)	16 (0-55)	-	-	15 (0-150)
	Hele jaar	31 (0-300)	111 (0-900)	132 (0-600)	-	-	68 (0-600)
Instructeur	Jan-mrt	0,21 (0-2,8)	4,8 (0-30)	35 (0-300)	1,6 (0-5,5)	-	111 (0-1300)
	Apr-jun	1,9 (0-22)	34 (0-150)	79 (0-400)	2,2 (0-30)	0,17 (0-0)	104 (0-1200)
	Jul-sep	8,1 (0-120)	37 (0-228)	104 (0-2000)	1,6 (0-30)	0,43 (0-0)	69 (0-1000)
	Okt-dec	1,9 (0-41)	24 (0-90)	48 (0-300)	1,4 (0-8,3)	-	105 (0-1300)
	Hele jaar	12 (0-120)	100 (0-400)	265 (0-3700)	6,7 (0-160)	0,60 (0-2,8)	390 (0-4800)
Alle mannelijke Duikers	Jan-mrt	0,10 (0-0)	6,9 (0-55)	26 (0-225)	0,55 (0-2,8)	0,0064 (0-0)	110 (0-1200)
	Apr-jun	5,3 (0-41)	44 (0-225)	73 (0-450)	0,93 (0-5,5)	0,041 (0-0)	89 (0-1200)
	Jul-sep	9,8 (0-100)	56 (0-400)	90 (0-795)	1,2 (0-8,3)	0,14 (0-0)	55 (0-800)
	Okt-dec	4,1 (0-19)	15 (0-105)	42 (0-400)	0,53 (0-2,8)	0,0064 (0-0)	93 (0-1200)
	Hele jaar	19 (0-143)	122 (0-900)	231 (0-1600)	3,2 (0-30)	0,19 (0-0)	347 (0-4200)
Alle vrouwelijke duikers	Jan-mrt	-	2,1 (0-28)	17 (0-150)	-	-	77 (0-1000)
	Apr-jun	0,11 (0-0)	32 (0-240)	79 (0-700)	0,11 (0-0)	-	70 (0-1000)
	Jul-sep	3,2 (0-41)	27 (0-360)	118 (0-800)	0,84 (0-0)	-	34 (0-500)
	Okt-dec	0,056 (0-0)	3,2 (0-30)	22 (0-150)	0	-	77 (0-1000)
	Hele jaar	3,3 (0-50)	64 (0-615)	236 (0-1300)	0,95 (0-5,5)	-	258 (0-3500)
Alle Duikers	Jan-mrt	0,091 (0-0)	6,4 (0-45)	25 (0-225)	0,49 (0-0)	0,0057 (0-0)	107 (0-1200)
	Apr-jun	4,8 (0-30)	43 (0-225)	74 (0-450)	0,85 (0-5,5)	0,037 (0-0)	87 (0-1100)
	Jul-sep	9,1 (0-100)	53 (0-375)	93 (0-795)	1,1 (0-8,3)	0,12 (0-0)	53 (0-600)
	Okt-dec	3,7 (0-11)	14 (0-90)	40 (0-300)	0,48 (0-0)	0,0057 (0-0)	91 (0-1200)
	Hele jaar	18 (0-120)	116 (0-840)	231 (0-1600)	3,0 (0-17)	0,17 (0-0)	338 (0-4100)

- = niet gedoken, dus niets ingeslikt.

Tabel 3.17 Totaal ingeslikte volume  $V_i$  (gemiddelde en 95%-interval) met volgelaatsmasker per brevet, geslacht, periode en watertype over alle duikers van de steekproef.

Brevet, geslacht	Periode 2003	Open zee (Noordzee/Waddenzee)	Kust- en Deltawateren	Recreatie-plassen	Kanalen/Rivieren	Grachten	Zwembaden
Geen	Jan-mrt	-	-	-	-	-	-
	Apr-jun	-	-	-	-	-	-
	Jul-sep	-	-	-	-	-	-
	Okt-dec	-	-	-	-	-	-
	Hele jaar	-	-	-	-	-	-
1*-duiker	Jan-mrt	-	-	-	-	-	-
	Apr-jun	-	-	-	-	-	-
	Jul-sep	-	-	-	-	-	-
	Okt-dec	-	-	-	-	-	-
	Hele jaar	-	-	-	-	-	-
2*-duiker	Jan-mrt	-	-	0,18 (0-0)	0	-	17 (0-0)
	Apr-jun	-	0,11 (0-0)	0,31 (0-0)	0,037 (0-0)	-	14 (-0)
	Jul-sep	0,11 (0-0)	0,11 (0-0)	0,073 (0-0)	0,073 (0-0)	-	0,055 (0-0)
	Okt-dec	-	-	0,018 (0-0)	0,073 (0-0)	0	0,037 (0-0)
	Hele jaar	0,11 (0-0)	0,22 (0-0)	0,59 (0-0)	0,18 (0-0)	0	31 (0-2,8)
3*-duiker	Jan-mrt	-	0	3,6 (0-2,8)	0,088 (0-0)	0,059 (0-0)	2,3 (0-0)
	Apr-jun	-	0,41 (0-0)	3,8 (0-5,5)	0,18 (0-0)	-	0,29 (0-0)
	Jul-sep	-	0,59 (0-0)	3,5 (0-2,8)	0,21 (0-0)	-	0,18 (0-0)
	Okt-dec	-	-	3,6 (0-2,8)	0,088 (0-0)	0	0,32 (0-0)
	Hele jaar	-	1,0 (0-0)	14 (0-11)	0,56 (0-0)	0,059 (0-0)	3,1 (0,2,8)
4*-duiker	Jan-mrt	-	-	-	-	-	-
	Apr-jun	-	-	-	-	-	-
	Jul-sep	-	-	-	-	-	-
	Okt-dec	-	-	-	-	-	-
	Hele jaar	-	-	-	-	-	-
Instructeur	Jan-mrt	-	-	-	-	-	-
	Apr-jun	-	-	-	-	-	-
	Jul-sep	-	-	-	-	-	-
	Okt-dec	-	-	-	-	-	-
	Hele jaar	-	-	-	-	-	-
Alle mannelijke duikers	Jan-mrt	-	0	0,83 (0-0)	0,0064 (0-0)	0,013 (0-0)	6,4 (0-0)
	Apr-jun	-	0,13 (0-0)	0,92 (0-0)	0,032 (0-0)	-	4,9 (0-0)
	Jul-sep	0,038 (0-0)	0,17 (0-0)	0,78 (0-0)	0,070 (0-0)	-	0,057 (0-0)
	Okt-dec	-	-	0,78 (0-0)	0,038 (0-0)	0	0,083 (0-0)
	Hele jaar	0,038 (0-0)	0,29 (0-0)	3,3 (0-0)	0,15 (0-0)	0,013 (0-0)	11 (0-0)
Alle vrouwelijke duikers	Jan-mrt	-	-	0,056 (0-0)	0,11 (0-0)	-	-
	Apr-jun	-	-	0,11 (0-0)	0,17 (0-0)	-	-
	Jul-sep	-	-	-	-	-	-
	Okt-dec	-	-	0,056 (0-0)	0,056 (0-0)	-	-
	Hele jaar	-	-	0,22 (0-0)	0,34 (0-0)	-	-
Alle duikers	Jan-mrt	-	0,011 (0-0)	0,88 (0-0)	0,0057 (0-0)	0,011 (0-0)	5,7 (0-0)
	Apr-jun	-	0,034 (0-0)	0,69 (0-0)	0,029 (0-0)	-	4,4 (0-0)
	Jul-sep	0,034 (0-0)	0,034 (0-0)	0,69 (0-0)	0,062 (0-0)	-	0,051 (0-0)
	Okt-dec	-	14 (0-90)	0,65 (0-0)	0,034 (0-0)	0,017 (0-0)	0,074 (0-0)
	Hele jaar	0,034 (0-0)	0,080 (0-0)	2,9 (0-0)	0,13 (0-0)	0,028 (0-0)	10,2 (0-0)

- = niet gedoken, dus niets ingeslikt.



### 3.6 Kans op blootstelling en kans op infectie

Tabellen 3.18 tot en met 3.21 tonen de kansen op blootstelling aan en infectie door respectievelijk *Campylobacter jejuni* en enterovirussen per watertype, brevet en geslacht voor alle duikers van de steekproef. Tabellen 3.21 tot en met 3.24 tonen deze kansen per duik. Dit betreft steeds het duiken met een gewoon duikmasker. Dit zijn de kansen bij een bepaalde concentratie *C. jejuni* en enterovirussen. Om een perspectief te bieden voor interpretatie van de hoogte van de infectiekansen zijn de infectiekansen groter dan  $10^{-4}$  (per jaar over alle duikers en per keer per duik) vetgedrukt en de infectiekansen groter dan  $10^{-2}$  (per jaar over alle duikers en per keer per duik) grijs gearceerd. Een infectiekans van maximaal  $10^{-4}$  per persoon per jaar wordt gehanteerd als Nederlandse norm voor de drinkwaterkwaliteit (Waterleidingbesluit, Staatsblad, 2001), maar is geen formele norm voor recreatiewaterkwaliteit. Bij overschrijding van een kans op infectie van  $10^{-2}$  per persoon per jaar valt het epidemiologisch op dat er sprake is van bepaalde gezondheidsklachten (Craun *et al.*, 1996).

Er zijn verschillen in blootstellingskansen tussen watertypen over alle duikers van de steekproef (Tabellen 3.18 en 3.20) ten gevolge van verschillen in concentraties pathogenen, ingeslikte volumina per duik en duikfrequentie. Vooral de duikfrequentie is bepalend voor deze verschillen. In het geval van de blootstellingskansen per duik (Tabellen 3.22 en 3.24) zijn de verschillen tussen watertypen derhalve kleiner.

In hetzelfde type water kan de concentratie *C. jejuni* 10 tot 1000 keer hoger zijn dan de concentratie enterovirussen, maar enterovirussen zijn infectieuzer dan *C. jejuni* (Teunis en Havelaar, 2000).

Orde van grootte verschillen in infectiekansen tussen de verschillende type duikers (brevet, geslacht) zijn er nauwelijks.

In het algemeen wordt de infectiekans van  $10^{-4}$  per persoon per jaar door *C. jejuni* (over alle duikers van de steekproef, Tabel 3.19) overschreden in water waarin  $10^{-4}$  tot  $10^{-1}$  *C. jejuni* per ml voorkomen. De infectiekans van  $10^{-2}$  per persoon per jaar (over alle duikers van de steekproef) wordt overschreden in water waarin 0,01 tot 10 *C. jejuni* per ml voorkomen. Dit is sterk afhankelijk van de duikfrequentie. In kust- en Deltawateren en in recreatieplassen wordt het meest gedoken. Daar wordt het  $10^{-4}$  risico overschreden bij  $10^{-4}$  *C. jejuni* per ml en het  $10^{-2}$  infectierisico bij  $10^{-2}$  *C. jejuni* per ml. Voor duiken in open zee liggen deze concentraties een factor tien hoger en voor duiken in kanalen en rivieren liggen de concentraties nog een factor tien hoger, omdat daar veel minder vaak wordt gedoken.

Per duik wordt de infectiekans van  $10^{-4}$  per persoon per jaar (Tabel 3.23) overschreden in water waarin  $10^{-3}$  tot  $10^{-2}$  *C. jejuni* per ml voorkomen. De infectiekans van  $10^{-2}$  per duik wordt overschreden in water waarin 0,1 tot 10 *C. jejuni* per ml voorkomen.

In het algemeen wordt de infectiekans van  $10^{-4}$  per persoon per jaar door enterovirussen (over alle duikers van de steekproef, Tabel 3.21) overschreden in water met  $10^{-6}$  tot  $10^{-4}$  enterovirussen per ml. Dit is ook sterk afhankelijk van de duikfrequentie met dezelfde verschillen tussen watertypen als voor *C. jejuni*. De infectiekans van  $10^{-2}$  per persoon per jaar (over alle duikers van de steekproef) wordt overschreden in water waarin  $10^{-4}$  tot  $10^{-2}$  enterovirussen per ml voorkomen.

Per duik wordt de infectiekans van  $10^{-4}$  per persoon per jaar (Tabel 3.25) overschreden in water waarin  $10^{-4}$  tot  $10^{-3}$  enterovirussen per ml voorkomen. De infectiekans van  $10^{-2}$  per duik wordt overschreden in water met 0,01 enterovirussen per ml.

Tabel 3.18 Kans op blootstelling per jaar aan *Campylobacter jejuni* tijdens het duiken met een gewoon duikmasker over alle duikers van de steekproef.

Watertype	Brevet	Concentratie <i>Campylobacter jejuni</i> (aantal per ml)						
		10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>1</sup>
Open zee	Geen	-	-	-	-	-	-	-
	1*-duiker	0,000075	0,00075	0,0075	0,072	0,53	1	1
	2*-duiker	0,00016	0,0016	0,016	0,15	0,8	1	1
	3*-duiker	0,00038	0,0038	0,038	0,32	0,98	1	1
	4*-duiker	0,00031	0,0031	0,030	0,27	0,95	1	1
	Instructeur	0,00012	0,0012	0,012	0,11	0,70	1	1
	Man	0,00019	0,0019	0,019	0,18	0,85	1	1
	vrouw	0,000033	0,00033	0,0033	0,033	0,28	0,96	1
	Alle	0,00018	0,0018	0,017	0,16	0,83	1	1
Kust-en Deltawateren	Geen	0,000018	0,00018	0,0018	0,018	0,17	0,84	1
	1*-duiker	0,0011	0,011	0,11	0,68	1	1	1
	2*-duiker	0,00098	0,0098	0,094	0,63	1	1	1
	3*-duiker	0,0018	0,018	0,16	0,83	1	1	1
	4*-duiker	0,0011	0,011	0,10	0,67	1	1	1
	Instructeur	0,0010	0,010	0,095	0,63	1	1	1
	Man	0,0012	0,012	0,11	0,70	1	1	1
	vrouw	0,00064	0,0064	0,062	0,47	1	1	1
	Alle	0,0012	0,012	0,11	0,69	1	1	1
Recreatieplassen	Geen	0,00025	0,0025	0,025	0,55	0,92	1	1
	1*-duiker	0,0023	0,023	0,020	0,90	1	1	1
	2*-duiker	0,0019	0,018	0,17	0,84	1	1	1
	3*-duiker	0,0031	0,031	0,27	0,96	1	1	1
	4*-duiker	0,0013	0,013	0,12	0,73	1	1	1
	Instructeur	0,0026	0,026	0,23	0,93	1	1	1
	Man	0,0023	0,023	0,21	0,90	1	1	1
	vrouw	0,0024	0,023	0,21	0,91	1	1	1
	Alle	0,0023	0,023	0,21	0,90	1	1	1
Kanalen/rivieren	Geen	-	-	-	-	-	-	-
	1*-duiker	0,000028	0,00028	0,0028	0,027	0,24	0,94	1
	2*-duiker	0,000021	0,00021	0,0021	0,021	0,19	0,88	1
	3*-duiker	0,000011	0,00011	0,0011	0,011	0,11	0,68	1
	4*-duiker	-	-	-	-	-	-	-
	Instructeur	0,000067	0,00067	0,0067	0,065	0,49	1	1
	Man	0,00032	0,0032	0,032	0,031	0,27	0,96	1
	vrouw	0,000095	0,00095	0,00095	0,0095	0,091	0,61	1
	Alle	0,000030	0,00030	0,0030	0,029	0,26	0,95	1
Grachten	Geen	-	-	-	-	-	-	-
	1*-duiker	-	-	-	-	-	-	-
	2*-duiker	0,0000073	0,000073	0,000073	0,00073	0,0073	0,071	0,52
	3*-duiker	0,000088	0,000088	0,000088	0,00088	0,0087	0,084	0,58
	4*-duiker	-	-	-	-	-	-	-
	Instructeur	0,000060	0,00060	0,00060	0,0060	0,058	0,45	1
	Man	0,000019	0,00019	0,00019	0,0019	0,019	0,17	0,85
	vrouw	-	-	-	-	-	-	-
	Alle	0,000017	0,000017	0,00017	0,0017	0,017	0,16	0,82

- = niet gedoken, dus geen blootstelling

Tabel 3.19 Kans op infectie per jaar door *Campylobacter jejuni* tijdens het duiken met een gewoon duikmasker over alle duikers van de steekproef.

Watertype	Groep	Concentratie <i>Campylobacter jejuni</i> (aantal per ml)						
		10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>1</sup>
Open zee	Geen	-	-	-	-	-	-	-
	1*-duiker	0,0000013	0,000013	<b>0,00013</b>	<b>0,0013</b>	<b>0,013</b>	<b>0,093</b>	<b>0,29</b>
	2*-duiker	0,0000029	0,000029	<b>0,00029</b>	<b>0,0028</b>	<b>0,026</b>	<b>0,15</b>	<b>0,36</b>
	3*-duiker	0,0000068	0,000068	<b>0,00068</b>	<b>0,0066</b>	<b>0,055</b>	<b>0,23</b>	<b>0,44</b>
	4*-duiker	0,0000055	0,000055	<b>0,00055</b>	<b>0,0054</b>	<b>0,046</b>	<b>0,21</b>	<b>0,42</b>
	Instructeur	0,0000021	0,000021	<b>0,00021</b>	<b>0,0021</b>	<b>0,020</b>	<b>0,13</b>	<b>0,34</b>
	Man	0,0000034	0,000034	<b>0,00034</b>	<b>0,0034</b>	<b>0,031</b>	<b>0,17</b>	<b>0,38</b>
	Vrouw	0,0000059	0,000059	0,000059	<b>0,00059</b>	<b>0,0058</b>	<b>0,049</b>	<b>0,22</b>
Alle	0,0000031	0,000031	<b>0,00031</b>	<b>0,0031</b>	<b>0,028</b>	<b>0,16</b>	<b>0,37</b>	
Kust-en Deltawateren	Geen	0,00000033	0,0000033	0,000033	<b>0,00033</b>	<b>0,0032</b>	<b>0,029</b>	<b>0,16</b>
	1*-duiker	0,000020	<b>0,00020</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,019</b>	<b>0,12</b>	<b>0,33</b>	<b>0,52</b>
	2*-duiker	0,000017	<b>0,00017</b>	<b>0,0017</b>	<b>0,016</b>	<b>0,11</b>	<b>0,32</b>	<b>0,51</b>
	3*-duiker	0,000032	<b>0,00032</b>	<b>0,0032</b>	<b>0,029</b>	<b>0,16</b>	<b>0,37</b>	<b>0,55</b>
	4*-duiker	0,000020	<b>0,00020</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,019</b>	<b>0,12</b>	<b>0,33</b>	<b>0,52</b>
	Instructeur	0,000018	<b>0,00018</b>	<b>0,0018</b>	<b>0,017</b>	<b>0,11</b>	<b>0,32</b>	<b>0,51</b>
	Man	0,000022	<b>0,00022</b>	<b>0,0022</b>	<b>0,020</b>	<b>0,13</b>	<b>0,34</b>	<b>0,52</b>
	vrouw	0,000011	<b>0,00011</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,011</b>	<b>0,082</b>	<b>0,28</b>	<b>0,48</b>
Alle	0,000021	<b>0,00021</b>	<b>0,0021</b>	<b>0,019</b>	<b>0,12</b>	<b>0,33</b>	<b>0,52</b>	
Recreatieplassen	Geen	0,0000044	0,000044	<b>0,00044</b>	<b>0,0044</b>	<b>0,038</b>	<b>0,19</b>	<b>0,40</b>
	1*-duiker	0,000041	<b>0,00041</b>	<b>0,0040</b>	<b>0,036</b>	<b>0,18</b>	<b>0,39</b>	<b>0,56</b>
	2*-duiker	0,000033	<b>0,00033</b>	<b>0,0033</b>	<b>0,030</b>	<b>0,16</b>	<b>0,37</b>	<b>0,55</b>
	3*-duiker	0,000055	<b>0,00055</b>	<b>0,0054</b>	<b>0,046</b>	<b>0,21</b>	<b>0,42</b>	<b>0,58</b>
	4*-duiker	0,000023	<b>0,00023</b>	<b>0,0023</b>	<b>0,022</b>	<b>0,13</b>	<b>0,34</b>	<b>0,53</b>
	Instructeur	0,000047	<b>0,00047</b>	<b>0,0046</b>	<b>0,041</b>	<b>0,19</b>	<b>0,40</b>	<b>0,57</b>
	Man	0,000041	<b>0,00041</b>	<b>0,0040</b>	<b>0,036</b>	<b>0,18</b>	<b>0,39</b>	<b>0,56</b>
	vrouw	0,000042	<b>0,00042</b>	<b>0,0041</b>	<b>0,037</b>	<b>0,18</b>	<b>0,39</b>	<b>0,57</b>
Alle	0,000041	<b>0,00041</b>	<b>0,0041</b>	<b>0,036</b>	<b>0,18</b>	<b>0,39</b>	<b>0,56</b>	
Kanalen/rivieren	Geen	-	-	-	-	-	-	-
	1*-duiker	0,00000049	0,0000049	0,000049	<b>0,00049</b>	<b>0,0049</b>	<b>0,042</b>	<b>0,20</b>
	2*-duiker	0,00000038	0,0000038	0,000038	<b>0,00038</b>	<b>0,0037</b>	<b>0,034</b>	<b>0,17</b>
	3*-duiker	0,00000020	0,0000020	0,000020	<b>0,00020</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,019</b>	<b>0,12</b>
	4*-duiker	-	-	-	-	-	-	-
	Instructeur	0,0000012	0,000012	<b>0,00012</b>	<b>0,0012</b>	<b>0,011</b>	<b>0,085</b>	<b>0,28</b>
	Man	0,00000057	0,0000057	0,000057	<b>0,00057</b>	<b>0,0056</b>	<b>0,048</b>	<b>0,21</b>
	vrouw	0,00000017	0,0000017	0,000017	<b>0,00017</b>	<b>0,0017</b>	<b>0,016</b>	<b>0,11</b>
Alle	0,00000053	0,0000053	0,000053	<b>0,00053</b>	<b>0,0052</b>	<b>0,045</b>	<b>0,20</b>	
Grachten	Geen	-	-	-	-	-	-	-
	1*-duiker	-	-	-	-	-	-	-
	2*-duiker	0,00000013	0,0000013	0,000013	0,000013	<b>0,00013</b>	<b>0,0013</b>	<b>0,012</b>
	3*-duiker	0,00000016	0,0000016	0,000016	0,000016	<b>0,00016</b>	<b>0,0016</b>	<b>0,015</b>
	4*-duiker	-	-	-	-	-	-	-
	Instructeur	0,00000011	0,0000011	0,000011	<b>0,00011</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,010</b>	<b>0,078</b>
	Man	0,00000034	0,0000034	0,000034	0,000034	<b>0,00034</b>	<b>0,0033</b>	<b>0,030</b>
	vrouw	-	-	-	-	-	-	-
Alle	0,00000030	0,0000030	0,000030	0,000030	<b>0,00030</b>	<b>0,0030</b>	<b>0,027</b>	

- = niet gedoken, dus geen kans op infectie; vet: infectiekans > 10<sup>-4</sup>; gearceerd: infectiekans > 10<sup>-2</sup>

Tabel 3.20 Kans op blootstelling per jaar aan enterovirussen tijdens het duiken met een gewoon duikmasker over alle duikers van de steekproef.

Watertype	Brevet	Concentratie enterovirussen (aantal per ml)				
		10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>
Open zee	Geen	-	-	-	-	-
	1*-duiker	0,000075	0,000075	0,00075	0,0075	
	2*-duiker	0,000016	0,00016	0,0016	0,016	
	3*-duiker	0,000038	0,00038	0,0038	0,038	
	4*-duiker	0,000031	0,00031	0,0031	0,030	
	Instructeur	0,000012	0,00012	0,0012	0,012	
	Man	0,000019	0,00019	0,0019	0,019	
	vrouw	0,0000033	0,000033	0,00033	0,0033	
Alle	0,000018	0,00018	0,0018	0,017		
Kust-en Deltawateren	Geen	0,000018	0,00018	0,0018	0,018	0,018
	1*-duiker	0,00011	0,0011	0,011	0,11	0,68
	2*-duiker	0,000098	0,00098	0,0098	0,094	0,63
	3*-duiker	0,00018	0,0018	0,018	0,16	0,83
	4*-duiker	0,00011	0,0011	0,011	0,10	0,67
	Instructeur	0,00010	0,0010	0,010	0,095	0,63
	Man	0,00012	0,0012	0,012	0,11	0,70
	vrouw	0,000064	0,00064	0,0064	0,062	0,47
Alle	0,00012	0,0012	0,012	0,11	0,69	
Recreatieplassen	Geen	0,000025	0,00025	0,0025	0,025	
	1*-duiker	0,00023	0,0023	0,023	0,020	
	2*-duiker	0,00019	0,0019	0,018	0,17	
	3*-duiker	0,00031	0,0031	0,031	0,27	
	4*-duiker	0,00013	0,0013	0,013	0,12	
	Instructeur	0,00026	0,0026	0,026	0,23	
	Man	0,00023	0,0023	0,023	0,21	
	vrouw	0,00024	0,0024	0,023	0,21	
Alle	0,00023	0,0023	0,023	0,21		
Kanalen/rivieren	Geen	-	-	-	-	-
	1*-duiker	0,0000028	0,000028	0,00028	0,0028	0,027
	2*-duiker	0,0000021	0,000021	0,00021	0,0021	0,021
	3*-duiker	0,0000011	0,000011	0,00011	0,0011	0,011
	4*-duiker	-	-	-	-	-
	Instructeur	0,0000067	0,000067	0,00067	0,0067	0,065
	Man	0,000032	0,00032	0,00032	0,0032	0,031
	vrouw	0,00000095	0,0000095	0,000095	0,00095	,00095
Alle	0,0000030	0,000030	0,00030	0,0030	0,029	
Grachten	Geen	-	-	-	-	-
	1*-duiker	-	-	-	-	-
	2*-duiker	0,00000073	0,0000073	0,000073	0,000073	0,00073
	3*-duiker	0,00000088	0,0000088	0,000088	0,000088	0,00088
	4*-duiker	-	-	-	-	-
	Instructeur	0,00000060	0,0000060	0,000060	0,00060	0,0060
	Man	0,00000019	0,0000019	0,000019	0,00019	0,0019
	vrouw	-	-	-	-	-
Alle	0,00000017	0,0000017	0,0000017	0,00017	0,0017	

- = niet gedoken, dus geen blootstelling

Tabel 3.21 Kans op infectie per jaar door enterovirussen tijdens het duiken met een gewoon duikmasker over alle duikers van de steekproef.

Watertype	Brevet	Concentratie enterovirussen (aantal per ml)				
		10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>
Open zee	Geen	-	-	-	-	-
	1*-duiker	0,000035	0,000035	<b>0,00035</b>	<b>0,0035</b>	
	2*-duiker	0,000075	0,000075	<b>0,00075</b>	<b>0,0074</b>	
	3*-duiker	0,000018	<b>0,00018</b>	<b>0,0018</b>	<b>0,018</b>	
	4*-duiker	0,000014	<b>0,00014</b>	<b>0,0014</b>	<b>0,014</b>	
	Instructeur	0,000056	0,000056	<b>0,00056</b>	<b>0,0056</b>	
	Man	0,000090	0,000090	<b>0,00090</b>	<b>0,0090</b>	
	Vrouw	0,000016	0,000016	<b>0,00016</b>	<b>0,0016</b>	
Alle	0,000082	0,000082	<b>0,00082</b>	<b>0,0082</b>		
Kust-en Deltawateren	Geen	0,0000086	0,0000086	0,000086	<b>0,00085</b>	<b>0,085</b>
	1*-duiker	0,000053	<b>0,00053</b>	<b>0,0053</b>	<b>0,051</b>	<b>0,34</b>
	2*-duiker	0,000046	<b>0,00046</b>	<b>0,0046</b>	<b>0,044</b>	<b>0,31</b>
	3*-duiker	0,000084	<b>0,00084</b>	<b>0,0083</b>	<b>0,078</b>	<b>0,44</b>
	4*-duiker	0,000052	<b>0,00052</b>	<b>0,0051</b>	<b>0,049</b>	<b>0,34</b>
	Instructeur	0,000047	<b>0,00047</b>	<b>0,0047</b>	<b>0,045</b>	<b>0,32</b>
	Man	0,000057	<b>0,00057</b>	<b>0,0057</b>	<b>0,054</b>	<b>0,36</b>
	Vrouw	0,000030	<b>0,00030</b>	<b>0,0030</b>	<b>0,029</b>	<b>0,23</b>
Alle	0,000054	<b>0,00054</b>	<b>0,0054</b>	<b>0,052</b>	<b>0,35</b>	
Recreatieplassen	Geen	0,000012	<b>0,00012</b>	<b>0,0012</b>	<b>0,011</b>	
	1*-duiker	<b>0,00011</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,011</b>	<b>0,097</b>	
	2*-duiker	0,000087	<b>0,00087</b>	<b>0,0086</b>	<b>0,080</b>	
	3*-duiker	<b>0,00014</b>	<b>0,0014</b>	<b>0,014</b>	<b>0,13</b>	
	4*-duiker	0,000061	<b>0,0061</b>	<b>0,0061</b>	<b>0,058</b>	
	Instructeur	<b>0,00012</b>	<b>0,0012</b>	<b>0,012</b>	<b>0,11</b>	
	Man	<b>0,00011</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,011</b>	<b>0,098</b>	
	Vrouw	<b>0,00011</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,011</b>	<b>0,10</b>	
Alle	<b>0,00011</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,011</b>	<b>0,098</b>		
Kanalen/rivieren	Geen	-	-	-	-	-
	1*-duiker	0,0000013	0,000013	<b>0,00013</b>	<b>0,0013</b>	<b>0,013</b>
	2*-duiker	0,0000010	0,000010	<b>0,00010</b>	<b>0,00099</b>	<b>0,0099</b>
	3*-duiker	0,00000053	0,0000053	<b>0,000053</b>	<b>0,00053</b>	<b>0,0053</b>
	4*-duiker	-	-	-	-	-
	Instructeur	0,0000031	0,000031	<b>0,00031</b>	<b>0,0031</b>	<b>0,030</b>
	Man	0,000015	0,00015	<b>0,00015</b>	<b>0,0015</b>	<b>0,015</b>
	vrouw	0,00000045	0,0000045	0,000045	<b>0,00044</b>	<b>0,0044</b>
Alle	0,0000014	0,000014	<b>0,00014</b>	<b>0,0014</b>	<b>0,014</b>	
Grachten	Geen	-	-	-	-	-
	1*-duiker	-	-	-	-	-
	2*-duiker	0,00000034	0,0000034	0,0000034	0,000034	<b>0,00034</b>
	3*-duiker	0,00000041	0,0000041	0,0000041	0,000041	<b>0,00041</b>
	4*-duiker	-	-	-	-	-
	Instructeur	0,00000028	0,0000028	0,000028	<b>0,00028</b>	<b>0,0028</b>
	Man	0,00000088	0,0000088	0,0000088	0,000088	<b>0,00088</b>
	vrouw	-	-	-	-	-
Alle	0,00000079	0,0000079	0,0000079	0,000079	<b>0,00079</b>	

- = niet gedoken, dus geen kans op infectie; vet: infectiekans > 10<sup>-4</sup>; gearceerd: infectiekans > 10<sup>-2</sup>

Tabel 3.22 Kans op blootstelling aan *Campylobacter jejuni* per duik met een gewoon duikmasker.

Watertype	Brevet	Concentratie <i>Campylobacter jejuni</i> (aantal per ml)						
		10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>1</sup>
Open zee	Geen	-	-	-	-	-	-	-
	1*-duiker	0,000047	0,00047	0,0047	0,046	0,38	0,99	1
	2*-duiker	0,000084	0,00084	0,0084	0,081	0,57	1	1
	3*-duiker	0,000048	0,00048	0,0048	0,047	0,38	0,99	1
	4*-duiker	0,000048	0,00048	0,0048	0,047	0,38	0,99	1
	Instructeur	0,000053	0,00053	0,0053	0,052	0,41	1	1
	Man	0,000064	0,00064	0,0064	0,062	0,47	1	1
	vrouw	0,000054	0,00054	0,0054	0,052	0,42	0,96	1
	Alle	0,000063	0,00063	0,0063	0,061	0,47	1	1
Kust-en Deltawateren	Geen	0,000014	0,00014	0,0014	0,014	0,13	0,75	1
	1*-duiker	0,00011	0,0011	0,011	0,11	0,67	1	1
	2*-duiker	0,000076	0,00076	0,0076	0,073	0,53	1	1
	3*-duiker	0,00078	0,0078	0,0077	0,075	0,54	1	1
	4*-duiker	0,00078	0,0078	0,0077	0,075	0,54	1	1
	Instructeur	0,00059	0,0059	0,0059	0,057	0,45	1	1
	Man	0,00080	0,0080	0,0080	0,077	0,55	1	1
	vrouw	0,00077	0,0077	0,0077	0,074	0,54	1	1
	Alle	0,00080	0,0080	0,0080	0,077	0,55	1	1
Recreatieplassen	Geen	0,000046	0,00046	0,0045	0,045	0,37	0,99	1
	1*-duiker	0,00016	0,0016	0,016	0,15	0,80	1	1
	2*-duiker	0,000095	0,00095	0,0094	0,090	0,61	1	1
	3*-duiker	0,00083	0,0083	0,0083	0,080	0,56	1	1
	4*-duiker	0,00083	0,0083	0,0083	0,080	0,56	1	1
	Instructeur	0,00093	0,0093	0,0092	0,089	0,60	1	1
	Man	0,00010	0,0010	0,010	0,096	0,64	1	1
	vrouw	0,00017	0,0017	0,017	0,16	0,82	1	1
	Alle	0,00011	0,0011	0,011	0,10	0,66	1	1
Kanalen/rivieren	Geen	-	-	-	-	-	-	-
	1*-duiker	0,000035	0,00035	0,0035	0,035	0,30	0,97	1
	2*-duiker	0,000016	0,00016	0,0016	0,016	0,15	0,81	1
	3*-duiker	0,000020	0,00020	0,0020	0,020	0,18	0,86	1
	4*-duiker	-	-	-	-	-	-	-
	Instructeur	0,000044	0,00044	0,0044	0,043	0,35	0,99	1
	Man	0,000030	0,00030	0,0030	0,029	0,26	0,95	1
	vrouw	0,000055	0,00055	0,00055	0,0055	0,054	0,42	1
	Alle	0,000028	0,00028	0,0028	0,027	0,24	0,94	1
Grachten	Geen	-	-	-	-	-	-	-
	1*-duiker	-	-	-	-	-	-	-
	2*-duiker	0,000010	0,00010	0,0010	0,010	0,099	0,65	1
	3*-duiker	0,000012	0,00012	0,0012	0,011	0,11	0,69	1
	4*-duiker	0,000012	0,00012	0,0012	0,011	0,11	0,69	1
	Instructeur	0,000044	0,00044	0,0044	0,043	0,36	0,99	1
	Man	0,000026	0,00026	0,0026	0,025	0,23	0,92	1
	vrouw	-	-	-	-	-	-	-
	Alle	0,000024	0,00024	0,0024	0,023	0,21	0,91	1

- = niet gedoken, dus geen blootstelling

Tabel 3.23 Kans op infectie door *Campylobacter jejuni* per duik tijdens het duiken met een gewoon duikmasker.

Watertype	Groep	Concentratie <i>Campylobacter jejuni</i> (aantal per ml)						
		10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>1</sup>
Open zee	Geen	-	-	-	-	-	-	-
	1*-duiker	0,00000084	0,0000084	0,000084	<b>0,00084</b>	<b>0,0081</b>	<b>0,065</b>	<b>0,25</b>
	2*-duiker	0,0000015	0,000015	<b>0,00015</b>	<b>0,0015</b>	<b>0,014</b>	<b>0,10</b>	<b>0,30</b>
	3*-duiker	0,00000086	0,0000086	0,000086	<b>0,00086</b>	<b>0,0083</b>	<b>0,066</b>	<b>0,25</b>
	4*-duiker	0,00000086	0,0000086	0,000086	<b>0,00086</b>	<b>0,0083</b>	<b>0,066</b>	<b>0,25</b>
	Instructeur	0,00000095	0,0000095	0,000095	<b>0,00095</b>	<b>0,0092</b>	<b>0,072</b>	<b>0,26</b>
	Man	0,0000011	0,000011	<b>0,00011</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,011</b>	<b>0,082</b>	<b>0,28</b>
	Vrouw	0,00000095	0,0000095	0,000095	<b>0,00095</b>	<b>0,0092</b>	<b>0,072</b>	<b>0,26</b>
Alle	0,0000011	0,000011	<b>0,00011</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,011</b>	<b>0,082</b>	<b>0,28</b>	
Kust-en Deltawateren	Geen	0,00000024	0,0000024	0,000024	<b>0,00024</b>	<b>0,0024</b>	<b>0,023</b>	<b>0,14</b>
	1*-duiker	0,0000020	0,000020	<b>0,00020</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,019</b>	<b>0,12</b>	<b>0,33</b>
	2*-duiker	0,0000014	0,000014	<b>0,00014</b>	<b>0,0013</b>	<b>0,013</b>	<b>0,093</b>	<b>0,29</b>
	3*-duiker	0,0000014	0,000014	<b>0,00014</b>	<b>0,0013</b>	<b>0,013</b>	<b>0,095</b>	<b>0,30</b>
	4*-duiker	0,0000014	0,000014	<b>0,00014</b>	<b>0,0013</b>	<b>0,013</b>	<b>0,095</b>	<b>0,30</b>
	Instructeur	0,0000011	0,000011	<b>0,00011</b>	<b>0,0010</b>	<b>0,010</b>	<b>0,078</b>	<b>0,27</b>
	Man	0,0000014	0,000014	<b>0,00014</b>	<b>0,0014</b>	<b>0,014</b>	<b>0,097</b>	<b>0,30</b>
	vrouw	0,0000014	0,000014	<b>0,00014</b>	<b>0,0014</b>	<b>0,013</b>	<b>0,094</b>	<b>0,29</b>
Alle	0,0000014	0,000014	<b>0,00014</b>	<b>0,0014</b>	<b>0,014</b>	<b>0,097</b>	<b>0,30</b>	
Recreatieplassen	Geen	0,00000081	0,0000081	0,000081	0,00081	<b>0,0079</b>	<b>0,064</b>	<b>0,24</b>
	1*-duiker	0,0000029	0,000029	<b>0,00029</b>	<b>0,0029</b>	<b>0,026</b>	<b>0,15</b>	<b>0,36</b>
	2*-duiker	0,0000017	0,000017	<b>0,00017</b>	<b>0,0017</b>	<b>0,016</b>	<b>0,11</b>	<b>0,31</b>
	3*-duiker	0,0000015	0,000015	<b>0,00015</b>	<b>0,0015</b>	<b>0,014</b>	<b>0,099</b>	<b>0,30</b>
	4*-duiker	0,0000015	0,000015	<b>0,00015</b>	<b>0,0015</b>	<b>0,014</b>	<b>0,099</b>	<b>0,30</b>
	Instructeur	0,0000017	0,000017	<b>0,00017</b>	<b>0,0017</b>	<b>0,016</b>	<b>0,11</b>	<b>0,31</b>
	Man	0,0000018	0,000018	<b>0,00018</b>	<b>0,0018</b>	<b>0,017</b>	<b>0,11</b>	<b>0,32</b>
	vrouw	0,0000030	0,000030	<b>0,00030</b>	<b>0,0030</b>	<b>0,028</b>	<b>0,16</b>	<b>0,37</b>
Alle	0,0000019	0,000019	<b>0,00019</b>	<b>0,0019</b>	<b>0,018</b>	<b>0,12</b>	<b>0,33</b>	
Kanalen/rivieren	Geen	-	-	-	-	-	-	-
	1*-duiker	0,00000063	0,0000063	0,000063	<b>0,00063</b>	<b>0,0062</b>	<b>0,052</b>	<b>0,22</b>
	2*-duiker	0,00000029	0,0000029	0,000029	<b>0,00029</b>	<b>0,0029</b>	<b>0,027</b>	<b>0,15</b>
	3*-duiker	0,00000035	0,0000035	0,000035	<b>0,00035</b>	<b>0,0035</b>	<b>0,031</b>	<b>0,17</b>
	4*-duiker	-	-	-	-	-	-	-
	Instructeur	0,00000078	0,0000078	0,000078	<b>0,00077</b>	<b>0,0076</b>	<b>0,061</b>	<b>0,24</b>
	Man	0,00000053	0,0000053	0,000053	<b>0,00053</b>	<b>0,0052</b>	<b>0,045</b>	<b>0,20</b>
	vrouw	0,00000098	0,0000098	0,000098	0,000097	<b>0,00097</b>	<b>0,0095</b>	<b>0,074</b>
Alle	0,00000050	0,0000050	0,000050	<b>0,00049</b>	<b>0,0049</b>	<b>0,042</b>	<b>0,20</b>	
Grachten	Geen	-	-	-	-	-	-	-
	1*-duiker	-	-	-	-	-	-	-
	2*-duiker	0,00000018	0,0000018	0,000018	<b>0,00018</b>	<b>0,0018</b>	<b>0,017</b>	<b>0,12</b>
	3*-duiker	0,00000021	0,0000021	0,000021	<b>0,00021</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,019</b>	<b>0,12</b>
	4*-duiker	0,00000021	0,0000021	0,000021	<b>0,00021</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,019</b>	<b>0,12</b>
	Instructeur	0,00000079	0,0000079	0,000079	<b>0,00078</b>	<b>0,0077</b>	<b>0,062</b>	<b>0,24</b>
	Man	0,00000046	0,0000046	0,000046	<b>0,00046</b>	<b>0,0045</b>	<b>0,039</b>	<b>0,19</b>
	vrouw	-	-	-	-	-	-	-
Alle	0,00000042	0,0000042	0,000042	<b>0,00042</b>	<b>0,0042</b>	<b>0,037</b>	<b>0,18</b>	

- = niet gedoken, dus geen kans op infectie; vet: infectiekans > 10<sup>-4</sup>; gearceerd: infectiekans > 10<sup>-2</sup>

Tabel 3.24 Kans op blootstelling aan enterovirussen per duik tijdens het duiken met een gewoon duikmasker.

Watertype	Brevet	Concentratie enterovirussen (aantal per ml)				
		10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>
Open zee	Geen	0	0	0	0	0
	1*-duiker	0,000047	0,00047	0,00047	0,0047	0,046
	2*-duiker	0,000084	0,00084	0,00084	0,0084	0,081
	3*-duiker	0,000048	0,00048	0,00048	0,0048	0,047
	4*-duiker	0,000048	0,00048	0,00048	0,0048	0,047
	Instructeur	0,000053	0,00053	0,00053	0,0053	0,052
	Man	0,000064	0,00064	0,00064	0,0064	0,062
	vrouw	0,000054	0,00054	0,00054	0,0054	0,052
Alle	0,000063	0,00063	0,00063	0,0063	0,061	
Kust-en Deltawateren	Geen	0,000014	0,00014	0,00014	0,0014	0,014
	1*-duiker	0,000011	0,00011	0,0011	0,011	0,11
	2*-duiker	0,000076	0,00076	0,00076	0,0076	0,073
	3*-duiker	0,000078	0,00078	0,0078	0,0077	0,075
	4*-duiker	0,000078	0,00078	0,0078	0,0077	0,075
	Instructeur	0,000059	0,00059	0,0059	0,0059	0,057
	Man	0,000080	0,00080	0,0080	0,0080	0,077
	vrouw	0,000077	0,00077	0,0077	0,0077	0,074
Alle	0,000080	0,00080	0,0080	0,0080	0,077	
Recreatieplassen	Geen	0,000046	0,00046	0,00046	0,0045	0,045
	1*-duiker	0,000016	0,00016	0,0016	0,016	0,15
	2*-duiker	0,000095	0,00095	0,00095	0,0094	0,090
	3*-duiker	0,000083	0,00083	0,0083	0,0083	0,080
	4*-duiker	0,000083	0,00083	0,0083	0,0083	0,080
	Instructeur	0,000093	0,00093	0,0093	0,0092	0,089
	Man	0,000010	0,00010	0,0010	0,010	0,096
	vrouw	0,000017	0,00017	0,0017	0,017	0,16
Alle	0,000011	0,00011	0,0011	0,011	0,10	
Kanalen/rivieren	Geen	0	0	0	0	0
	1*-duiker	0,000035	0,00035	0,00035	0,0035	0,035
	2*-duiker	0,000016	0,00016	0,00016	0,0016	0,016
	3*-duiker	0,000020	0,00020	0,00020	0,0020	0,020
	4*-duiker	0,000020	0,00020	0,00020	0,0020	0,020
	Instructeur	0,000044	0,00044	0,00044	0,0044	0,043
	Man	0,000030	0,00030	0,00030	0,0030	0,029
	vrouw	0,000055	0,00055	0,00055	0,0055	0,055
Alle	0,000028	0,00028	0,00028	0,0028	0,027	
Grachten	Geen	0	0	0	0	0
	1*-duiker	0,000033	0,00033	0,00033	0,0033	0,032
	2*-duiker	0,000010	0,00010	0,00010	0,0010	0,010
	3*-duiker	0,000012	0,00012	0,00012	0,0012	0,011
	4*-duiker	0,000012	0,00012	0,00012	0,0012	0,011
	Instructeur	0,000044	0,00044	0,00044	0,0044	0,043
	Man	0,000026	0,00026	0,00026	0,0026	0,025
	vrouw	0,000020	0,00020	0,00020	0,0020	0,020
Alle	0,000024	0,00024	0,00024	0,0024	0,023	

- = niet gedoken, dus geen blootstelling



Tabel 3.25 Kans op infectie door enterovirussen per duik tijdens het duiken met een gewoon duikmasker.

Watertype	Brevet	Concentratie enterovirussen (aantal per ml)				
		10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>
Open zee	Geen	0	0	0	0	0
	1*-duiker	0,000022	0,000022	<b>0,00022</b>	<b>0,0022</b>	<b>0,022</b>
	2*-duiker	0,000039	0,000039	<b>0,00039</b>	<b>0,0039</b>	<b>0,038</b>
	3*-duiker	0,000023	0,000023	<b>0,00023</b>	<b>0,0022</b>	<b>0,022</b>
	4*-duiker	0,000023	0,000023	<b>0,00023</b>	<b>0,0022</b>	<b>0,022</b>
	Instructeur	0,000025	0,000025	<b>0,00025</b>	<b>0,0025</b>	<b>0,024</b>
	Man	0,000030	0,000030	<b>0,00030</b>	<b>0,0030</b>	<b>0,029</b>
	Vrouw	0,000025	0,000025	<b>0,00025</b>	<b>0,0025</b>	<b>0,024</b>
	Alle	0,000029	0,000029	<b>0,00029</b>	<b>0,0029</b>	<b>0,029</b>
Kust-en Deltawateren	Geen	0,0000064	0,0000064	0,000064	<b>0,00064</b>	<b>0,0064</b>
	1*-duiker	0,000052	0,000052	<b>0,00052</b>	<b>0,0052</b>	<b>0,050</b>
	2*-duiker	0,000035	0,000035	<b>0,00035</b>	<b>0,0035</b>	<b>0,034</b>
	3*-duiker	0,000036	0,000036	<b>0,00036</b>	<b>0,0036</b>	<b>0,035</b>
	4*-duiker	0,000036	0,000036	<b>0,00036</b>	<b>0,0036</b>	<b>0,035</b>
	Instructeur	0,000028	0,000028	<b>0,00028</b>	<b>0,0028</b>	<b>0,027</b>
	Man	0,000038	0,000038	<b>0,00038</b>	<b>0,0037</b>	<b>0,036</b>
	Vrouw	0,000036	0,000036	<b>0,00036</b>	<b>0,0036</b>	<b>0,035</b>
	Alle	0,000037	0,000037	<b>0,00037</b>	<b>0,0037</b>	<b>0,036</b>
Recreatieplassen	Geen	0,000021	0,000021	<b>0,00021</b>	<b>0,0021</b>	<b>0,021</b>
	1*-duiker	0,000076	0,000076	<b>0,00076</b>	<b>0,0076</b>	<b>0,071</b>
	2*-duiker	0,000044	0,000044	<b>0,00044</b>	<b>0,0044</b>	<b>0,042</b>
	3*-duiker	0,000039	0,000039	<b>0,00039</b>	<b>0,0039</b>	<b>0,037</b>
	4*-duiker	0,000039	0,000039	<b>0,00039</b>	<b>0,0039</b>	<b>0,037</b>
	Instructeur	0,000043	0,000043	<b>0,00043</b>	<b>0,0043</b>	<b>0,042</b>
	Man	0,000047	0,000047	<b>0,00047</b>	<b>0,0047</b>	<b>0,045</b>
	Vrouw	0,000080	0,000080	<b>0,00080</b>	<b>0,0079</b>	<b>0,074</b>
	Alle	0,000050	0,000050	<b>0,00050</b>	<b>0,0050</b>	<b>0,048</b>
Kanalen/rivieren	Geen	0	0	0	0	0
	1*-duiker	0,000017	0,000017	<b>0,00017</b>	<b>0,0017</b>	<b>0,016</b>
	2*-duiker	0,000077	0,000077	0,000077	<b>0,00077</b>	<b>0,0076</b>
	3*-duiker	0,0000092	0,0000092	0,000092	<b>0,00092</b>	<b>0,0092</b>
	4*-duiker	0,0000092	0,0000092	0,000092	<b>0,00092</b>	<b>0,0092</b>
	Instructeur	0,000020	0,000020	<b>0,00020</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,020</b>
	Man	0,000014	0,000014	<b>0,00014</b>	<b>0,0014</b>	<b>0,014</b>
	vrouw	0,000026	0,000026	0,000026	<b>0,00026</b>	<b>0,0026</b>
	Alle	0,000013	0,000013	<b>0,00013</b>	<b>0,0013</b>	<b>0,013</b>
Grachten	Geen	0	0	0	0	0
	1*-duiker	0,000015	0,000015	<b>0,00015</b>	<b>0,0015</b>	<b>0,015</b>
	2*-duiker	0,000048	0,000048	0,000048	<b>0,00048</b>	<b>0,0048</b>
	3*-duiker	0,000054	0,000054	0,000054	<b>0,00054</b>	<b>0,0054</b>
	4*-duiker	0,000054	0,000054	0,000054	<b>0,00054</b>	<b>0,0054</b>
	Instructeur	0,000021	0,000021	<b>0,00021</b>	<b>0,0021</b>	<b>0,020</b>
	Man	0,000012	0,000012	<b>0,00012</b>	<b>0,0012</b>	<b>0,012</b>
	vrouw	0,0000092	0,0000092	0,000092	<b>0,000092</b>	<b>0,00092</b>
	Alle	0,000011	0,000011	<b>0,00011</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,011</b>

- = niet gedoken, dus geen kans op infectie; vet: infectiekans > 10<sup>-4</sup>; gearceerd: infectiekans > 10<sup>-2</sup>

### 3.7 Nat of droog pak

De duikers werd ook gevraagd aan te geven per watertype en per kwartaal in 2003 of ze doken met een nat of droog pak. De aantallen duikers die het dragen van een nat en/of droog pak aankruisten zijn weergegeven in Tabellen 3.26 en 3.27. Tabel 3.28 geeft de verhouding van die aantallen weer (droog/nat). Hieruit blijkt dat in het algemeen vaker wordt gedoken met een droog pak dan met een nat pak. De verhouding droog/nat is het grootst in het tweede en derde kwartaal van het jaar. In het derde kwartaal is deze verhouding nog groter dan in het 2<sup>e</sup> kwartaal. Voor instructeurs geldt dat in het eerste en vierde kwartaal vaker een nat pak wordt gedragen (behalve in zwembaden). In zwembaden wordt ongeveer 15 keer vaker met een droog pak dan met een nat pak gedoken.

*Tabel 3.26 Aantal duikers dat per watertype en per kwartaal aangaf een nat pak te dragen tijdens het duiken.*

Watertype	Kwartaal 2003	Geen brevet	1*- duiker	2*- duiker	3*- duiker	4*- duiker	Instructeur	Man	Vrouw	Alle
Open zee	Jan-mrt	0	0	8	13	4	26	49	2	51
	Apr-jun	1	0	9	13	3	21	46	1	47
	Jul-sep	1	0	8	8	2	15	33	1	34
	Okt-dec	1	0	9	13	4	22	48	1	49
Kust- en Delta- Wateren	Jan-mrt	1	6	35	36	6	51	128	7	135
	Apr-jun	1	5	23	35	5	42	105	6	111
	Jul-sep	1	5	12	18	1	22	56	3	59
	Okt-dec	1	6	29	40	6	50	125	7	132
Recreatie- Plassen	Jan-mrt	1	8	34	41	4	62	141	9	150
	Apr-jun	1	5	27	35	4	41	107	6	113
	Jul-sep	1	5	18	18	2	23	64	3	67
	Okt-dec	1	6	37	42	7	55	140	8	148
Kanalen/ Rivieren	Jan-mrt	0	0	7	9	0	16	31	1	32
	Apr-jun	0	0	7	8	0	8	22	1	23
	Jul-sep	0	0	4	7	0	5	15	1	16
	Okt-dec	0	0	6	7	0	11	23	1	24
Grachten	Jan-mrt	0	0	5	4	0	7	16	0	16
	Apr-jun	0	0	4	4	0	5	13	0	13
	Jul-sep	0	0	2	3	0	2	7	0	7
	Okt-dec	0	0	5	4	0	5	14	0	14
Zwembaden	Jan-mrt	0	2	1	2	0	3	8	0	8
	Apr-jun	0	2	1	2	0	3	8	0	8
	Jul-sep	0	2	1	2	0	1	6	0	6
	Okt-dec	0	1	1	3	0	2	7	0	7

Tabel 3.27 Aantal duikers dat per watertype en per kwartaal aangaf een droog pak te dragen tijdens het duiken.

Watertype	Kwartaal 2003	Geen brevet	1*- duiker	2*- duiker	3*- duiker	4*- duiker	Instructeur	Man	Vrouw	Alle
Open zee	Jan-mrt	0	7	17	7	3	5	37	2	39
	Apr-jun	0	9	20	18	6	16	65	4	69
	Jul-sep	0	14	32	27	8	29	105	5	110
	Okt-dec	0	10	17	13	4	8	49	3	52
Kust- en Delta- Wateren	Jan-mrt	1	24	46	18	3	15	98	9	107
	Apr-jun	2	58	95	57	7	53	243	29	272
	Jul-sep	2	57	94	63	10	57	258	25	283
	Okt-dec	0	38	58	33	5	27	148	13	161
Recreatie- Plassen	Jan-mrt	2	44	52	27	4	16	131	14	145
	Apr-jun	5	79	95	56	7	64	272	34	306
	Jul-sep	5	80	99	65	9	67	290	35	325
	Okt-dec	2	63	64	40	7	25	180	21	201
Kanalen/ Rivieren	Jan-mrt	0	6	12	6	0	4	27	1	28
	Apr-jun	0	11	17	8	0	10	44	2	46
	Jul-sep	0	11	20	7	0	13	49	2	51
	Okt-dec	0	10	12	5	0	7	33	1	34
Grachten	Jan-mrt	0	3	11	6	0	3	22	1	23
	Apr-jun	0	3	11	6	0	7	26	1	27
	Jul-sep	0	3	13	6	0	11	32	1	33
	Okt-dec	0	4	9	5	0	5	22	1	23
Zwembaden	Jan-mrt	2	34	37	26	2	28	117	12	129
	Apr-jun	3	30	32	25	1	26	106	11	117
	Jul-sep	3	26	28	20	1	25	93	10	103
	Okt-dec	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 3.28 Verhouding per watertype en per kwartaal van het aantal duikers dat aangaf een droog pak te dragen / aantal duikers dat aangaf een nat pak te dragen.

Watertype	Kwartaal 2003	Geen brevet	1*- duiker	2*- duiker	3*- duiker	4*- duiker	Instructeur	Man	Vrouw	Alle
Open zee	Jan-mrt			2,1	0,54	0,75	0,19	0,8	1,0	0,76
	Apr-jun	0		2,2	1,4	2,0	0,76	1,4	4,0	1,5
	Jul-sep	0		4,0	3,4	4,0	1,9	3,2	5,0	3,2
	Okt-dec	0		1,9	1,0	1,0	0,36	1,0	3,0	1,1
Kust- en Delta- Wateren	Jan-mrt	1,0	4,0	1,3	0,5	0,50	0,29	0,77	1,3	0,79
	Apr-jun	2,0	12	4,1	1,6	1,4	1,3	2,3	4,8	2,5
	Jul-sep	2,0	11	7,8	3,5	10	2,6	4,6	8,3	4,8
	Okt-dec	0	6,3	2,0	0,83	0,83	0,54	1,2	1,9	1,2
Recreatie- Plassen	Jan-mrt	2,0	5,5	1,5	0,66	1,0	0,26	0,93	1,6	1,0
	Apr-jun	5,0	16	3,5	1,6	1,8	1,6	2,5	5,7	2,7
	Jul-sep	5,0	16	5,5	3,6	4,5	2,9	4,5	12	4,9
	Okt-dec	2,0	11	1,7	1,0	1,0	0,45	1,3	2,6	1,4
Kanalen/ Rivieren	Jan-mrt			1,7	0,67		0,25	0,9	1,0	0,88
	Apr-jun			2,4	1,0		1,3	2,0	2,0	2,0
	Jul-sep			5,0	1,0		2,6	3,3	2,0	3,2
	Okt-dec			2,0	0,71		0,64	1,4	1,0	1,4
Grachten	Jan-mrt			2,2	1,5		0,43	1,4		1,4
	Apr-jun			2,8	1,5		1,4	2,0		2,1
	Jul-sep			6,5	2,0		5,5	4,6		4,7
	Okt-dec			1,8	1,3		1,0	1,6		1,6
Zwembaden	Jan-mrt		17	37	13		9,3	14,6		16
	Apr-jun		15	32	13		8,7	13,3		15
	Jul-sep		13	28	10		25	15,5		17
	Okt-dec			2,1	0,54	0,75	0,19	0,8	1,0	0,76

### 3.8 Analyse gezondheidsklachten

Tabel 3.29 en Figuur 3.4 geven een overzicht van de aantallen gezondheidsklachten gemeld door de duikers. Steeds ongeveer tweederde van alle respondenten wist te melden dat ze wel of geen klachten hadden, dus ongeveer een derde wist niet meer of ze een klacht hadden gehad. Wat dat betreft bestaan er geen grote wezenlijke verschillen tussen de verschillende groepen duikers naar brevet en geslacht. De percentages bij de aantallen duikers met één of meer klachten zijn berekend op de grootte van de groep duikers die wisten te melden of ze geen of één of meer klachten hadden.

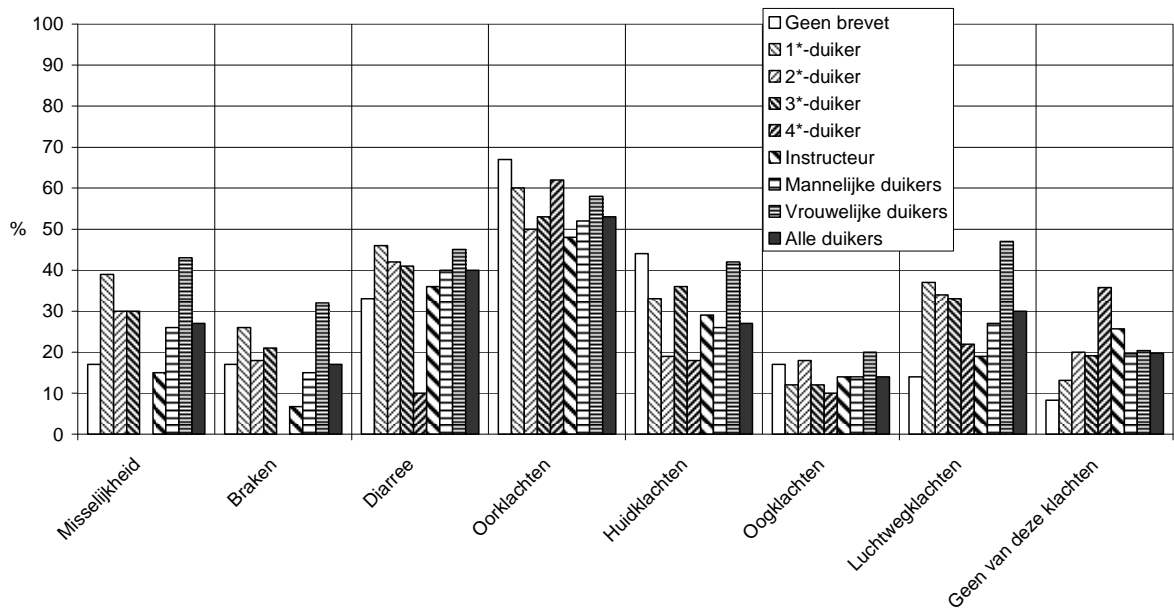
Slechts 20% van alle respondenten gaf aan geen enkele van deze klachten te hebben gehad in 2003. Oorklachten werden door alle typen duikers het meest gemeld (48%-67% en 53% voor alle duikers). Daarna werd diarree het meest vaak gemeld (10%-46% en 40% voor alle duikers), gevolgd door luchtwegklachten (14%-47% en 30% voor alle duikers) en daarna huidklachten (18%-44% en 27% voor alle duikers) en misselijkheid (15%-43% en 27% voor alle duikers). Braken (7%-32% en 17% voor alle duikers) en oogklachten (10%-20% en 14% voor alle duikers) werden het minst vaak gemeld.

De Tabellen 3.30 t/m 3.33 geven de aantallen duikers weer die achtereenvolgens aangaven welk type oor-, huid-, oog- of luchtwegklacht zij hadden. Van de duikers met oorklachten gaf ongeveer de helft aan dat ze oorjeuk hadden en 61% had last van oorpijn. Slechts 1% gaf aan dat ze een buitenoorontsteking hadden (Tabel 3.30). Tabel 3.31 laat zien dat tweederde van de duikers met huidklachten aangaven dat ze jeuk en huiduitslag hadden. 8% werd aangegeven als zwemmerseczeem en 9% als eczeem. De meeste oogklachten (91%) betroffen volgens opgave branderige ogen en 14% oogontsteking (Tabel 3.32). Tenslotte laat Tabel 3.33 zien dat de meeste luchtwegklachten typische verkoudheidsklachten betroffen. Tabel 3.34 geeft het aantal duikers dat voor een klacht een arts bezocht en of daarbij medicijnen werden voorgeschreven. Van de duikers met klachten als misselijkheid, braken en diarree (typisch voor gastro-enteritis) bezocht slechts ongeveer 4% een arts. Voor de andere klachten werd veel vaker naar de arts gegaan. Van de duikers met oorklachten bezocht de helft een arts en 38% kreeg medicijnen voorgeschreven. Een derde van duikers met huidklachten bezocht een arts en bijna allen kregen medicijnen voorgeschreven. Ongeveer een tiende van duikers met oogklachten bezocht een arts, waarvan de meesten medicijnen voorgeschreven kregen. Bijna de helft van de duikers met luchtwegklachten bezochten een arts en zij kregen bijna allemaal medicijnen voorgeschreven.

Tabel 3.35 geeft vervolgens de aantallen duikers die een bepaalde gezondheidsklacht toewezen aan het duiken in een bepaalde type water. Dit hoeft niet te betekenen dat duiken in dat water ook inderdaad die klacht veroorzaakte. Dit is gebaseerd op wat de duiker zelf heeft aangegeven in de enquête. Braken en oogklachten worden slechts enkele malen aan duiken in een bepaald watertype toegeschreven. De overige klachten worden over het algemeen het meest vaak aan duiken in recreatieplassen toegeschreven en enkele malen aan duiken in de overige watertypen. Dit geldt nog het meest voor oorklachten, gevolgd door huidklachten, welke beide ook vaker aan duiken in kust- en Deltawateren wordt toegeschreven. Recreatieplassen en kust- en Deltawateren zijn de oppervlaktewateren waarin het meest vaak wordt gedoken.

Table 3.29 De door de duikers gemelde aantallen gezondheidsklachten in 2003.

Brevet, geslacht	Klacht	Aantal duikers die wisten wel of geen klacht te hebben gehad (% van de groep)	Aantal duikers met 1 of meer klachten (% van de groep die wisten of ze wel of geen klachten hadden)	Aantal klachten (% van alle klachten)	Gemiddeld aantal klachten per duiker	95%-interval	Maximum aantal klachten per duiker
N=12	Geen						
	Misselijkheid	6 (50%)	1 (17%)	2 (5,1%)	0,33	0-2	2
	Braken	6 (50%)	1 (17%)	1 (2,6%)	0,17	0-1	1
	Diarree	6 (50%)	2 (33%)	3 (7,7%)	0,50	0-2	2
	Oorklachten	9 (75%)	6 (67%)	20 (51%)	2,2	0-10	10
	Huidklachten	9 (75%)	4 (44%)	8 (21%)	0,89	0-4	4
	Oogklachten	6 (50%)	1 (17%)	1 (2,6%)	0,17	0-1	1
	Luchtwegklachten	7 (58%)	1 (14%)	4 (10%)	0,57	0-4	4
	Geen van deze klachten	1 (8%)					
1*-duiker N*107	Misselijkheid	59 (55%)	23 (39%)	62 (9,8%)	1,1	0-6	10
	Braken	57 (53%)	15 (26%)	26 (4,1%)	0,046	0-3	3
	Diarree	65 (61%)	30 (46%)	146 (23%)	2,2	0-20	30
	Oorklachten	77 (72%)	46 (60%)	118 (19%)	1,5	0-10	15
	Huidklachten	58 (54%)	22 (33%)	103 (16%)	1,8	0-20	30
	Oogklachten	57 (53%)	7 (12%)	38 (6,1%)	0,67	0-5	15
	Luchtwegklachten	67 (63%)	25 (37%)	139 (22%)	2,1	0-10	45
		Geen van deze klachten	14 (13%)				
2*-duiker N=150	Misselijkheid	90 (60%)	27 (30%)	80 (14%)	0,89	0-6	12
	Braken	89 (59%)	16 (18%)	30 (5,1%)	0,34	0-2	10
	Diarree	95 (63)	40 (42%)	105 (18%)	1,1	0-5	20
	Oorklachten	107 (71%)	53 (50%)	132 (22%)	1,2	0-8	15
	Huidklachten	89 (59%)	17 (19%)	68 (12%)	0,76	0-10	20
	Oogklachten	89 (59%)	16 (18%)	44 (7,5%)	0,49	0-5	7
	Luchtwegklachten	96 (64%)	30 (34%)	131 (22%)	1,7	0-5	99
		Geen van deze klachten	30 (20%)				
3*-duiker N=94	Misselijkheid	61 (65%)	18 (30%)	50 (10%)	0,82	0-6	8
	Braken	61 (65%)	13 (21%)	30 (6,2%)	0,49	0-4	4
	Diarree	70 (74%)	29 (41%)	86 (18%)	1,2	0-10	10
	Oorklachten	72 (77%)	38 (53%)	87 (18%)	1,2	0-5	6
	Huidklachten	61 (65%)	16 (26%)	143 (30%)	2,3	0-23	40
	Oogklachten	59 (63%)	7 (12%)	36 (7,5%)	0,61	0-10	10
	Luchtwegklachten	64 (68%)	21 (33%)	50 (10%)	0,78	0-4	10
		Geen van deze klachten	18 (19%)				
4*-duiker N=14	Misselijkheid	9 (64%)	0	0 (0%)	0		
	Braken	9 (64%)	0	0 (0%)	0		
	Diarree	10 (71%)	1 (10%)	2 (4,1%)	0,20	0-2	2
	Oorklachten	13 (93%)	8 (62%)	30 (63%)	2,3	0-12	12
	Huidklachten	11 (79%)	2 (18%)	8 (17%)	0,72	0-7	7
	Oogklachten	10 (71%)	1 (10%)	4 (8,3%)	0,40	0-4	4
	Luchtwegklachten	9 (64%)	2 (22%)	4 (8,3%)	0,4	0-3	3
		Geen van deze klachten	5 (36%)				
Instructeur N=105	Misselijkheid	75 (71%)	11 (15%)	24 (6,0%)	0,32	0-4	5
	Braken	76 (72%)	5 (6,7%)	10 (2,5%)	0,13	0-3	4
	Diarree	78 (74%)	28 (36%)	10 (2,5%)	1,3	0-12	25
	Oorklachten	86 (82%)	41 (48%)	176 (44%)	2,0	0-10	20
	Huidklachten	80 (76%)	23 (29%)	69 (17%)	0,86	0-5	15
	Oogklachten	77 (73%)	11 (14%)	44 (11%)	0,57	0-10	10
	Luchtwegklachten	76 (72%)	15 (19%)	68 (17%)	0,89	0-4	40
		Geen van deze klachten	27 (26%)				
Alle mannelijke duikers N=433	Misselijkheid	270 (62%)	67 (25%)	174 (8,5%)	0,64	0-5	12
	Braken	267 (62%)	40 (15%)	79 (3,9%)	0,30	0-3	10
	Diarree	291 (67%)	115 (40%)	407 (20%)	1,4	0-10	30
	Oorklachten	326 (75%)	170 (52%)	489 (24%)	1,5	0-10	20
	Huidklachten	277 (64%)	71 (26%)	359 (18%)	1,3	0-16	40
	Oogklachten	268 (62%)	37 (14%)	140 (6,9%)	0,52	0-7	15
	Luchtwegklachten	285 (66%)	78 (27%)	391 (19%)	1,4	0-8	99
		Geen van deze klachten	85 (20%)				
Alle vrouwelijke duikers N=49	Misselijkheid	30 (61%)	13 (43%)	44 (16%)	1,5	0-10	10
	Braken	31 (63%)	10 (32%)	18 (6,6%)	0,58	0-4	4
	Diarree	33 (67%)	15 (45%)	36 (13%)	1,1	0-5	5
	Oorklachten	38 (78%)	22 (58%)	74 (27%)	1,9	0-15	15
	Huidklachten	31 (63%)	13 (42%)	40 (15%)	1,3	0-6	6
	Oogklachten	30 (61%)	6 (20%)	27 (9,9%)	0,90	0-10	10
	Luchtwegklachten	34 (69%)	16 (47%)	35 (13%)	1,0	0-5	5
		Geen van deze klachten	10 (20%)				
Alle duikers N=482	Misselijkheid	300 (62%)	80 (27%)	218 (9,4%)	0,73	0-5	12
	Braken	298 (62%)	50 (17%)	97 (4,2%)	0,33	0-5	10
	Diarree	324 (67%)	130 (40%)	443 (19%)	1,4	0-10	30
	Oorklachten	364 (76%)	192 (53%)	563 (24%)	1,5	0-10	20
	Huidklachten	308 (64%)	84 (27%)	399 (17%)	1,3	0-15	40
	Oogklachten	298 (62%)	43 (14%)	167 (7,2%)	0,56	0-7	15
	Luchtwegklachten	319 (66%)	94 (30%)	426 (18%)	1,3	0-8	99
		Geen van deze klachten	95 (20%)				



Figuur 3.4 De door de duikers gemelde aantallen gezondheidsklachten in 2003.

*Tabel 3.30 Type oorklachten.*

	Aantal meldingen (N=300)
Oorjeuk	94 (31%)
Oorpijn	117 (39%)
Zwelling in de gehoorgang	36 (12%)
Gehoerverlies	22 (7,3%)
Trommelvliesperforatie	2 (0,7%)
Anders	23 (7,7%)
Anders, namelijk:	
Oorontsteking	3 (1,0%)
Buitenoorontsteking	2 (0,7%)
Gehoorgangontsteking	2 (0,7%)
Veel oorsmeer/ gehoorgang verstopt	7 (2,3%)
Evenwichtstoornis	2 (0,7%)
Oorsuizen	3 (1,0%)
Klopping trommelvlies	1 (0,3%)

*Tabel 3.31 Type huidklachten.*

	Aantal meldingen (N=308)
Jeuk	57 (19%)
Huiduitslag	55 (18%)
Anders	27 (8,7%)
Anders, namelijk:	
Allergie	1 (0,3%)
Eczeem	8 (2,6%)
Zwemmerseczeem	7 (2,3%)
Schimmelinfectie	3 (1,0%)
Ontsteking	2 (0,7%)
Roodkleuring	2 (0,7%)
Kalknagel	1 (0,3%)
Droge huid	1 (0,3%)
Netelroos	1 (0,3%)
Vervelling handen	1 (0,3%)

*Tabel 3.32 Type oogklachten.*

	Aantal meldingen(N=298)
Branderige ogen	39 (13%)
Anders	10 (3,4%)
Anders, namelijk:	
Ooogontsteking	6 (2,0%)
Afgenomen gezichtsvermogen	3 (1,0%)
Jeuk	2 (0,7%)
Rode ogen	1 (0,3%)
Zwelling	1 (0,3%)
Bloeduitstorting	1 (0,3%)

*Tabel 3.33 Type luchtwegklachten.*

	Aantal meldingen (N=319)
Keelpijn	51 (16%)
Hoesten	72 (23%)
Loopneus	62 (19%)
Anders	22 (6,9%)
Anders, namelijk:	
Longontsteking	4 (1,2%)
Bronchitis	4 (1,2%)
Benaauwd / hooikoorts	3 (0,9%)
Ophoesten van slijm	3 (0,9%)
Verkouden	2 (0,6%)
Doorlopend verkouden	2 (0,6%)
Voorhoofdsholteontsteking	2 (0,6%)
Vaak keelontsteking	1 (0,3%)
Bloedkorstjes in neus	1 (0,3%)

*Tabel 3.34 Aantal duikers dat een arts bezocht in 2003 en medicijnen voorgeschreven kreeg.*

Klacht	Aantal duikers met één of meer klacht	Artsbezoek	Medicijnen
Misselijkheid	80	3 (3,8%)	1 (1,3%)
Braken	50	2 (4,0%)	0 (0%)
Diarree	130	6 (4,6%)	4 (3,1%)
Oorklachten	192	98 (51%)	73 (38%)
Huidklachten	84	30 (36%)	29 (35%)
Oogklachten	113	15 (13%)	11 (9,7%)
Luchtwegklachten	94	43 (46%)	42 (45%)

*Tabel 3.35 Aantallen duikers die een gezondheidklacht aan het duiken in een bepaald type water toeschrijven.*

Watertype	Brevet, geslacht	Misselijkheid	Braken	Diarree	Oor-klachten	Huid-klachten	Oog-klachten	Luchtweg-klachten
Open zee	Geen	0	0	0	1	0	0	0
	1*-duiker	2	1	3	1	1	0	0
	2*-duiker	2	1	1	2	0	0	0
	3*-duiker	0	0	0	3	0	0	0
	4*-duiker	0	0	0	2	0	0	0
	Instructeur	2	1	1	2	1	1	0
	Man	5	2	3	11	2	1	0
	Vrouw	1	1	2	0	0	0	0
Alle	6	3	5	11	2	1	0	
Kust-en Deltawateren	Geen	0	0	0	1	0	0	0
	1*-duiker	0	0	4	8	4	0	0
	2*-duiker	4	2	2	9	5	2	3
	3*-duiker	3	1	4	7	2	0	1
	4*-duiker	0	0	0	3	0	0	0
	Instructeur	0	0	1	9	2	1	0
	Man	7	3	10	35	12	3	4
	Vrouw	0	0	1	2	1	0	0
Alle	7	3	11	37	13	3	4	
Recreatieplassen	Geen	0	0	0	2	0	0	0
	1*-duiker	6	1	7	18	8	1	5
	2*-duiker	4	1	11	29	3	3	8
	3*-duiker	1	0	3	24	3	1	2
	4*-duiker	0	0	1	3	0	0	0
	Instructeur	0	0	5	17	4	4	0
	Man	9	2	25	87	13	7	14
	Vrouw	2	0	2	6	5	2	1
Alle	11	2	27	93	18	9	15	
Kanalen/rivieren	Geen	0	0	0	0	0	0	0
	1*-duiker	0	0	1	0	1	0	1
	2*-duiker	1	0	0	1	0	0	0
	3*-duiker	1	0	1	1	0	0	0
	4*-duiker	0	0	0	0	0	0	0
	Instructeur	0	0	0	2	0	0	0
	Man	2	0	2	4	1	0	1
	vrouw	0	0	0	0	0	0	0
Alle	2	0	2	4	1	0	1	
Grachten	Geen	0	0	0	0	0	0	0
	1*-duiker	0	0	0	0	1	0	0
	2*-duiker	0	0	0	0	0	0	0
	3*-duiker	0	0	0	0	0	0	0
	4*-duiker	0	0	0	0	0	0	0
	Instructeur	1	0	1	0	0	0	0
	Man	1	0	1	0	1	0	0
	vrouw	0	0	0	0	0	0	0
Alle	1	0	1	0	1	0	0	
Zwembaden	Geen	0	0	0	2	2	0	1
	1*-duiker	0	0	1	7	6	4	3
	2*-duiker	2	1	3	14	5	3	2
	3*-duiker	0	0	1	5	9	2	0
	4*-duiker	0	0	0	1	1	1	0
	Instructeur	0	0	1	10	10	4	3
	Man	2	1	6	35	28	12	8
	vrouw	0	0	0	4	5	2	1
Alle	2	1	6	39	33	14	9	



## 4. Discussie

Duikers, surfers en kajakkers kunnen vaker aan ziekteverwekkende micro-organismen in oppervlaktewater worden blootgesteld dan zwemmers, omdat ze vaker en langduriger in contact komen met dit water, wat bovendien niet altijd aan de normen voor zwemwaterkwaliteit voldoet. Ze lopen hierdoor een mogelijk hoger gezondheidsrisico. Het onderhavige onderzoek had als doel om de blootstelling aan ziekteverwekkende micro-organismen in oppervlaktewater bij sportduikers in Nederland te schatten. Sportduikers die lid zijn van de Nederlandse Onderwatersport Bond (NOB; ongeveer 20 000 leden) werden benaderd om via het internet een enquête in te vullen. In totaal reageerden 482 duikers. Er werd onderscheid gemaakt naar watertype: open zee, kust- en Deltawateren, recreatieplassen, kanalen/rivieren, grachten en zwembaden. Tussen de verschillende watertypen werden duidelijke verschillen gevonden in het ingeslikte volume water. Volgens de schattingen van de duikers slikken zij het meest in tijdens duiken in een zwembad, gevolgd door recreatieplassen, kust- en Deltawateren, open zee, kanalen/rivieren en grachten. Deze verschillen gelden zowel per duik als per jaar. Ook zijn er tussen watertypen duidelijke verschillen in duikfrequentie met de hoogste frequentie in zwembaden, recreatieplassen en kust- en Deltawateren. Hierbij is ook sprake van seizoensvariatie: in het tweede en derde kwartaal in een jaar duikt men vaker in oppervlaktewateren dan in het eerste en vierde kwartaal, bij zwembaden is dat enigszins andersom. Dit seizoenseffect was minder het geval bij beroepsduikers (Schijven en de Roda Husman, 2005), omdat deze groep van duikers ook in koudere perioden hun werk doen.

Per jaar wordt in open zee gemiddeld 18 ml ingeslikt door alle duikers (een borrelglasje), in kust- en Deltawateren 116 ml (een half limonadeglas), in recreatieplassen 231 ml (een limonadeglas) en in zwembaden 338 ml (1,5 limonadeglas). De ingeslikte volumes per duik zijn bij het dragen van een volgelaatsmasker ongeveer een factor 10 lager dan bij het dragen van een gewoon duikmasker. In zwembaden is er per duik geen verschil in het volume ingeslikt water bij het dragen van een gewoon duikmasker of volgelaatsmasker.

Ter vergelijking: voor beroepsduikers (Schijven en de Roda Husman, 2005) is het jaarlijks ingeslikte volume over de duikers van de steekproef voor open zee 240 ml en voor kustwateren en zoet oppervlaktewater 24 tot 200 ml. Beroepsduikers duiken vaker in open zee dan sportduikers, daarnaast ook vaker in (sterk) fecaal verontreinigd water.

Per duik slikken beroepsduikers in open zee gemiddeld 5,0 ml water in en sportduikers 6,3 ml. In kustwateren is dat 1,6 ml tot 6,2 ml water per duik en 8,0 ml voor beroeps-, respectievelijk sportduikers. In zoet oppervlaktewater gaven de beroepsduikers aan gemiddeld 1,7 ml tot 4,5 ml water per duik in te slikken. Sportduikers slikken per duik gemiddeld 11 ml in recreatieplassen en 2,4 ml tot 2,8 ml in kanalen/rivieren en grachten. Uit deze vergelijking tussen beroeps- en sportduikers lijken er geen grote verschillen te bestaan in de volumes water die per duik worden ingeslikt, maar geeft het wel de indruk dat sportduikers in het algemeen toch wat meer water per duik inslikken dan beroepsduikers. Op dit punt kunnen we nog geen vergelijking maken tussen zwemmers en duikers, omdat we nog weinig weten over hoeveel water een zwemmer in Nederland inslikt. Daartoe zou op basis van een literatuurstudie mogelijk een schatting gemaakt kunnen worden.

In het algemeen wordt de infectiekans van  $10^{-4}$  per persoon per jaar overschreden in water waarin per ml  $10^{-4}$  tot  $10^{-1}$  *C. jejuni* of  $10^{-6}$  tot  $10^{-4}$  enterovirussen voorkomen. Concentraties van tenminste  $10^{-2}$  *C. jejuni* per ml in oppervlaktewater komen veelvuldig voor in oppervlaktewateren en kunnen afkomstig zijn van onder andere vogels. De infectiekans van  $10^{-2}$  per persoon per jaar (over alle duikers van de steekproef) wordt overschreden in water

waarin per ml 0,01 tot 10 *C. jejuni* of  $10^{-4}$  tot  $10^{-2}$  enterovirussen voorkomen. Dergelijke concentraties komen voor in oppervlaktewateren met veel vogels en/of lozingen van (gezuiverd) afvalwater.

Per duik wordt een infectiekans van  $10^{-4}$  overschreden in water met  $10^{-3}$  tot  $10^{-2}$  *C. jejuni* per ml of  $10^{-4}$  tot  $10^{-3}$  enterovirussen per ml. De infectiekans van  $10^{-2}$  per duik wordt overschreden in water waarin per ml 0,1 tot 10 *C. jejuni* of 0,01 enterovirussen voorkomen. Dit geeft aan dat duiken in fecaal verontreinigd water zelfs per duik al tot onaanvaardbaar hoge infectierisico's kan leiden en derhalve sterk af te raden is.

Het ingeslikte volume per duik met een volgelaatsmasker ligt een factor 10 lager dan duiken met een gewoon duikmasker (met uitzondering van duiken in zwembaden). Desondanks kunnen in fecaal verontreinigd water infectierisico's nog steeds onaanvaardbaar hoog zijn. Dit geeft aan dat sportduikers op de hoogte zouden moeten zijn van mogelijk fecale besmetting van oppervlaktewater en het beste niet in dergelijk water zouden moeten duiken.

Vergeleken met de schattingen van het jaarlijks infectierisico op *C. jejuni* en enterovirussen door beroepsduikers (Schijven en de Roda Husman, 2005) zijn de schattingen van sportduikers in open zee en kanalen/rivieren voor sportduikers 10 tot 100 maal lager dan voor beroepsduikers, voor kust- en Deltawateren 10 keer lager tot gelijk en voor recreatieplassen ongeveer gelijk. Deze verschillen worden vooral bepaald door de duikfrequentie die voor beroepsduikers veelal hoger ligt dan voor sportduikers.

Slechts 20% van alle duikers gaf aan geen enkele van de gevraagde gezondheidsklachten te hebben gehad in 2003, de overige 80% had dus wel één of meer klachten. Oorklachten werden door meer dan de helft van de duikers gemeld. Echter uit maar een klein deel daarvan werd kennelijk herkend als oorontsteking. Veel van de oorklachten zouden ook veroorzaakt kunnen zijn door bijvoorbeeld drukverschillen. Daarna werd diarree het meest gemeld (40%). Omdat dit een hoog percentage is, suggereert dit een darminfectie ten gevolge van de blootstelling aan verontreinigd water door duiken.

Een derde van duikers meldde luchtwegklachten, maar hier ligt gezien het type van deze luchtwegklachten een vorm van verkoudheid meest voor de hand.

Ook ongeveer een derde van de duikers meldde huidklachten, waarvan ongeveer een vijfde jeuk of huidsuitslag betrof. Maar een klein deel (2,3%) gaf zwemmerseczeem als oorzaak aan. Meestal dragen de duikers een droog pak, waarbij de huid niet direct aan het water wordt blootgesteld, evenwel wordt toch nog relatief vaak een nat pak gedragen, waarbij de huid wel direct aan het water wordt blootgesteld. De sportduikers meldden vaker huidklachten dan de beroepsduikers (Schijven en de Roda Husman, 2005), hetgeen verklaart zou kunnen worden uit het feit beroepsduikers volledig gesloten pakken dragen en sportduikers niet.

Braken en oogklachten werden door de duikers slechts enkele malen aan duiken in een bepaald watertype toegeschreven. De overige klachten werden over het algemeen het meest vaak aan duiken in recreatieplassen toegeschreven en enkele malen aan duiken aan de overige watertypen. Dit geldt nog het meest voor oorklachten, gevolgd door huidklachten, welke beide ook vaker aan duiken in kust- en Deltawateren werden toegeschreven. Recreatieplassen en kust- en Deltawateren zijn de oppervlaktewateren waarin het meest vaak wordt gedoken.

## **Dankwoord**

De auteurs danken de directie van het NOB voor het tot stand komen van dit onderzoek. De prettige samenwerking, het ter beschikking stellen van de ledenlijsten en hun deskundige advies waren onmisbaar voor dit onderzoek. Dank aan Ronald Oussoren voor de technische ondersteuning bij het opzetten van de internetenquête en de implementatie van de gegevensopslag. Dank aan Peter Teunis en Siem Heisterkamp (RIVM) voor hun adviezen met betrekking tot de gegevensanalyse.



## Literatuur

- Craun G, Dufour A, Eisenberg J, Foran J, Gauntt C, Gerba C, Haas C, Highsmith A, Irbe R, Julkunen P, Juranek D, LeChevallier M, Levine M, Macler B, Murphy P, Payment P, Pfaender F, Regli S, Roberson A, Rose J, Schaub S, Schiff G, Seed J, Smith C, Sobsey M, Spear R, Walls IA, Conceptual framework to assess the risks of human disease following exposure to pathogens, *Risk Analysis*, 1996; 16 (6) : 841-848.
- EU 20002/0254 - Voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad betreffende de kwaliteit van het zwemwater/\* COM/2002/0581 def. - COD 2002/0254 \*/ Brussel, 24-10-2002
- Gezondheidsraad, Microbiële risico van zwemmen in de natuur, 2001, Rapportnummer 2001/25, Den Haag, 27-11-2001.
- Havelaar AH, Gezondheidsklachten in verband met recreatie in oppervlaktewater in de zomer van 1995, *Infectieziektenbulletin* 1996, 7, 223-226.
- Havelaar AH, Olphen van M, Drost YC, F-specific RNA bacteriophages are adequate model organisms for enteric viruses in fresh water, *Appl Environ Microbiol*, 1993, 59, 2956-2962.
- Havelaar AH (red). *Campylobacteriose in Nederland. Risico's en interventiemogelijkheden*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven, 2002, Rapport nummer 250911001.
- Hoebe JPA, Vennema H, de Roda Husman AM, van Duynhoven YTHP, Norovirus outbreak among primary school children who had played in a recreational water fountain, *J Inf Dis* 2004, 189, 699-705.
- Hoogenboezem W, Ketelaars HAM, Medema GJ, Rijs G. and Schijven JF. *Cryptosporidium en Giardia: voorkomen in rioolwater, mest en oppervlaktewater met zwem- en drinkwaterfunctie*. 2000. RIWA/RIVM/RIZA-rapport. ISBN 9036953324.
- Kay D, Fleisher JM, Salmon RL et al. Predicting likelihood of gastroenteritis from sea bathing: results from randomized exposure. *Lancet*, 1994, 344: 905-909.
- Leenen EJTM, de Roda Husman AM, Gezondheidsklachten in verband met recreatie in oppervlaktewater in de zomers van 2000, 2001, 2002, *Infectieziektenbulletin* 2004, 15(5) 178-183
- Lodder WJ, de Roda Husman AM, Presence of noroviruses and other enteric viruses in sewage and surface waters in The Netherlands, *Appl Environ Microbiol*, 2005, 71(3) 1-9.
- Richtlijn 76/169/EEG van de Raad van 8 december 1976 betreffende de kwaliteit van zwemwater. PB L 31 van 5.2.1976.
- Roda Husman de AM, Humane virussen in H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O, 2001, 8, 18-20.
- Schets FM, de Roda Husman AM, Gezondheidsklachten in relatie tot recreatie in oppervlaktewater in de zomer van 2003, *Infectieziektenbulletin* 2004, 15(10), 380-386.
- Schets FM, de Vries JMC, van Lierop GS, Lodder WJ, van Duynhoven YTHP, de Roda Husman AM, Twee explosies van zwemmersjeuk in de zomer van 2004, *Infectieziektenbulletin*, 2005, concept
- Schijven JF, Schatting van de kans op infectie door *Campylobacter* via water, H<sub>2</sub>O, 2003, 19: 27-30.
- Schijven JF, Bradford SA, Yang S, Release of *Cryptosporidium* and *Giardia* from Dairy Cattle Manure: Physical Factors. *J Environ Qual*, 2004, 33, 1499-1508.
- Schijven JF, Roda Husman AM de. Schatting van de blootstelling van beroepsduikers aan micro-organismen in water RIVM rapport 330000006, 2005.
- Schouten FAJ, Marktonderzoek servicelidmaatschap en aanvullende kengetallen, onderzoek in van de Nederlandse Onderwatersportbond, Buro7, Tilburg, 2003.
- Staatsblad, Waterleidingbesluit 2001, Staatsblad nr 31.
- Teunis PFM, Havelaar AH, The Beta Poisson dose response model is not a single-hit model, *Risk Analysis*, 2000, 20, 513-520.
- Van Asperen IA, Medema G, Borgdorff MW, Sprenger MJW, Havelaar AH, Risk of gastroenteritis among triathletes in relation to faecal pollution of fresh waters, *Int J Epidemiol*, 1998, 29: 309-315.
- Van Asperen IA, Rover de CM, Schijven JF, Oetomo SB, Schellekens JFP, Leeuwen van NJ, Collé C, Havelaar AH, Kromhout D, Sprenger MWJ. Risk of otitis externa after swimming in recreational fresh water lakes containing *Pseudomonas aeruginosa*. *British Med J* 1995; 311: 1407-1410.

Van den Berg H, Lodder W, van der Poel W, Vennema H, de Roda Husman AM, Genetic diversity of noroviruses in raw and treated sewage water, *Res Microbiol*, 2005, in druk.

Wiedenmann A, Krüger P, Gommel S, Eissler M, Hirlinger M, Paul A, Jüngst K, Dietz K, Epidemiological determination of disease risks from bathing. UBA report 298 61 503 Tübingen, 2004.







limonadeglas

**14 Draagt u tijdens het duiken een nat of droog pak?***(vink aan nat of droog of allebei per type water en per kwartaal)*

		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>
		Open zee (Noordzee / Waddenzee)	Kust en Delta- wateren	Recreatie- plassen	Kanalen / rivieren	Grachten	Zwembaden
jan-mrt 2003	nat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	droog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
apr-jun 2003	nat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	droog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
jul-sep 2003	nat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	droog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
okt-dec 2003	nat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	droog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**GEZONDHEIDSKLACHTEN**

- Vragen 15 t/m 24 gaan over GEZONDHEIDSKLACHTEN die u had van **jan 2003 t/m dec 2003**.
- Dit betreft **alle gezondheidsklachten**, dus ook de klachten die niet per se veroorzaakt zijn door duiken.
- Vragen 15 t/m 24 alleen invullen voor de klachten die u had; iets niet aanvinken betekent "0" of "nee"

**15 Hoeveel keer had u vanaf januari 2003 t/m december 2003 last van . . . ?***(vul in "?" als u het helemaal niet weet)*

	misselijkheid	braken	diarree	oorklachten	huidklachten	oogklachten	luchtwegklachten
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**16 In welke van onderstaande kwartalen had u hoeveel keer last van deze klachten?***(totaal per klacht moet kloppen met vraag 15)*

	misselijkheid	braken	diarree	oorklachten	huidklachten	oogklachten	luchtwegklachten
jan-mrt 2003	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
apr-jun 2003	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
jul-sep 2003	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
okt-dec 2003	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
onbekend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**17 Type oorklachten?***(vink aan indien van toepassing; niet invullen als "0" bij vraag 15)*

- oorjeuk
- oorpijn
- zwellings in de gehoorgang

- gehoorverlies
- trommelvliesperforatie
- ander type, namelijk

**18 Type huidklachten?**

*(vink aan indien van toepassing; niet invullen als "0" bij vraag 15)*

- jeuk
- huiduitslag
- ander type, namelijk

**19 Type oogklachten?**

*(vink aan indien van toepassing; niet invullen als "0" bij vraag 15)*

- branderige ogen
- ander type, namelijk

**20 Type luchtwegklachten?**

*(vink aan indien van toepassing; niet invullen als "0" bij vraag 15)*

- keelpijn
- hoesten
- loopneus
- ander type, namelijk

**21 Heeft u voor onderstaande klachten een arts bezocht in de periode vanaf januari 2003 t/m december 2003?**

*(vink aan indien van toepassing)*

- misselijkheid
- braken
- diarree
- oorklachten
- huidklachten
- oogklachten
- luchtwegklachten

**22 Kreeg u voor die klachten medicijnen voorgeschreven?**

*(vink aan indien van toepassing)*

- misselijkheid
- braken
- diarree
- oorklachten
- huidklachten
- oogklachten
- luchtwegklachten

**23 Wat was de diagnose van de arts? (vink aan indien van toepassing)**

- griep
- verkoudheid
- keelontsteking
- bronchitis
- longontsteking (pneumonie)
- oogontsteking
- voedselvergiftiging

infectie door blootstelling aan water   
 ziekte van Weil   
 buitenoorontsteking (zwemmersoor)   
 trommelvliesperforatie   
 andere diagnose, namelijk

**24 Welk type water waarin u dook veroorzaakte volgens u de volgende klachten?**

*(vink aan indien van toepassing;*

*niet invullen als "0"*

*voor die klacht bij vraag 15)*

	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>
Open zee						
(Noordzee / Kust en Recreatie- Kanalen /						
Waddenzee) zeearmen plassen rivieren Grachten Zwembaden						

misselijkheid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
braken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
diarree	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
oorklachten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
huidklachten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
oogklachten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
luchtwegklachten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**VERSTUREN VAN DE GEGEVENS**

- U heeft alles goed ingevuld en volledig ingevuld?
- U kunt nu nog wijzigen.
- Met de verzendknop worden uw gegevens verstuurd en opgeslagen.
- Als u de vragenlijst niet goed heeft ingevuld, maar al wel verstuurd, vul dan opnieuw (dit keer volledig en goed) in en verstuur opnieuw.
- Vermijd a.u.b. het insturen van vele kopieën.
- Uw laatste inzending telt voor de gegevensverwerking
- Hartelijk dank voor uw medewerking.

Druk op deze knop om de enquête te versturen. Wijzigen is dan niet meer mogelijk.