



Academische Werkplaats
Gezonde Leefomgeving



Handreiking Klimaatadaptatie en Gezondheid

MODULE: INFECTIEZIEKTEN

Versie 2: December 2025



Medegefinancierd door
de Europese Unie

Handreiking Klimaatadaptatie en Gezondheid

Module: Infectieziekten

Versie: December 2025

Let op: dit document is in ontwikkeling. Kijk voor de laatst beschikbare versie op:
[Klimaatadaptatie en gezondheid - Academische Werkplaats Gezonde Leefomgeving](#)

Auteurs

Fedor Gassner (GGD regio Utrecht)

Jantine Röttgering (GGD Amsterdam)

Imke van Moorselaar (GGD Amsterdam, tot juli 2025)

Laurens Severijn Hondema (GGD Amsterdam, tot januari 2024)

Kenmerken

Project title: 'Integration of health aspects in climate change adaptation measures: identification of preventive measures related to heat stress and infectious diseases (NL-NASCCELERATE)

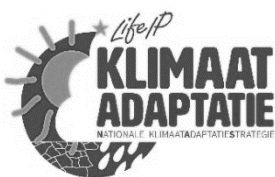
Project acronym: LIFE20 IPC/NL/000006 – LIFE-IP NL-NASCCELERATE

Action: C.1.3 Integration of health in climate change adaptation measures: identification of preventive measures related to heat stress and infectious diseases

Deliverable: Guidelines draft 2, December 2025

Beneficiary: Veiligheids- en Gezondheidsregio Gelderland-Midden

Medegefinancierd door de Europese Unie. De opvattingen en meningen die worden geuit zijn echter uitsluitend die van de auteur(s) en komen niet noodzakelijk overeen met die van de Europese Unie of CINEA. Noch de Europese Unie, noch de subsidieverlenende autoriteit kunnen daarvoor verantwoordelijk worden gesteld.



INHOUDSOPGAVE

Hoofdstuk 1 inleiding	5
1.1 Aanleiding.....	5
1.2 Doel.....	6
1.3 Afbakening	7
Hoofdstuk 2 Blootstelling, gezondheidseffecten en risicogroepen	8
2.1 Blootstelling: relatie infectieziekten en leefomgeving	8
2.1.1 De mens in de leefomgeving	8
2.1.2 Blootstelling via water, bodem of de lucht	9
2.1.3 Ziekteverwekkers uit het milieu	10
2.1.4 Dieroverdraagbare ziekteverwekkers in de leefomgeving	11
2.2 De relatie tussen klimaatadaptatie en infectieziekten uit de leefomgeving	11
Hoofdstuk 3 Verantwoordelijkheden en samenwerkingen.....	16
3.1 Wettelijk kader en taken	16
3.2 Samenwerking.....	16
Hoofdstuk 4 Beleid	18
4.1 Gezondheidsbeleid	18
4.2 Andere gemeentelijke beleidsterreinen	19
4.3 De Omgevingswet (Omgevingsvisie)	19
Hoofdstuk 5 Maatregelen	20
5.1 Maatregelen gericht op de mens en zijn omgeving	20
5.1.1 Gezond zwemgedrag en gezonde zwemomgeving.....	20
5.1.2 Waterkwaliteit.....	21
5.2 Maatregelen dieroverdraagbare infectieziekten	22
5.2.1 Versterken biodiversiteit.....	22
5.2.2 Maatregelen tegen teken.....	23
5.2.3 Maatregelen tegen muggen.....	24
Hoofdstuk 6 Voorbeelden van maatregelen.....	26
6.1 Maatregelen en adviezen gezond zwemmen.....	26
6.2 Adaptatiemaatregelen in relatie tot waterkwaliteit	27
6.3 GGD Kernwaarden Gezonde Leefomgeving	27

6.4	Klimaatadaptatie Blauw, Groen en Infectieziekten.....	27
	Hoofdstuk 7 Toelichting/tools	28
7.1	Waterkwaliteitscheck.....	28
7.2	LCI richtlijnen.....	28
	Literatuurlijst.....	29

HOOFDSTUK 1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Mensen lopen risico's om infectieziekten op te lopen. Dit risico wordt beïnvloed door meerdere factoren, waaronder de eigenschappen van de ziekteverwekkers, de leefomgeving, het weer, en het gedrag van de samenleving en het individu. Zowel klimaatverandering als klimaatadaptatie kunnen dit risico veranderen. Stijgende temperaturen van lucht en water, evenals de toegenomen kans op extreme weersomstandigheden en overstromingen kunnen leiden tot uitbraken van (nieuwe) lucht-, water-, voedsel-, en vector- overdraagbare infectieziekten. Ook de geografische verspreiding, seizoensvariatie en incidentie van infectieziekten kunnen veranderen door de opwarming van de aarde. Een voorbeeld is dengue, oftewel knokkelkoorts, een ernstige infectieziekte die met name voorkomt in (sub)tropische gebieden, maar inmiddels is vastgesteld in Italië en Frankrijk (European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC, 2023)). De tijgermug, die dengue kan overdragen, wordt ook steeds vaker in Nederland aangetroffen.

Ook klimaatadaptatieve maatregelen kunnen invloed hebben op het infectieziekerisico, bijvoorbeeld door veranderingen in de leefomgeving (Schets et al. 2022). Klimaatadaptatie is gericht op het aanpassen van de leefomgeving aan extremere weersomstandigheden, zoals hitte, droogte en wateroverlast. De website www.klimaatdaptatienederland.nl is een nuttig startpunt voor oriëntatie op het gebied van klimaatadaptatie. Maatregelen zoals het vergroenen van wijken of het aanleggen van waterberging – zogeheten groene en blauwe maatregelen – kunnen bijdragen aan een gezonde leefomgeving. Tegelijkertijd brengen ze ook nieuwe risico's ten aanzien van infectieziekten met zich mee. Ook klimaatmitigatie kan van invloed zijn op de mate waarin we geconfronteerd worden met infectieziekten. Zo is aangetoond dat de veranderende condities voor de productie van biogas door afvalwaterzuiveringen legionellosegevallen in de leefomgeving veroorzaakte (Loenenbach et al., 2018).

Meer groen en water kunnen aanzetten tot meer bewegen en sociale interactie, wat positief is voor de gezondheid. Maar daardoor neemt ook de blootstelling aan groen, water en dieren toe, wat kan leiden tot infecties. Voorbeelden hiervan zijn een hogere kans op het oplopen van een tekenbeet in het groen of maagdarmklachten wanneer gezwommen wordt in oppervlaktewater van minder goede kwaliteit. De klachten door besmettingen kunnen mild zijn en ongemerkt verlopen, maar kunnen ook aanzienlijk zijn, bijvoorbeeld na het oplopen van de ziekte van Weil. Ook kunnen grote groepen mensen worden getroffen, zoals maag- en darmklachten na een zwemwedstrijd in oppervlaktewater met een slechte waterkwaliteit.

Een leefomgeving die gunstig is ingericht om gezondheid te bevorderen kan een positief effect hebben op het immuunsysteem, waardoor het risico op het oplopen van infectieziekten en een ernstig verloop hiervan wordt verminderd. Maatregelen die zorgen voor meer sociale cohesie kunnen het algeheel welbevinden en onderlinge verbondenheid bevorderen, maar ook de verspreiding van infectieziekten mogelijk maken. Het is daarom belangrijk om bij klimaatadaptatie niet alleen oog te hebben voor gezondheidsbevordering, maar ook gezondheidsbescherming.

Gemeenten die meer recreatief groen aanleggen, moeten dus ook rekening houden met deze risico's. De Nederlandse overheid stimuleert het ontwikkelen van een gezonde leefomgeving: een leefomgeving die als prettig wordt ervaren, uitnodigt tot gezond gedrag en zo min mogelijk negatieve gezondheidseffecten kent. Het RIVM pleit daarbij voor een bredere benadering, waarin ook aandacht is voor behoud en herstel van biodiversiteit en adequate infectieziekte preventie en -bestrijding (Schets et al., 2022). Het vinden van een balans tussen gezondheidsbevordering en gezondheidsbescherming is essentieel, waarbij extra aandacht voor kwetsbare groepen onontbeerlijk is. In deze handreiking ligt de focus op infectieziekten in relatie tot klimaatadaptatie en hoe de infectierisico's vanuit de leefomgeving verkleind kunnen worden.

Voorbeeld: tekenbeten en klimaatverandering

Een groene woonomgeving en het bezoeken van natuur heeft allerlei gezondheidsvoordelen. Zo voelen bewoners zich in een groene wijk gezonder, ervaren ze minder stress en zijn er positieve effecten op de mentale gezondheid. Tegelijkertijd brengt een verblijf in groene gebieden ook risico's met zich mee, zoals het oplopen van een tekenbeet. De kans op ziekte is klein, maar het aantal gevallen van infectieziekten door tekenbeten neemt over de jaren wel toe.

De afgelopen twintig jaar is het aantal gevallen van de ziekte van Lyme (overgedragen door besmette teken) verviervoudigd (RIVM 2018). Sinds 2016 verspreidt het door teken overgedragen TBE-virus zich gestaag in Nederland, met enkele patiënten van tekenencefalitis tot gevolg. Om deze ziekte beter in beeld te krijgen werd in 2025 een meldplicht ingevoerd.

Klimaatverandering verlengt het tekenseizoen en het aanleggen van meer groen in het kader van klimaatadaptatie kan het leefgebied van teken vergroten. Daarnaast wordt ons gedrag ook beïnvloed: door het warmere weer dragen we bijvoorbeeld minder bedekkende kleding, wat de kans op een tekenbeet verhoogt.

1.2 Doel

Het doel van deze module binnen de handreiking is om GGD'en (denk aan Medische milieukunde, Infectieziekten, Gezondheidsbevordering, Beleidsadviseurs, JGZ en Inspectie kinderopvang) en gemeenten handvatten te bieden om bij klimaatadaptatiemaatregelen rekening te houden met infectieziekerisico's. GGD-professionals en gemeenteambtenaren kunnen deze handvatten gebruiken in gesprekken binnen en tussen het fysiek en sociale domein.

Er zijn veel verschillende partijen betrokken en er spelen verschillende belangen. Momenteel ontbreekt een duidelijk overzicht met uitleg en bewezen effectieve maatregelen en adviezen om als GGD en gemeente gecoördineerd infectieziekerisico's te beperken in het werken aan een gezonde leefomgeving en aan klimaatadaptatie. Zonder aandacht voor infectieziekten kunnen zowel klimaatverandering als klimaatadaptatie het aantal infecties uit de leefomgeving doen toenemen (Schets et al. 2022).

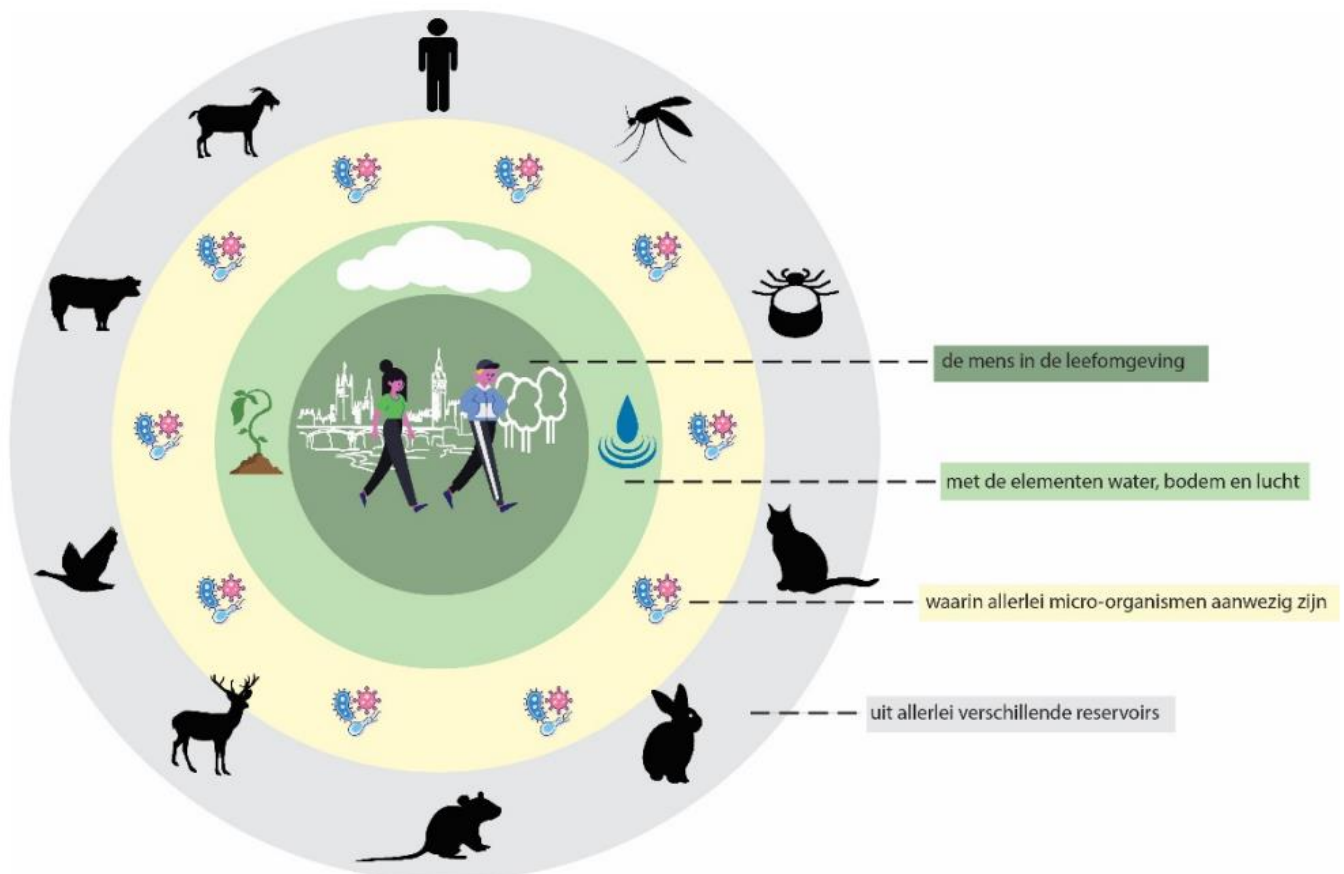
1.3 Afbakening

Deze handreiking richt zich op humane infectieziekten waarvan het risico kan toenemen door klimaatverandering en klimaatadaptatie. Het onderwerp raakt zowel publieke gezondheid als ruimtelijke ordening en vereist integrale samenwerking. Voor een bredere kijk op klimaat en gezondheid, inclusief allergenen en toxines zoals pollen en haren van de eikenprocessieups, verwijzen we naar de uitkomsten van het GGD project 'Blauw en Groen Goed Doen' ([Projecten Klimaat & milieu | RIVM](#)).

HOOFDSTUK 2 BLOOTSTELLING, GEZONDHEIDSEFFECTEN EN RISICOGROEPEN

2.1 Blootstelling: relatie infectieziekten en leefomgeving

De verspreiding van infectieziekten wordt beïnvloed door zowel fysieke als sociale aspecten kenmerken van de leefomgeving. Figuur 1 toont een overzicht van overdrachtsroutes.



Figuur 1: Overzicht overdracht infectieziekten uit de leefomgeving (Schets et al., 2022). (Figuur is gemaakt met Piktochart, www.create.piktochart.com).

2.1.1 De mens in de leefomgeving

De overdracht van infectieziekten vindt vaak plaats in de directe leefomgeving van de mens. Verhoogde blootstelling aan mogelijke ziekteverwekkers ontstaat door meerdere factoren zoals gedrag, sociaal-culturele kenmerken en de aanwezigheid van groen en water in de leefomgeving.

Gedrag en infectierisico's

Gedrag heeft een grote invloed op het risico op infectieziekten vanuit de leefomgeving. Mensen die veel in aanraking komen met natuurlijke elementen zoals water en groen, lopen een hoger risico, vooral als ze daarbij geen passende maatregelen nemen zoals handen

wassen of het controleren op teken. Ook dagelijkse keuzes zoals sociale contacten, reisgedrag en kledingkeuze kunnen bijdragen aan blootstelling en verspreiding van ziekteverwekkers. Daarnaast spelen leefstijlfactoren zoals roken, ongezonde voeding en weinig beweging een belangrijke rol. Deze beïnvloeden niet alleen de weerstand, maar ook de ernst en het beloop van infectieziekten (Schets et al., 2022).

Risicogroepen

Bepaalde groepen mensen zijn gevoeliger voor infecties, zoals jonge kinderen, ouderen, zwangeren en mensen met een verminderde gezondheid door bijvoorbeeld chronische aandoeningen. Zij worden makkelijker ziek, blijven langer ziek en/of worden ernstiger ziek. Door vergrijzing neemt de risicogroep ouderen en chronisch zieken sterk toe. Een ongezonde leefstijl of ongunstige leefomstandigheden vormen eveneens een risico.

Sociaal-culturele factoren

Naast gedrag zijn er andere sociaal-culturele factoren die van invloed zijn op infectieziektenrisico's. Zo is bevolkingsdichtheid relevant: hoe dichter mensen op elkaar leven, hoe makkelijker infectieziekten zich kunnen verspreiden. De bevolkingsdichtheid verschilt per plek en kan ook tijdelijk toenemen bijvoorbeeld tijdens evenementen. Ook de dichtheid van dieren en de verhouding mens – en dierdichtheid is belangrijk (Verbrugh et al., 2011; Hu et al., 2013; Espinosa et al., 2020).

Trends in gebruik van de leefomgeving

Een ontwikkeling die zich de laatste jaren in Nederland steeds duidelijker aftekent, is dat mensen vaker zwemmen in open water, ook als dat niet is aangewezen als zwemlocatie (Meulen et al., 2020). Ook is een significante correlatie aangetoond tussen het aantal zomerse dagen in het zwemseizoen en het aantal gemelde gezondheidklachten (Limaheluw et al. 2020). Nederland kent ruim 750 aangewezen zwemlocaties ([link](#)). Dit zijn officiële zwemplekken waar provincies en waterschappen verantwoordelijk zijn voor het controleren van de waterkwaliteit volgens de Europese Zwemwaterrichtlijn. Mensen kunnen op deze zwemlocaties veilig zwemmen. Het is in Nederland niet verboden om op andere plekken te zwemmen, tenzij dit nadrukkelijk vermeld wordt. Op deze plaatsen wordt de waterkwaliteit meestal niet gecontroleerd, waardoor mensen mogelijk zwemmen in microbiologisch of anderszins verontreinigd water. Op het Waterkwaliteitsportaal kan worden opgezocht wie de waterbeheerder is ([link](#)). Bovendien is de fysieke veiligheid van zwemmers op niet-aangewezen zwemplekken lang niet altijd gewaarborgd. Steeds meer gemeenten faciliteren zwemmen op niet-aangewezen zwemplekken, waarbij vaak veel partijen betrokken zijn en de belangen en verantwoordelijkheden divers. Sportieve ontwikkelingen zoals city swims, obstakel- en modderraces leiden tot blootstelling aan ziekteverwekkers in water en modder, die de ziekte van Weil en uitbraken van gastro-enteritis kunnen veroorzaken (Schets et al., 2022). Meer informatie over wildzwemmen kan [hier](#) worden gevonden.

2.1.2 Blootstelling via water, bodem of de lucht

Mensen kunnen op verschillende manieren in contact komen met ziekteverwekkers in de leefomgeving: via de huid, door inademing of door inname, van water, lucht of bodem die met deze ziekteverwekkers besmet zijn. Bij blootstelling aan voldoende hoge concentraties van deze ziekteverwekkers kan een infectie leiden tot ziekte. Hierbij speelt ook het afweersysteem van de blootgestelde persoon een belangrijke rol bij het wel of niet ziek worden.

Mensen kunnen op diverse manieren worden blootgesteld aan ziekteverwekkers in water, namelijk door direct contact met huid, wondjes of slijmvliezen (bij activiteiten in open water), het inslikken van besmet water (bijv. tijdens recreatie), het inademen van aërosolen (bijv. bij fontein en of bubbelbaden), maar ook indirect via voedsel (bijv. irrigatie met besmet water van gewassen). Water kan op verschillende manieren besmet zijn met ziekteverwekkers, bijvoorbeeld door:

- directe uitscheiding van mens en dier;
- lozing van gezuiverd en ongezuiverd rioolwater van rioolwaterzuiveringsinstallaties;
- afvalwater afkomstig van beroeps- en pleziervaart;
- afspoeling van mest of dierlijke uitwerpselen;
- dierlijke uitwerpselen van landbouwgronden of straten.

De blootstelling aan ziekteverwekkers in de bodem kan plaatsvinden door direct contact met de bodem (bijv. modder), maar ook indirect via planten (bijv. in de moestuin) of dieren (bijv. via de vacht van huisdier). De bodem kan onder meer verontreinigd raken door uitwerpselen van dieren of door bemesting, door verspreiding van rioolslib of door de verspreiding van bagger. In mest en urine van landbouwhuisdieren zijn veel potentiële ziekteverwekkers aanwezig die met het gebruik van mest in de bodem worden gebracht (Van Leuken et al. 2017).

Ziekteverwekkers kunnen zich vanuit diverse bronnen, zoals afvalwater en mest, via de lucht verspreiden in stofdeeltjes of druppeltjes die ingeademd kunnen worden. Sommige ziekteverwekkers kunnen zich ook door de buitenlucht verplaatsen (Schets et al., 2022).

2.1.3 Ziekteverwekkers uit het milieu

De meeste infectieziekten in de leefomgeving worden door dieren overgedragen of hebben een dierlijke bron. Er zijn echter ook ziekteverwekkers die voorkomen in water- of bodemecosystemen zonder dat er een dierlijke gastheer nodig is. De bacterie *Legionella pneumophila* die legionellose (veteranen ziekte) veroorzaakt, is hiervan een voorbeeld. In door de mens gemaakte watersystemen kan *Legionella* zich zeer goed vermenigvuldigen onder de juiste omstandigheden, bijvoorbeeld als water stilstaat en opwarmt. Het aantal *Legionella*-infecties neemt toe, dit lijkt ook samen te hangen met juist vochtig en bewolkt weer, en hevige regen na hitte en droogte (RIVM, 2024). *Legionella*-infecties uit zich door milde tot ernstige longontsteking. Ook andere ziekteverwekkende bacteriën die van nature in water voorkomen kunnen zich bij verhoogde watertemperaturen in het water vermenigvuldigen en uitgroeien tot hoge concentraties die mensen ziek maken. Voorbeelden van dergelijke bacteriën zijn *Pseudomonas aeruginosa*, die een otitis externa (buitenoortsteking) of huidontsteking kan veroorzaken, en *Vibrio*-soorten, die oorklachten, wondinfecties en maagdarmlahten veroorzaken. De fecale bacteriën *Escherichia coli* en verschillende bacteriën van het geslacht *Enterococcus* komen doorgaans in lage concentraties voor, maar kunnen in hoge concentraties voorkomen als watersystemen met het riool verbonden zijn, zoals bij een riooloverloop op de grachten.

Mensen kunnen ook gezondheidsklachten oplopen door niet-infectieuze factoren in het milieu, zoals algen of bacteriën die toxinen produceren (blauwalg, botulisme), parasieten die een allergie veroorzaken (zoals zwimmersjeuk), geleedpotigen die die huidirritatie geven (zoals eikenprocessierupsen) en planten die gifstoffen produceren (zoals Amerikaanse berenklauw). Deze vallen verder buiten deze handreiking ('Blauw en Groen Goed Doen', Schets et al. 2022).

2.1.4 Dieroverdraagbare ziekteverwekkers in de leefomgeving

Infectieziekten kunnen van gewervelde dieren op mensen worden overgedragen, we noemen dat zoönosen. Blootstelling aan zoönosen kan plaatsvinden door direct en indirect contact met dieren die drager zijn van op mensen overdraagbare ziekteverwekkers, of door het eten van besmet voedsel. Sommige infectieziekten worden overgedragen van geleedpotigen (zoals mug en teek) op mens, zoals muggen die malaria overdragen. Mogen en teken zijn voorbeelden van vectoren. Malaria is een voorbeeld van een infectieziekte die van mens op mens wordt overgedragen door muggen. De ziekte van Lyme is een voorbeeld van vector gebonden zoönose: deze wordt via teken (de vector) overgedragen van in het wild levende dieren zoals muizen en vogels (de reservoirs) op mensen.

Besmetting met zoönotische ziekteverwekkers vindt niet alleen plaats door direct contact met besmette dieren, maar ook via voedsel, water, lucht, bodem of dierlijk materiaal, zoals mest of urine. Ook kunnen insecten, zoals teken en muggen, zoönosen overbrengen. Knaagdieren, (landbouw)huisdieren, maar ook mensen zelf kunnen een reservoir vormen voor diverse dieroverdraagbare infectieziekten. Zo kunnen ratten en muizen mensen infecteren via hun urine, bijvoorbeeld met bacteriën uit het geslacht *Leptospira*, die de ziekte leptospirose kan veroorzaken. Ook kunnen ratten of muizen mensen besmetten met hantavirussen, die voorkomen in de ontlasting, urine en het speeksel van besmette dieren. Mensen kunnen besmet raken door het inademen van stof waarin deze virusdeeltjes aanwezig zijn. De hantavirussen die in Europa voorkomen, veroorzaken griepachtige klachten en soms nier- of leverklachten. Hazen kunnen de bacterie *Francisella tularensis* overdragen, die bij mensen tularemie kan veroorzaken. Kleine knaagdieren vormen daarnaast ook een infectiebron *Toxoplasma gondii*, een parasiet waarvoor katten eindgastheer zijn. Katten kunnen op hun beurt mensen besmetten met deze parasiet, die toxoplasmose bij de mens veroorzaakt (Schets et al., 2022). Muggen kunnen tropische ziekten overbrengen zoals malaria, dengue, gele koorts, West Nijlvirus en chikungunya. Deze ziekten zijn (nog) niet endemisch in Nederland, maar komen wel sporadisch voor en schuiven als gevolg van klimaatverandering steeds verder op richting Noord-Europa. De meeste besmettingen worden nog bij reizigers gediagnosticeerd.

Het West Nijlvirus kan ook in Nederland worden overgedragen, namelijk door de inheemse huissteekmug, de meest algemene muggensoort in Nederland. Door opwarming van de aarde is een steeds noordelijker gebied geschikt voor exotische muggensoorten zoals de tijgermug die dengue (knokkelkoorts) overbrengt. In tegenstelling tot de inheemse muggen (die vooral in de schemering en 's nachts steken), steekt de tijgermug vooral overdag. De tijgermug wordt regelmatig in Nederland aangetroffen, en wordt actief door de NVWA bestreden (herken en meld tijgermuggen, [link](#)). Voor zover bekend heeft nog niemand dengue in Nederland opgelopen.

2.2 De relatie tussen klimaatadaptatie en infectieziekten uit de leefomgeving

Om de nadelige gevolgen van klimaatverandering op te vangen, worden bij de (her)inrichting van de leefomgeving keuzes gemaakt en maatregelen getroffen, zogenaamde klimaatadaptatieve maatregelen. Gemeenten ontwikkelen klimaatadaptatiebeleid en voeren daarvoor de zogenoemde klimaatstresstest uit om te bepalen waar risico's liggen.

Klimaatadaptatieve maatregelen om wateroverlast of juist droogte te voorkomen, bestaan vaak uit het aanleggen van fysieke voorzieningen voor tijdelijke waterberging, zoals wadi's, waterpleinen en groene daken. Daarnaast kan water worden geïntegreerd in steden om het hitte-eiland effect te reduceren en verkoeling door recreatie te faciliteren. Daarbij draagt het water tegelijkertijd bij aan een aangename leefomgeving. Wonen op of aan het water, het heropenen van oude watergangen in stadscentra en het aanleggen van waterspeelplaatsen, fontein en blauwe daken zijn hiervan voorbeelden. De aanleg van meer groen in de leefomgeving draagt eveneens bij aan verkoeling. Parken, bomen, groene daken en groene gevels absorberen warmte en zonnestralen, en vangen overtollig water (Schets et al., 2022). Naast het tegengaan van hitte vervult groen daarnaast ook andere doelen, namelijk vergroten biodiversiteit, uitnodigen tot bewegen en verhogen mentale gezondheid. Deze bredere voordelen spelen ook een rol bij de keuze voor vergroening. Hierover is meer te lezen op de volgende websites en in de [Module: Hitte](#).

GGD GHOR Kernwaarden voor de gezonde leefomgeving:

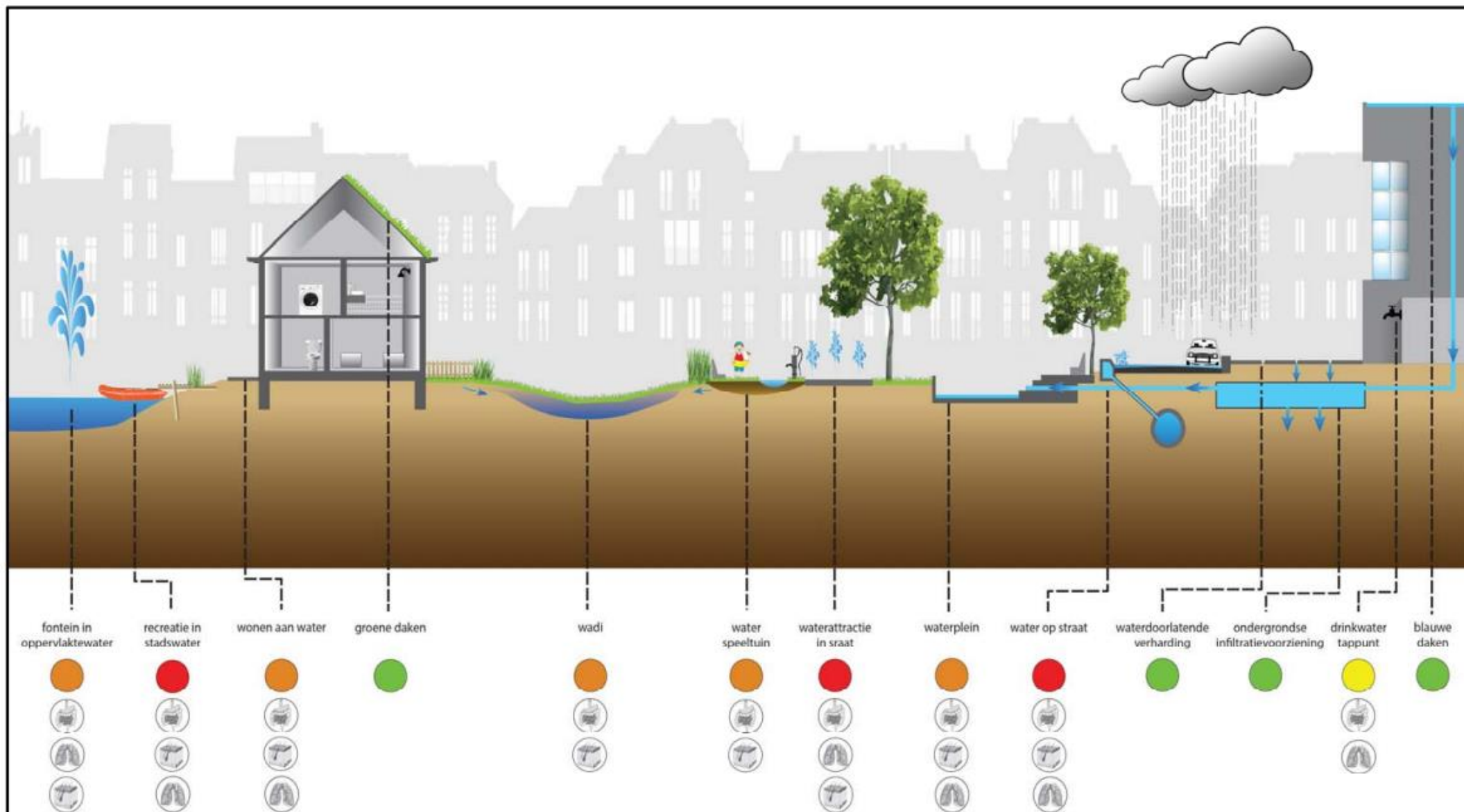
- ggdghor.nl/onderwerp/kernwaarden-gezonde-leefomgeving/
- Atlas Natuurlijk Kapitaal: [Atlas Natuurlijk Kapitaal | Atlas Natuurlijk Kapitaal](#)
- Gezondeleefomgeving.nl: www.gezondeleefomgeving.nl/thema/groen

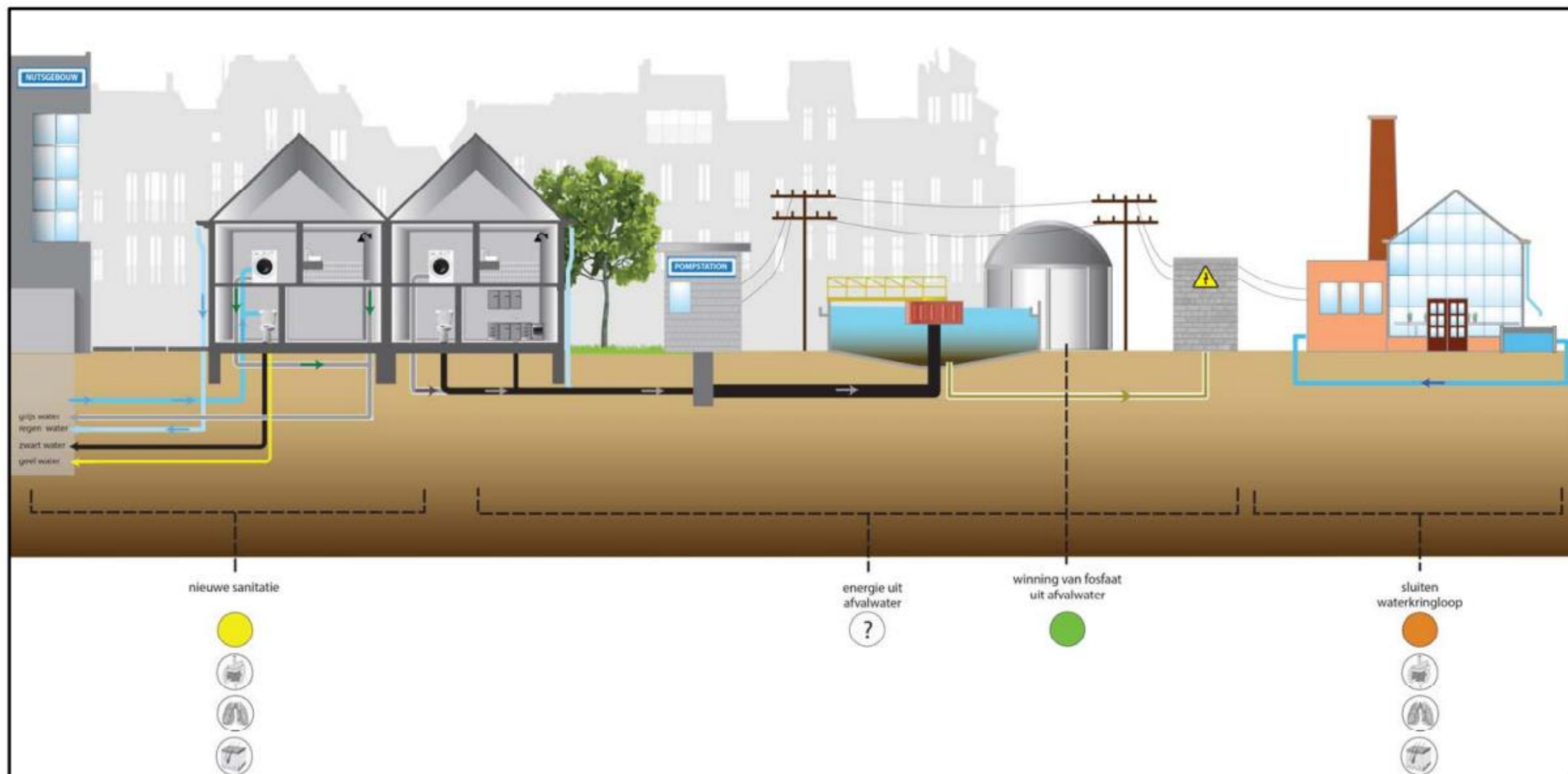
Klimaatadaptatiemaatregelen resulteren vaak in meer water en groen in de leefomgeving, waaraan mensen bedoeld of onbedoeld aan kunnen worden blootgesteld. Wanneer bijvoorbeeld de microbiologische kwaliteit van het water onvoldoende is en er ziekteverwekkers in zitten, neemt de kans op het oplopen van infectieziekten toe als mensen er mee in aanraking komen. Klimaatadaptatiemaatregelen in de vorm van tijdelijke waterberging bij heftige regenval kunnen omstandigheden creëren die ervoor zorgen dat muggenpopulaties groeien. Zo zorgen bijvoorbeeld regentonnen voor stilstaand water dat onder bepaalde omstandigheden een uitstekende kraamkamer kan zijn voor muggenlarven (Bekedam et al., 2021).

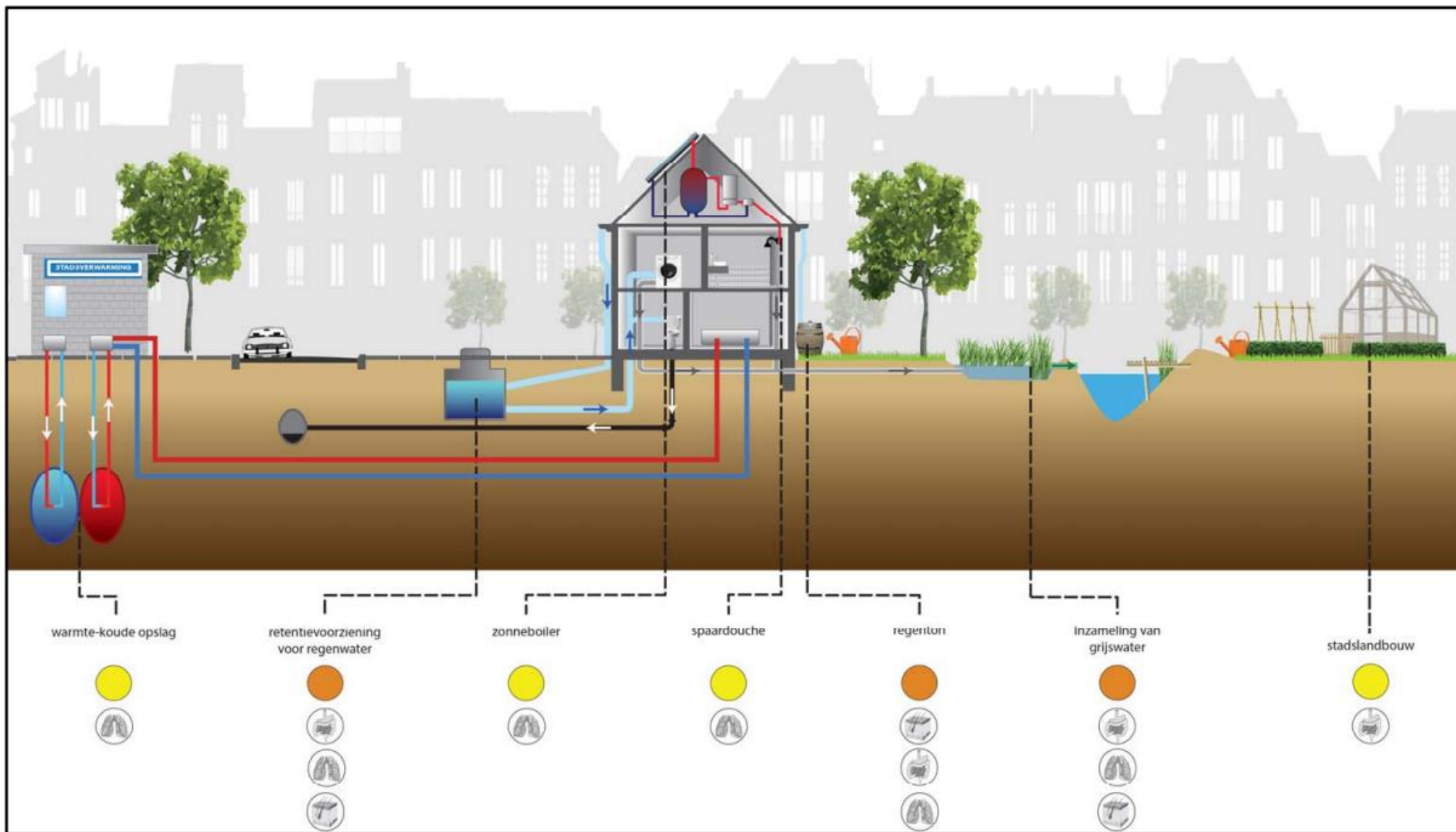
Bij bepaalde vormen van klimaatadaptatie is directe of indirecte blootstelling aan water te verwachten. Het RIVM heeft een overzicht gemaakt van de waarschijnlijkheid van het optreden van mogelijke negatieve gezondheidseffecten (Schets et al. 2017). Het blijkt dat men per vorm van klimaatadaptatie men in verschillende mate rekening moet houden met het mogelijk optreden van aan water gerelateerde maar ook andere infecties (zie figuren 2 t/m 5 Schets et al., 2017 en 2022).

Figuren 2 t/m 4 tonen dat het voor stedelijk waterconcepten gericht op duurzaamheid en klimaatverandering realistisch is om rekening te houden met aan water gerelateerde infectieziekte-risico's (Schets et al. 2017). De gekleurde bolletjes geven het risico aan op het optreden van maagdarmklachten, luchtwegklachten en huidklachten voor elk waterconcept: wit = onbekend, groen = nihil, geel = gering, oranje = gemiddeld, rood = groot.

Volgende pagina's: [Figuur 2 t/m 4. Een kwalitatieve schatting gemaakt van de waarschijnlijkheid van het optreden van negatieve gezondheidseffecten \(Schets et al. 2017\).](#)







HOOFDSTUK 3 VERANTWOORDELIJKHEDEN EN SAMENWERKINGEN

Zoals in figuren 2 t/m 4 is te zien, veroorzaken klimaatadaptatie concepten waarbij contact met water mogelijk is, een risico op gezondheidsklachten. Praktijkervaringen laten zien dat er barrières bestaan om aan waterkwaliteit gerelateerde gezondheidsaspecten op dit moment voldoende mee te wegen in het proces van besluitvorming, ontwerp, bouw en onderhoud van adaptatiemaatregelen. Mogelijke verklaringen hiervoor zijn de verdeling van rollen en verantwoordelijkheden, financiering en het ontbreken van (toegankelijke) kennis (Lampén et al., 2018). Het is belangrijk om ontwerpers en verantwoordelijken voor stedelijk waterbeheer zich bewust te laten zijn van de mogelijke gezondheidsrisico's van klimaatverandering en van klimaatadaptatiemaatregelen.

3.1 Wettelijk kader en taken

De infectieziektebestrijding in Nederland is vastgelegd in de Wet publieke gezondheid (Wpg). Het Rijk is verantwoordelijk voor het vastleggen van het aanbod van infectieziektebestrijding in de Wpg. De gemeenten en GGD'en zijn verantwoordelijk voor de lokale invulling en de uitvoering. Het Centrum Infectieziektebestrijding (CIb) van het RIVM ondersteunt de GGD'en en voert bij grote (landelijke) uitbraken van infectieziekten de regie. De Landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding (LCI) binnen het CIb coördineert zowel de bestrijding van infectieziekten in Nederland als de daarmee samenhangende communicatie.

De GGD geeft voorlichting en adviezen over de preventie en risico's van infectieziekten aan inwoners en instellingen. Meldingsplichtige ziekten worden geregistreerd en onderzocht. De GGD doet bron- en contactonderzoek en adviseert over preventieve medicijnen of het geven van vaccinaties. Niet alle infectieziekten zijn meldingsplichtig en worden gemonitord door de GGD. Een andere vorm van monitoring door de GGD is de gezondheidsmonitor. Deze gezondheidsenquête wordt 4-jaarlijks uitgevoerd om inzicht te krijgen in de gezondheid en het welzijn van burgers. Hier staan geen specifieke vragen over infectieziekten in..

De Omgevingswet biedt overheden de ruimte om eigen gezondheidsambities vast te leggen en uit te werken. Gemeenten hebben met de Omgevingswet een grotere rol gekregen bij het realiseren van een gezonde leefomgeving en GGD'en adviseren de gemeenten hierbij over gezondheid.

3.2 Samenwerking

Infectieziekten in relatie tot klimaatadaptatie is een domein- en afdeling overstijgend thema binnen de GGD. De afdelingen infectieziektenbestrijding (IZB), medische milieukunde (MMK), Jeugdgezondheidszorg (JGZ), Toezicht Kinderopvang en gezondheidsbevordering (GB) spelen een rol. Samenwerking tussen deze afdelingen binnen GGD'en wordt door ontwikkelingen zoals de Omgevingswet steeds belangrijker. Dit brengt ook uitdagingen met zich mee, doordat verschillende afdelingen op verschillende manieren werken; waar IZB en MMK veelal op meldingsbasis werken, zal een afdeling GB vaak meer op basis van maatwerk werken en minder ruimte hebben voor meldingen of beleidsadvies rond klimaat. Medewerkers GB kunnen informatie over infectieziekte- en risico's (o.a. zwemmen, reizigersvaccineren en het voorkomen

van teken- en muggenbeten) meenemen in hun voorlichting aan inwoners en advisering aan gemeenten en andere organisaties over o.a. beweegactiviteiten en -plekken. Ook medewerkers van JGZ, Toezicht Kinderopvang kunnen aan scholen, kinderopvanglocaties en ouders/verzorgers van kinderen voorlichting geven over gezondheidsrisico's door teken en muggen en water- en voedselinfecties en hoe deze te voorkomen zijn door gedrag en inrichting van buitenruimten.

Door verschillende RIVM-domeinen is de werkgroep Gezonde Leefomgeving, Infectieziektebestrijding en Milieu (GLIM) opgezet, samen met medisch milieukundigen en artsen infectieziektebestrijding die ook regionaal werkzaam zijn bij de GGD. Deze werkgroep heeft als doel om kennis over infectieziekten in de leefomgeving met elkaar te delen en samenwerking tussen RIVM en GGD'en op dit thema te versterken en de contacten met andere domeinen te verbeteren.

Een landelijk voorbeeld waarbij domein overstijgende samenwerking wordt gestimuleerd, is het Programma Gezonde Leefomgeving (PGLO). Het PGLO, een samenwerking van het RIVM, ZonMW en GGD, brengt de [kennis](#) over een gezonde leefomgeving samen en maakt deze toegankelijk. Denk hierbij aan instrumenten, ontwerpprincipes, maatregelen en vuistregels. Daarnaast richt het programma zich op de [doorontwikkeling](#) van praktijkkennis, een integrale aanpak, en op samen leren. Zo kunnen gemeenten en GGD'en rekening houden met gezondheid bij het inrichten en beheren van de fysieke omgeving. Daarnaast startte in 2022 bij het RIVM het programma ZooVer (Versterking Zoönosen). Hierin wordt de signalering, surveillance, respons en preventie van zoönosen in een One Health-aanpak.

Gemeenten kunnen middels de inrichting van de leefomgeving en voorlichting aan inwoners infectieziekte- en gezondheidsrisico's verminderen. Gemeentelijke afdelingen op het gebied van onderhoud en inrichting van de buitenruimte, ruimtelijke ordening, klimaatadaptatie, groen, water en recreatie, sport en spelen kunnen een rol spelen door hiermee rekening te houden in beleid en bij maatregelen. Naast de GGD en gemeente heeft ook het waterschap invloed op de inrichting van de leefomgeving en dus het optreden van infectierisico's. Deze waterschappen zijn regionaal betrokken bij verschillende klimaatadaptatieregio's in het kader van het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA). Het gezondheidsdomein wordt in deze samenwerkingsregio's, afhankelijk van de regio, nog niet sterk vertegenwoordigd door medewerkers van GGD'en of de gemeenten.

HOOFDSTUK 4 BELEID

Dit hoofdstuk geeft een aantal suggesties van beleid waar infectieziekten in relatie tot klimaatverandering en klimaatadaptatie kan worden opgenomen. In [hoofdstuk 5](#) worden specifieke maatregelen genoemd, die in beleid kunnen worden opgenomen.

4.1 Gezondheidsbeleid

Gemeenten hebben een wettelijke taak op het terrein van volksgezondheid en maken daarvoor gezondheidsbeleid. Het doel van dit beleid is het bevorderen en beschermen van de gezondheid. Wettelijk is in de Omgevingswet vastgelegd dat gezondheid meegewogen moet worden bij fysieke (her)inrichting van de leefomgeving. De GGD adviseert hierover.

In dit beleid is het belangrijk om aandacht te hebben voor klimaatverandering en klimaatadaptatie en het effect hiervan op infectieziekten. Dit kan door het beleid te richten op:

- De rol van de fysieke leefomgeving bij infectieziekten, klimaatverandering en klimaatadaptatie. Enerzijds door in te zetten op preventie (voorkomen van uitbraken van infectieziekten) en anderzijds door adaptatie (aanpassen van de omgeving om risico van infectieziekten te verkleinen).
- Gedrag (het gedrag van mensen) speelt een belangrijke rol bij de mate waarin mensen in contact komen met ziekteverwekkers, denk bijvoorbeeld aan zwemmen in de gracht nadat het hard heeft geregend.
- Bewustwording en voorlichting.

De GGD kan preventieve en adaptieve maatregelen adviseren en een rol spelen bij de voorlichting en communicatie richting bewoners. De GGD kan bij gemeenten adviseren over klimaatadaptatiebeleid.

De Regionale Adaptatie Strategie (RAS) en Lokale Adaptatie Strategie (LAS) beschrijven hoe overheden en andere betrokken partijen ervoor kunnen zorgen dat de regio en gemeenten zich goed en tijdig aanpassen aan het veranderende klimaat. De Nationale Adaptatiestrategie (NAS) vraagt aandacht voor de neveneffecten van klimaatadaptatiemaatregelen op dieroverdraagbare ziekten (zoönosen) en andere infectieziekten. Op basis van de NAS wordt van gemeenten en provincies verwacht dat zij bij besluiten over de leefomgeving gezondheid en klimaatbestendigheid nadenken over zoönosenrisico's, waaronder het beheersen van dieren die ziekten overdragen, zoals ratten (zie: [Nationaal actieplan versterken zoönosenbeleid](#)).

Naast zoönosen is het van belang ook aandacht te hebben voor andere ziekteverwekkers die niet via dieren naar de men worden overgedragen, zoals *Vibrio* spp., *Legionella* en norovirussen. Infectierisico's van ziekteverwekkers *Vibrio* en *Legionella* zijn waarschijnlijk al toegenomen onder invloed van klimaatverandering.

In het RAS, LAS en gemeentelijk klimaatadaptatiebeleid is het van belang te benoemen wat de het gevolg van klimaatverandering en adaptatie op infectieziekten kan zijn en welke maatregelen hiertegen genomen kunnen worden. Aandachtspunten zijn o.a.: gezonde zwemomgeving, waterkwaliteit, biodiversiteit, voorkomen van teken en muggen, en voorlichting.

4.2 Andere gemeentelijke beleidsterreinen

Andere gemeentelijke beleidsterreinen die een relatie hebben met klimaatverandering, adaptatie en infectieziekten zijn het groen-, water-, speel-, recreatie- en sportbeleid. Belangrijke thema's bij deze beleidsterreinen in relatie tot infectieziekten zijn: waterrijke speel- en sportplekken, waterkwaliteit, dierplagen, teken, (broedplaatsen) muggen en voorlichting.

4.3 De Omgevingswet (Omgevingsvisie)

De ruimtelijke componenten van gezondheidsbeleid kunnen terecht komen in de instrumenten en beleidscyclus van de Omgevingswet. Voor infectieziekten is geen expliciete aandacht in de Omgevingswet. De Omgevingswet biedt overheden de ruimte om eigen gezondheidsambities vast te leggen en uit te werken. Gemeenten krijgen een grotere rol bij het realiseren van een gezonde leefomgeving en GGD'en kunnen de gemeenten hierbij inhoudelijk adviseren. Klimaatadaptatie is een van de onderwerpen.

De Omgevingsvisie is één van de kerninstrumenten van de Omgevingswet. De Omgevingsvisie is een samenhangend, strategisch plan over de fysieke leefomgeving. Het Rijk, de provincie en de gemeente stellen elk een omgevingsvisie vast voor hun hele grondgebied. De GGD kan adviseren om in de Omgevingsvisie aandacht voor infectieziekten bij klimaatadaptatie op te nemen. Dit kan op verschillende manieren een plek krijgen, bijvoorbeeld als:

- Onderdeel van het thema 'gezonde stad'.
- Onderdeel van een duurzame klimaatadaptieve stad.
- Onderdeel van de visie op het groen.
- Onderdeel van waterbeleid (incl. Waterconcepten die voor spelen zijn bedoeld).

Het kan zinvol zijn als GGD in een vroeg stadium betrokken is bij de omgevingsvisies en omgevingsplannen, of bijvoorbeeld wijk- of straatspecifieke omgevingsplannen. Verschillende afdelingen van de GGD kunnen samen beoordelen waar concrete adviezen over infectieziekten gepast en mogelijk zijn. Wel is het zo dat leefomgeving, klimaatadaptatie en infectieziektenrisico's een relatief nieuw werkveld zijn, waardoor niet op alle vlakken bewezen interventies beschikbaar zijn. Een overzicht van wel beschikbare maatregelen of interventies wordt in [hoofdstuk 5](#) gegeven.

HOOFDSTUK 5 MAATREGELEN

Om een mogelijke toename van infectieziekten te voorkomen kunnen verschillende maatregelen worden genomen. De maatregelen die we noemen zijn algemene maatregelen die het risico op infectieziekten kunnen beperken. Door klimaatverandering en klimaatadaptatie kunnen deze maatregelen belangrijker worden.

Groen en water vervullen een belangrijke rol in het realiseren van een gezonde en klimaatadaptieve leefomgeving. Bij aanleg, herinrichting en het beheer van groen en water is het van belang om rekening te houden met ongewenste neveneffecten, zoals een grotere kans op verspreiding van infectieziekten, en de introductie of toename van dieren die een gezondheidsrisico vormen of overlast kunnen geven (zoals teken, ratten en muggen).

Het gedrag van de mens kan als gevolg van klimaatverandering veranderen, waardoor een grotere kans op blootstelling aan infectieziekten ontstaat. De GGD adviseert maatregelen om risico's te verkleinen.

5.1 Maatregelen gericht op de mens en zijn omgeving

5.1.1 Gezond zwemgedrag en gezonde zwemomgeving

Zwemmen of spelen in water kan zorgen voor verkoeling, bewegen en ontspannen, maar ook voor blootstelling aan ziekteverwekkers. Door informatie te bieden over gezond zwem- en speelgedrag kan het risico op infectieziekten worden verlaagd. Ook door de keuze van de locatie kan het risico worden verkleind, bijvoorbeeld niet bij een riooloverstort of op plekken waar veel watervogels komen.

Hygiënemaatregelen

Hygiënemaatregelen dragen bij aan het beperken van het risico. Voorbeelden zijn douchen, handenwassen, het verschonen van luiers vóór het gebruik van het zwemwater en het gebruik van zwempluiers. Hiervoor moeten dan ook de faciliteiten aanwezig zijn. Het is aan te raden drukbezochte zwemplekken te voorzien met voorzieningen: douches, mogelijkheid voor luiers verschonen, wasbakken met zeep, toiletten en afvalbakken ([Factsheet Klimaatadaptatie Blauw en infectieziekten | RIVM](#)). Gebruikers met diarree of andere besmettelijke ziekten moeten worden ten eerste afgeraden van het water gebruik te maken. Wijs ouders erop dat ze kinderen niet met vuile luiers in het water laten spelen.

Gezonde zwemomgeving: voorkom afval

Zorg voor een schone omgeving zonder zwerfvuil. Plaats genoeg prullenbakken zodat mensen geen afval ernaast plaatsen. Etensoverblijfselen kunnen wilde knaagdieren, zoals muizen en bruine ratten, aantrekken die voor veel overlast kunnen zorgen. Deze dieren kunnen dragers zijn van ziekteverwekkers die ook mensen kunnen besmetten. Verwijder afval en etensoverblijfselen rondom plekken waar wordt gezwommen of met water wordt gespeeld. Leeg dagelijks aan het einde van de dag de prullenbakken om te voorkomen dat dieren na sluitingstijd op zoek gaan naar etensoverblijfselen. Of vervang open prullenbakken door prullenbakken die niet toegankelijk zijn voor dieren. Ook is het belangrijk om snel dode dieren en vogels op te ruimen en hier melding van te laten maken.

Verwijder elke week het zwerfvuil waar water in kan blijven staan om te voorkomen dat muggenlarven hierin tot volwassen steekmuggen kunnen ontwikkelen.

Gedragsadviezen gericht op recreëren in open water

Communiceer met het publiek over de zwemwaterkwaliteit. Bijvoorbeeld door borden over de status van het zwemwater. Met QR-code kan dit actueel worden gehouden.

Adviezen die gegeven kunnen worden met betrekking tot recreatie in open water zijn: let op scherpe voorwerpen op de bodem en langs de oevers, zwem niet in lauw, stilstaand water, zwem niet in water waarin (blauw)algen zichtbaar zijn, zwem niet in water waarin dode dieren (vissen, eenden, watervogels) drijven, raak geen dode dieren aan en communiceer de mogelijkheid tot melden, drink nooit oppervlaktewater (ook niet als het er schoon uitziet), spoel huid en haren af met schoon kraanwater en droog goed af.

Blauwalgen

Blauwalgen zijn weliswaar geen infectieziekten, maar zijn een dusdanig veelvoorkomend probleem dat we ze toch noemen. Om de gezondheid van zwemmers op zwemlocaties te beschermen, gebruiken waterbeheerders in Nederland het [Blauwalgenprotocol](#) (2020). Dit protocol beschrijft hoe zwemlocaties te controleren op blauwalgen en welke maatregelen te nemen.

Op www.zwemwater.nl kan de kwaliteit van het water van aangewezen zwemplekken worden opgezocht.

5.1.2 Waterkwaliteit

Adaptatiemaatregelen waterkwaliteit

Een slechte waterkwaliteit is een belangrijke reden voor een hoger risico op infectieziekten. Om negatieve effecten van klimaatverandering en adaptatiemaatregelen op de waterkwaliteit tegen te gaan, kan het nodig zijn om maatregelen te nemen.

Het Kennisportaal Klimaatadaptatie geeft een uitgebreid [overzicht](#) van verschillende waterkwaliteitsmaatregelen gericht op klimaatadaptatie. De maatregelen richten zich op preventie, adaptatie en acceptatie en gaan over verschillende aspecten:

- Beheer en onderhoud (denk aan maaibeheer, baggerbeheer, doorspoelen na riooloverstort, kroos/blauwalg verwijderen).
- De waterketen (zoals aanpassingen van rioolsysteem of verandering van afspoeling met bijvoorbeeld een wadi).
- Het hydrologisch functioneren (gaat over verbeteren van de eigenschappen van water, bijvoorbeeld doordat het water vrij kan stromen).
- De inrichting (denk aan beluchten van water voor meer zuurstof, bufferstrook tussen weg en watergang, water laten circuleren).
- Communicatie en acceptatie (over gezondheidsrisico's van zwemmen en recreëren in water, acceptatie van overlast).
- Alternatief gebruik van het water (bijvoorbeeld voor zilte landbouw).
- Hoewel het kennisportaal een waardevol overzicht geeft van verschillende maatregelen is de koppeling met infectieziektenrisico's nog minimaal.

Waterkwaliteitsmeting bij speelplekken

Stedelijke waterconcepten zijn gevuld met drink-, grond-, afval- of regenwater. Het water kan worden gecirculeerd of afgevoerd, zowel met als zonder desinfectie. Indien het waterconcept dient als speelplaats voor peuters en kinderen moet overwogen worden om het water te desinfecteren en specifieke onderhoudssystemen worden overwogen. Ongelukjes met poep komen in deze doelgroep namelijk vaker voor. De Waterkwaliteitscheck kan worden gebruikt om risico's en maatregelen voor een aantal stedelijk waterconcepten te identificeren ([link](#)).

Ook kan het water verontreinigd raken door ontlasting van vogels en andere dieren, of andere verontreinigingen die via de straat in het waterconcept terechtkomen. Deze onderhoudssystemen zouden moeten voorzien in een afzonderlijke terugspoel- en filtratiesysteem, regelmatig filteronderhoud en frequente circulatie. Maandelijkse controle en vervanging van de filters wordt geadviseerd. Daarnaast is legionella een belangrijk risico, als er aerosolen gevormd kunnen worden. Zeker in warme zomers en als het water niet genoeg doorstroomt, bijvoorbeeld door watertekort.

Indien mogelijk kunnen waterfontein worden uitgerust met een automatische uitschakeling of een hoorbaar alarm om publiek én een contactpersoon te waarschuwen als bepaalde functies die de waterkwaliteit beoordelen en beïnvloeden (waaronder een oxidatie-reductie potentiaal sensor) een probleem constateren of niet correct werken ([Factsheet Klimaatadaptatie Blauw en infectieziekten | RIVM](#)).

Irrigatie van voedselgewassen (moestuinen en pluktuinen)

Door hitte en droogte is er een toename in watergebruik te verwachten in het stedelijk gebied. Ook een toename van stedelijk groen leidt tot een grotere behoefte aan water dat voor irrigatie gebruikt kan worden. Wanneer voedselgewassen, bijvoorbeeld moes- en pluktuinen, met oppervlaktewater of grondwater worden beregend dan is het van belang rekening te houden met de waterbron.

Klimaatverandering versterkt de achteruitgang van de kwaliteit van het irrigatiewater. Dit komt onder andere door toename van blauwalgenbloei en afnemende verdunning van toxische stoffen (zoals bestrijdingsmiddelen en industriële chemicaliën), met name tijdens perioden van langdurige droogte. Tijdens natte periodes kan juist de hoeveelheid ziekteverwekkers en microverontreinigingen in water toenemen door afspoeling van land, maar tegelijkertijd kan er door de grotere hoeveelheid water ook verdunning optreden. Bij het gebruik van irrigatiewater dient rekening te worden gehouden met de kwaliteit van het water om besmetting door pathogenen en toxische stoffen te voorkomen.

In aanvoerslangen en leidingen kan legionella zich ontwikkelen. Dit vormt bij verneveling bij sproeien een risico.

5.2 Maatregelen dieroverdraagbare infectieziekten

5.2.1 Versterken biodiversiteit

Er zijn aanwijzingen dat de afname in biodiversiteit een bijdrage levert aan het opduiken van (nieuwe) infectieziekten bij dier en mens. In recent onderzoek is aangetoond dat soorten die geschikte gastheren zijn voor menselijke ziekteverwekkers (zoals bijvoorbeeld knaagdieren)

talrijker zijn in verstoorde ecosystemen (Gibb et al., 2020). De relatie tussen biodiversiteit en het voorkomen van infectieziekten dient nog nader te worden onderzocht. De relatie lijkt niet altijd eenduidig en hangt van vele factoren af, zoals de gevoeligheid van geschikte gastheren voor het verlies van biodiversiteit.

Er is meer onderzoek nodig naar hoe landschappen optimaal kunnen worden vormgegeven om het risico op ziekte-overdracht te beperken. Een denkrichting is de natuurlijke omgeving zo in te richten, dat er ook roofdieren in kunnen leven die populaties knaagdieren onder controle kunnen houden. Daarnaast kan er gezorgd worden voor een inrichting waarin plaagdieren zich niet tot grote populaties kunnen ontwikkelen.

5.2.2 Maatregelen tegen teken

Preventieve maatregelen teken in een gebied

Het [Informatieblad maatregelen tegen teken bij groeninrichting en – beheer](#) benoemt effectieve en toepasbare preventieve maatregelen tegen teken, voor gemeenten en andere organisaties die zich bezighouden met groeninrichting en groenbeheer. Deze maatregelen zijn ook beschreven in een publicatie in het [Infectieziektenbulletin \(2022\)](#). De maatregelen richten zich bijvoorbeeld op:

- Voorlichting van bezoekers van groengebieden (bijv. door te communiceren over de aanwezigheid van teken bij de ingang en QR-code naar meer informatie van RIVM of de website www.tekenradar.nl).
- Maaibeleid (zorg dat paden goed begaanbaar zijn, kort gemaaid en breed genoeg).
- Aanpak leefgebied teken.
- Beleid gericht op dieren in het gebied die teken dragen of juist weg kunnen vangen.
- Bij de keuze voor één of meerdere maatregelen moet rekening gehouden worden met het soort gebied en met het gebruik ervan. Aanvullende informatie over groene klimaatadaptatie en infectieziekten is te vinden in de [Factsheet Groen en infectieziekten](#).

Tekenbeten voorkomen

De GGD kan verschillende adviezen communiceren om tekenbeten en ziekten door tekenbeten te voorkomen. Volg voor de meest actuele adviezen voor tekenbeetpreventie altijd de website van het RIVM: www.rivm.nl/tekenbeet.

- Tekencheck: Adviseer bezoekers om na het bezoeken van een locatie waar teken kunnen voorkomen (zoals omgeven met bosjes, verwilderd groen of gelegen in een bosrijk gebied) zichzelf en hun kinderen te controleren op de eventuele aanwezigheid van teken op de huid en kleding. Vroeg verwijderen van teken beschermt met name tegen de ziekte van Lyme (overdracht van de bacterie komt zeer traag op gang), en in mindere mate tegen het tekenencefalitisvirus (indien aanwezig kan het virus snel vanuit de teek overstappen).
- Vermijd contact met struikgewas en hoog gras. Blijf zoveel mogelijk op de paden en bedek de huid goed. Draag bijvoorbeeld dichte schoenen, lange mouwen, een lange broek en stop uw broekspijpen in uw sokken.
- Als u naar een gebied gaat waar veel teken voorkomen, smeet dan uw huid in met een insectenwerend middel. Let op: lees op de bijsluiter de instructies voor het gebruik tijdens zwangerschap en voor kinderen.

Negatieve gezondheidseffecten na een tekenbeet zijn te beperken door adequaat handelen. Daarom is het belangrijk aandacht te besteden aan de informatievoorziening. Op de GGD-website [Tekenen \(ggdleefomgeving.nl\)](https://www.ggdleefomgeving.nl) en de website het RIVM ([Verwijderen van een teek | RIVM](https://www.rivm.nl/verwijderen-van-een-teken)) staat informatie over het verwijderen van teken.

5.2.3 Maatregelen tegen muggen

Er zijn veel verschillende soorten muggen. Muggen zijn onderdeel van een gezond ecosysteem en horen erbij. In Nederland zijn steekmuggen vooral hinderlijk, infectieziekten door steekmuggen zijn in Nederland zeer zeldzaam. Maar het is reëel dat dit zal veranderen in de toekomst (RIVM, 2024), dus het is belangrijk om hierop te anticiperen in de aanleg van een woonwijk of voorziening. Om het risico op hinder en ziekten te voorkomen kunnen er verschillende maatregelen worden genomen.

Muggen bestrijden

De Nationale Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) bestrijdt invasieve exotische muggen. De GGD heeft geen rol in de bestrijding. Wel kan de GGD een rol spelen in de voorlichting als er tot bestrijding wordt overgegaan.

Muggenbestrijding richt zich vaak op in het water levende larven en op volwassen muggen. Meestal wordt de voorkeur gegeven aan het bestrijden van de larven, omdat dit minder milieubelastend en efficiënter is in het beperken van het aantal muggen.

Voorkomen groeiplaatsen

Muggen planten zich graag voort in stilstaand en tijdelijk water, omdat natuurlijke vijanden hier vaak ontbreken. Denk bijvoorbeeld aan een regenton, een verstopte dakgoot of bloembak waar water in staat. Ook in een wadi die niet goed is aangelegd kunnen muggen goed groeien.

De GGD kan bewoners informeren over muggenbroedplaatsen en hoe deze te voorkomen in de directe woonomgeving. Het [RIVM](https://www.rivm.nl) en de [NVWA](https://www.nvwa.nl) geven hiervoor tips. Die tips richten zich op het voorkomen van stilstaand water (de broedplaatsen van muggen). Voorbeelden zijn: afdekken van speeltoestellen en regentonnen, het rechte trekken van dekzeil en het omkeren van bloempotten. Goede afwatering van een plat dak en dakgoten is nodig om stilstaand water te voorkomen ([Factsheet Klimaatadaptatie Blauw en infectieziekten | RIVM](https://www.rivm.nl/factsheet-klimaatadaptatie-blauw-en-infectieziekten)). In de kruipruimte kan ook stilstaand water voorkomen, waarin muggen zich kunnen voortplanten.

Straatkolken zijn zeer geschikte broedplaatsen voor muggen. Straatkolken zijn ondergrondse bezinkbakken, waar het regenwater van vuiligheid wordt gescheiden. Als het een tijdje niet regent, staat het water stil, en dat is de perfecte groeiplaats voor de steekmug. Op dit moment is daarvoor in Nederland nog geen goede oplossing.

De GGD kan bewoners informeren over het risico van het meenemen van (bijvoorbeeld) de tijgermug van vakantie. Muggen kunnen meereizen in een auto of camper en op die manier worden geïntroduceerd.

Muggenbeten voorkomen

De GGD adviseert verschillende maatregelen om muggenbeten te voorkomen. Op dit moment is het infectieziekerisico door een muggenbeet nog uiterst klein en veroorzaken muggen vrijwel alleen hinder. Enkele tips zijn ([Antimugmaatregelen | GGDReisvaccinaties](https://www.ggdleefomgeving.nl/antimugmaatregelen)):

- Draag bedekkende kleding zoals een lange broek, lange mouwen en sokken.
- Smeer de onbedekte huid in met een muggenmiddel (bijv. met de werkzame stoffen DEET, Icaridin, of lemon-eucalyptusolie, deze olie is bewezen effectief tegen muggen en kan ook voor kleine kinderen gebruikt worden en is minder schadelijk voor het milieu).
- Met horren kan voorkomen worden dat muggen binnenkomen via ramen of deuren.
- Slaap onder een (geïmpregneerde) klamboe.
- Zet de ventilator of airco aan; muggen hebben een hekel aan tocht en kou.
- Draag lichte kleuren omdat muggen zich aangetrokken voelen tot donkere kleding.

HOOFDSTUK 6 VOORBEELDEN VAN MAATREGELEN

In dit hoofdstuk staan verwijzingen naar voorbeelden van maatregelen en adviezen, die het risico op infectieziekten als gevolg van klimaatverandering en adaptatie beperken.

6.1 Maatregelen en adviezen gezond zwemmen

Adviezen over gezond zwemmen staan op GGD leefomgeving, maar ook op verschillende pagina's van de GGD'en. Daarnaast hebben enkele GGD'en/ gemeentes handboeken en draaiboeken opgesteld.

- Adviezen over gezond zwemmen zijn op verschillende pagina's van de GGD te vinden:
 - [Zwemwater en blauwalg - GGD Leefomgeving](#)
 - [Zwemmen in open water - GGD Amsterdam](#)
 - [Zwemmen in natuurwater - GGD Haaglanden](#)
 - [Zwemmen in open water - GGD Gelderland-Midden](#)
 - De gemeente Amsterdam heeft een 'Ambtelijk handboek Zwemmen & zomerrecreatie aan het water' opgesteld. Het handboek beschrijft onder andere waar een goede wildzwemplek aan moet voldoen en hoe de gemeente omgaat met zwemmen in open water:
[ambtelijk_handboek_zwemmen_en_zomerrecreatie_aan_het_water.pdf](#)
([openresearch.amsterdam](#))
- In het Handboek Inrichting Openbare ruimte Amsterdam (HIOR) is het volgende over zwemmen opgenomen: 'Ten aanzien van zwemmen is de gemeentelijke lijn dat we zwemmen mogelijk maken waar dat veilig kan, maar grenzen stellen op locaties waar het zwemmen onaanvaardbare risico's kent op het vlak van (nautische) veiligheid, gezondheid en of leefbaarheid. Dat betekent in de praktijk het volgende':
 - We stimuleren via informatie en communicatie het zwemmen op de aangewezen zwemlocaties; dit is het meest veilig, al zijn aan zwemmen in open water altijd risico's verbonden.
 - We informeren Amsterdammers en bezoekers over wat in algemene zin de risico's zijn van zwemmen in open water en wildzwemmen in het bijzonder. Het is de verantwoordelijkheid van de zwemmer zich goed te informeren.
 - Wildzwemmen kan in goede banen geleid worden met maatregelen gericht op het vervullen van de zorgplicht vanuit de gemeente, mits aan randvoorwaarden voldaan wordt met betrekking tot veiligheid en gezondheid (zie [hoofdstuk 5](#)), er geen conflicten zijn met andere functies (zie [hoofdstuk 5](#)) en de leefbaarheid niet in het gedrang komt (zie [hoofdstuk 7](#)).
 - Wildzwemmen wordt zo nodig actief ontmoedigd op locaties waar bekend is dat de risico's te groot zijn (zie [hoofdstuk 6](#)).
 - Handhaving op zwemverboden is gericht op excessen en vindt in principe alleen plaats op locaties waarbij sprake is van onaanvaardbare veiligheidsrisico's (zie 6.1) ([hior.amsterdam.nl](#)).
- Het draaiboek waterrecreatie en infectieziekten is een leidraad voor GGD'en bij vragen rondom oppervlaktewater, wanneer er contact is geweest met oppervlaktewater of wanneer er sprake is van een infectieziekte-uitbraak na recreatie in oppervlaktewater in Nederland ([Waterrecreatie en infectieziekten | LCI richtlijnen \(rivm.nl\)](#)).

6.2 Adaptatiemaatregelen in relatie tot waterkwaliteit

- Overzichtsrapport dat positieve en negatieve effecten van adaptatiemaatregelen op de waterkwaliteit beschrijft: [Welke effecten hebben adaptatiemaatregelen op de waterkwaliteit? - Klimaatadaptatie \(klimaatadaptatienederland.nl\)](#).
- In bijbehorend i-report worden de volgende adaptatiemaatregelen beschreven in relatie tot waterkwaliteit (<https://klimaatadaptatienederland.nl/@277636/rapport-stedelijke-waterkwaliteit-klimaat/>):
 - Daken en andere verharde oppervlaktes vergroenen.
 - Water vasthouden (regentonnen e.d.) of van het riool afkoppelen en dan in de bodem laten intrekken (infiltreren).
 - Water vasthouden of regenwaterafvoer van het riool afkoppelen en dan afvoeren richting oppervlaktewater.
 - Meer oppervlaktewater creëren.
- De [waterkwaliteitscheck](#) kan worden geraadpleegd bij de aanleg van waterconcepten.
- Expert opinion artikel in Nederlands vaktijdschrift, met tips om muggen en teken in klimaatadaptatiemaatregelen te voorkomen ([Boogaard et al, 2025](#)).

6.3 GGD Kernwaarden Gezonde Leefomgeving

- GGD GHOR kernwaarden gezonde leefomgeving, met waar van toepassing beknopte adviezen over groen en blauw en risico op infectieziekten: [Kernwaarden Gezonde Leefomgeving - GGD GHOR Nederland](#).

6.4 Klimaatadaptatie Blauw, Groen en Infectieziekten

Onderstaande factsheets (2022) werden in het kader van de RIVM regioprojecten ontwikkeld. De adviezen zijn gebaseerd op een systematisch literatuuronderzoek en interviews met experts. De onderzoeksmethode staat beschreven in een [achtergronddocument](#).

- Factsheet Klimaatadaptatie Blauw en infectieziekten ([Factsheet Klimaatadaptatie Blauw en infectieziekten | RIVM](#)), met adviezen over:
 - Gezond zwemgedrag en zwemomgeving
 - Water speelconcepten
 - Surveillance van muggen en voorkomen broedplaatsen en voorlichting
 - Onderhoud en afvoer water
- Factsheet Klimaatadaptatie Groen en infectieziekten [Factsheet Klimaatadaptatie Groen en infectieziekten | RIVM](#), met:
 - Adviezen over inrichting groen
 - Adviezen gebruikersgedrag
 - Adviezen onderhoud groen

HOOFDSTUK 7 TOELICHTING/TOOLS

7.1 Waterkwaliteitscheck

De waterkwaliteitscheck is een tool die door de GGD en gemeenten gebruikt kan worden. De GGD kan de waterkwaliteitscheck ook onder de aandacht brengen bij gemeenten en beheerders van bestaande en nieuw aan te leggen waterconcepten.

Het RIVM heeft de 'waterkwaliteitscheck' opgesteld voor nieuwe en bestaande stedelijke waterconcepten. De waterkwaliteitscheck geeft inzicht in de mogelijke effecten van bijvoorbeeld fontein, waterspeelplaatsen en pierenbadjes op de waterkwaliteit en infectierisico's. De waterkwaliteitscheck bestaat uit een vragenlijst en een rekenmodule en geeft een beter inzicht in de gezondheidsrisico's van water in de stad en geeft tegelijkertijd een advies hoe deze risico's zijn te beperken ([Waterkwaliteitscheck](#)).

7.2 LCI richtlijnen

De landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding (LCI) richtlijnen zijn te vinden op: [Richtlijnen & Draaiboeken | LCI richtlijnen \(rivm.nl\)](#). Op de website staan ongeveer 100 richtlijnen, 50 draaiboeken en andere producten zoals factsheets en handleidingen. De LCI-richtlijnen geven per infectieziekte een systematisch overzicht van:

1. De meest recente kennis over relevante aspecten;
2. Landelijke afspraken over de aanpak van de bestrijding;
3. De rol van de GGD en andere professionals betrokken bij de bestrijding in de publieke gezondheid.

LITERATUURLIJST

Bekedam, H., Stegeman, A., De Boer, F. Fouchier, R., Kluytmans, J., Koenraadt, S., Kuiken, T., Van der Poel, W., Reis, R., Van Schaik, G., Visser, L. 2021. Zoönosen in het vizier – Rapport van de expertgroep zoönosen.

Betgen, C. D., Boekhold, S., Boomsma, C., van Dijk, A., van Hall, E. F., Hagens, W., ... & Versteegde Jong, A. (2024). Gezondheidseffecten van klimaatverandering. Actualisatie van de huidige klimaatrisico's voor gezondheid. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). RIVM-briefrapport 2023-0324.

Boogaard F, Schrama M, Braks M. Klimaatadaptatie en de 'dark side of biodiversity': effecten op muggen en teken.

ECDC (2023), Increasing risk of mosquito-borne diseases in EU/EEA following spread of Aedes species. <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/increasing-risk-mosquito-borne-diseases-eueea-following-spread-aedes-species>.

Espinosa, R., Tago, D., Treich, N. 2020. Infectious diseases and meat production. *Environmental Resource Economy* 76: 1019–1044. Doi: 10.1007/s10640-020-00484-3.

Gibb R, Redding DW, Chin KQ, Donnelly CA, Blackburn TM, Newbold T, Jones KE. Zoonotic host diversity increases in human-dominated ecosystems. *Nature*. 2020.

Huynen, M., Van Vliet, A., Staatsen, B., Hall, L., Zwartkruis, J., Kruize, H., Betgen, C., Verboom, J., Martens, P. 2019. Kennisagenda Klimaat en Gezondheid Kennisagenda Klimaatverandering en Gezondheid: Nederland geconfronteerd met groot aantal gezondheidsrisico's - ZonMw.

Hu, H., Nigmatulina, K., Eckhoff, P. 2013. The scaling of contact rates with population density for the infectious disease models. *Mathematical Biosciences* 244: 125-134. Doi: 10.1016/j.mbs.2013.04.013.

J. Limaheluw, A.M. de Roda Husman, F.M. Schets (2020). Gezondheidsklachten door waterrecreatie in de zomers van 2017, 2018 en 2019 / IB 09-2020. *Infectieziekten Bulletin*, jaargang 31, nummer 1, september 2020.

Lampén, H., Van Leuken, J., Schets, F.M., De Man, H., De Roda Husman, A.M. 2018. Integrale benadering van klimaatadaptatiemaatregelen voor gezondheid in de stedelijke leefomgeving. NKWK onderzoekslijn 'Klimaatbestendige Stad' (2017) <https://waterenklimaat.nl/nl/onderzoekslijnen/klimaatbestendige-stad/>.

Loenenbach AD, Beulens C, Euser SM, van Leuken JPG, Bom B, van der Hoek W, Husman AMR, Ruijs WLM, Bartels AA, Rietveld A, den Boer JW, Brandsema PS. Two Community Clusters of Legionnaires' Disease Directly Linked to a Biologic Wastewater Treatment Plant, the Netherlands. *Emerg Infect Dis*. 2018 Oct;24(10):1914-1918.

Meulen, E.S. van der et al. (2020). 'Trends in Demand of Urban Surface Water Extractions and in Situ Use Functions'. *Water Resource Manage* 34, 4943–4958. Doi: 10.1007/s11269-020-02700-7

RIVM (2018) Aantal mensen met lyme ruim verviervoudigd.
<https://www.rivm.nl/nieuws/aantal-mensen-met-lyme-ruim-verviervoudigd>

Schets, Franciska & wal, annemiek & Zoonen, Kim & tholen, aletta & de Roda Husman, Ana Maria. (2022). veranderingen in de leefomgeving maken aandacht voor infectieziekten urgent. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Doi: 10.21945/RIVM-2021-0025

de Roda-Husman, A.M., Schets, F.M. 2010. Climate change and recreational water-related infectious diseases. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). RIVM-rapport 330400002.

Schets, F.M., De Man, H., Van Leuken, J.P.G., De Roda Husman, A.M. 2017. De 'waterkwaliteitscheck' voor nieuwe en bestaande stedelijk waterconcepten. Het belang van aandacht voor de microbiologische kwaliteit van water in de stad. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). RIVM-rapport 2017-0012

Verbrugh, H.A., Kroes, A.C.M., Sauerwein, R.W. 2011. Microorganismen, de mens en het ontstaan van infectieziekten: algemene principes. In Microbiologie en infectieziekten, pp 13-72 (eds Hoepelman, A.I.M., Kroes, A.C.M., Sauerwein, R.W.) Bohn Stafleu van Loghum, Houten.

Van Leuken, J.P.G., Hoeksma, P., Nijsten, D.R.E., Schijven, J.F., Schmitt, H., De Roda Husman, A.M. 2017. Verkenning van de microbiologische risico's van mest voor de gezondheid. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). RIVM-rapport 2017-0100.

Wuijts, S., Vros, C., Schets, F.M., Braks, M.A.H. 2014. Effecten van klimaat op gezondheid - Actualisatie voor de Nationale Adaptatiestrategie (2016). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). RIVM-rapport 2014-0044.