

## DISCLAIMER



Onafhankelijke informatie is niet gratis. Het NTvG investeert veel geld om het hoge niveau van haar artikelen te waarborgen, door een proces van peer-review en redactievoering. Het NTvG kan alleen bestaan als er voldoende betaalde abonnementen zijn. Het is niet de bedoeling dat onze artikelen worden verspreid zonder betaling. Wij rekenen op uw medewerking.

# De impact van klimaatverandering op gezondheid in Nederland

## De nieuwste inzichten

Jeffrie Quarsie, Remco van de Pas, Ewout Fanoy en Peter van den Hazel

### Samenvatting

Deze synthese van de literatuur geeft de nieuwste inzichten in de impact van klimaatverandering op de gezondheid in Nederland.

Vijf afzonderlijke gezondheidseffecten zijn relevant voor de Nederlandse context.

Klimaatverandering gaat gepaard met een verhoogde frequentie, intensiteit en duur van hittegolven.

De belangrijke hittegerelateerde gezondheidsrisico's zijn hitteberoerte, exacerbatie van nierfunctiestoornissen door uitdroging en cardiovasculaire ziekte door oververhitting. Klimaatverandering gaat gepaard met meer zonne-uren en meer ultraviolette straling. Hitte en luchtverontreiniging, beide gevolgen van klimaatverandering, leiden tot significante cardiovasculaire morbiditeit en mortaliteit.

Klimaatverandering gaat gepaard met een toename van water-, voedsel- en vectorgerelateerde infectieziekten, onder andere door een verhoogde temperatuur, meer waterrecreatie en een veranderde waterkwaliteit.

Een ander effect van klimaatverandering is een toename van allergieën en luchtwegklachten via de verlenging en intensivering van het pollenseizoen.

Onze conclusie is dat klimaatverandering in Nederland enkele positieve, maar overwegend negatieve gezondheidseffecten met zich meebrengt.

Het tijdschrift *The Lancet* en de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) bestempelen klimaatverandering als de grootste bedreiging van de menselijke gezondheid van de 21e eeuw,<sup>1,2</sup> vanwege de toename van extreme weersomstandigheden, de impact op voedselveiligheid, drinkwater en gezonde lucht, en de opmars van klimaatgerelateerde infectieziekten. De Intergouvernementele Werkgroep inzake Klimaatverandering (IPCC) definieert klimaatverandering als 'de veranderingen in het klimaat die direct of indirect toegeschreven kunnen worden aan menselijke activiteiten die de samenstelling van de mondiale atmosfeer veranderen, in combinatie met natuurlijke variabiliteit van het klimaat over dezelfde tijdsperiodes'.<sup>3</sup> De tabel geeft een samenvatting van de klimaatveranderingen in Nederland zoals berekend door het KNMI en het Koninklijk Nederlands Waternetwerk (KNW).

| klimaataspect                                                                        | recente ontwikkeling in Nederland                                                                                               | vergelijking met 2050                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>temperatuur</b>                                                                   |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| gemiddelde temperatuur per jaar                                                      | is de laatste 30 jaar (1991-2020) over alle seizoenen toegenomen; Nederland warmt twee keer zo snel op als het wereldgemiddelde | zal verder toenemen met 1,0 °C tot 2,3 °C stijging in 2050                                                                                                                                                                                                |
| aantal zomerse dagen met een maximumtemperatuur van 25 °C of hoger per jaar          | de periode 1990-2020 was de warmste periode in de Nederlandse geschiedenis                                                      | van de huidige 28 zomerse dagen nu naar 35-45 zomerse dagen                                                                                                                                                                                               |
| aantal ijsdagen per jaar                                                             | in de periode 1991-2020 waren er circa 6 ijsdagen per jaar                                                                      | zal verder afnemen tot 1-4 ijsdagen per jaar                                                                                                                                                                                                              |
| aantal aaneengesloten dagen met een oppervlaktewatertemperatuur boven 20 °C per jaar | ligt nu rond de 26 dagen per jaar (berekend over de periode 1994-2006)                                                          | de maximale lengte van een aaneengesloten periode met warm water zal stijgen naar gemiddeld 38 dagen                                                                                                                                                      |
| aantal tropische nachten van 20 °C of hoger per jaar                                 | is toegenomen in de periode 1981-2010                                                                                           | trend zet zich voort; verwachte toename van het aantal: 0,5-2,2%                                                                                                                                                                                          |
| <b>neerslag</b>                                                                      |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| neerslagvolume per jaar                                                              | is toegenomen in de periode 1981-2010                                                                                           | toename van 2,5-5% ten opzichte van de periode 1981-2010; vooral de winters zullen natter worden                                                                                                                                                          |
| aantal zware regenbuien per jaar                                                     | is toegenomen in de periode 1981-2010                                                                                           | er is een duidelijke trend richting meer zware regenbuien, zowel in de winter als in de zomer                                                                                                                                                             |
| intensiteit zware onweersbuien per jaar                                              | is toegenomen in de periode 1981-2010                                                                                           | de intensiteit van de regenbuien zal hoger worden met tot 25% toename van de maximumneerslag; deze regenbuien zullen vaker gepaard gaan met hagel, windvlagen en blikseminslag; blikseminslag zal verder toenemen, met 10-15% toename per graad opwarming |
| aantal stormen per jaar                                                              | lijkt in de periode 1981-2010 niet te zijn toegenomen                                                                           | weinig verandering van windklimaat; geen verwachte toename van gemiddelde windsnelheid in Nederland, noch van herfst- en windstormen                                                                                                                      |
| <b>droogte</b>                                                                       |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| aantal droge dagen per jaar                                                          | aantal droge dagen lijkt iets toegenomen, maar er is geen duidelijke trend zichtbaar                                            | er is nog veel onzekerheid over droogtetrends, met een marge tussen 'nauwelijks verandering in droogte' tot '50% meer droogte'                                                                                                                            |
| duur van het jaarlijkse groei- en bloeiseizoen                                       | het groeiseizoen begon in de periode 1981-2010 2 tot 3 weken eerder en duurde langer dan in 1950                                | trend zet zich voort; de gemiddelde duur van het groeiseizoen kan tot 40 dagen langer worden                                                                                                                                                              |
| aantal 'allergiedagen' per jaar                                                      | toegenomen met ruim 20 dagen in de periode 1981-2010                                                                            | verdere toename wordt verwacht                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>zeespiegel</b>                                                                    |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| hoogte zeespiegel                                                                    | afgelopen eeuw is de zeespiegel in Nederland 11 cm gestegen                                                                     | er zijn aanwijzingen voor snellere zeespiegelstijging dan voorheen; 15-40 cm stijging ten opzichte van 1981-2010                                                                                                                                          |

**Tabel**  
**Klimaatveranderingen in Nederland**

*Overzicht gebaseerd op de klimaatscenario's van het KNMI en het KNW*

Het is 12 jaar geleden dat er voor het laatst een overzichtsartikel in het *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* verscheen over de samenhang tussen klimaatverandering en gezondheid in Nederland.<sup>4</sup> Sindsdien is er veel wetenschappelijk bewijs over de gezondheidseffecten van klimaatverandering bijgekomen dat relevant is voor artsen, zoals de Nederlandse kennisagenda 'Klimaat en gezondheid' in opdracht van ZonMW.<sup>5</sup> In dit artikel brengen wij de huidige stand van zaken in kaart. De focus ligt op de gezondheidseffecten van klimaatverandering in Nederland.

#### Opzet van dit artikel

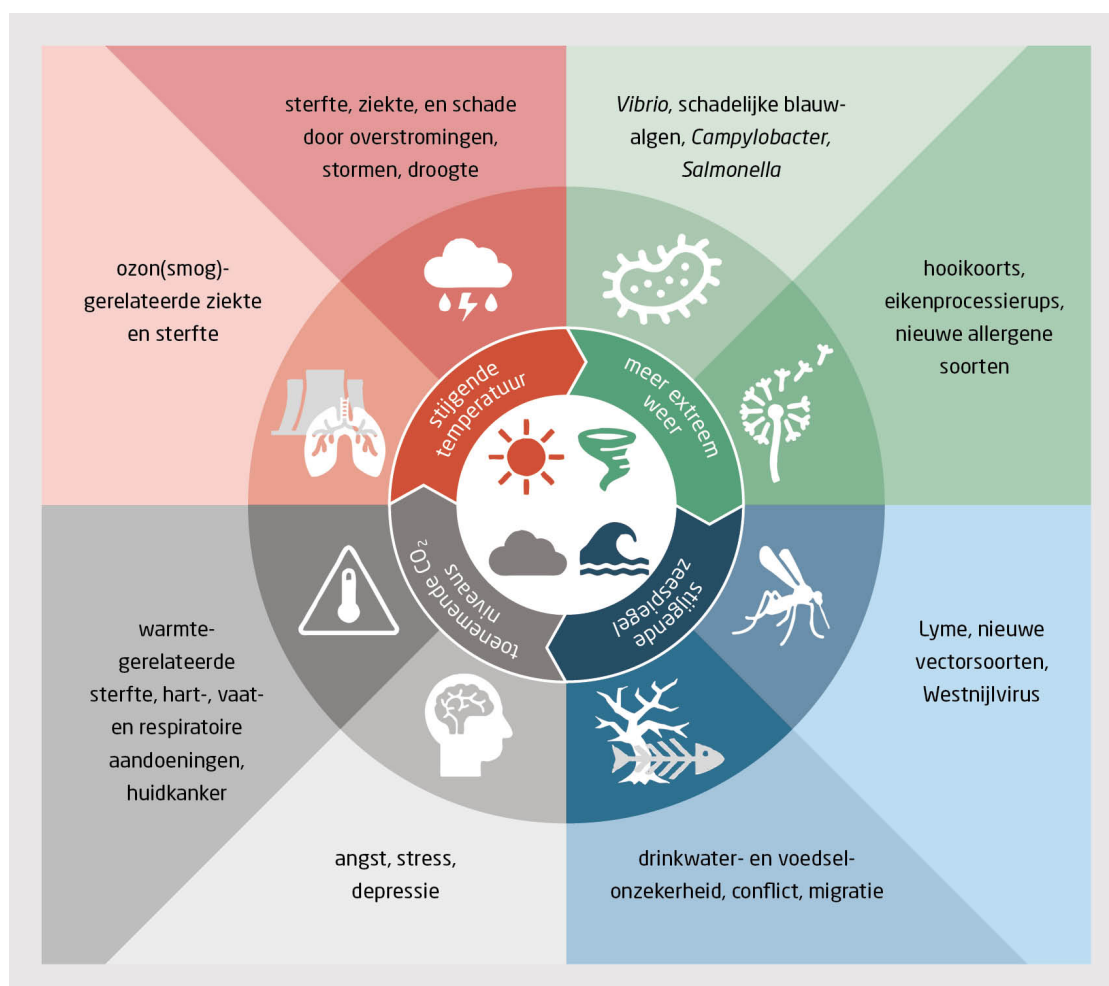
Dit stuk is een overzichtsynthese en richt zich op de directe gezondheidseffecten van klimaatverandering binnen de Nederlandse

context. We gaan niet in op de indirecte gezondheidseffecten die voortkomen uit rampen als overstromingen, droogte, bodemverzakkingen, natuurbranden of stormen. Evenmin gaan we in op effecten die voortkomen uit te verwachten gevolgen, zoals verminderde voedselveiligheid, verminderde drinkwaterkwaliteit, massamigratie en conflict. De gezondheidseffecten die alleen in andere landen van toepassing zijn, laten we eveneens buiten beschouwing.

We belichten 5 afzonderlijke gezondheidseffecten die voor de Nederlandse context relevant zijn en waarover de meeste consensus bestaat. Tussen deze gezondheidseffecten bestaat soms onderlinge overlap en synergie. Voor elk gezondheidseffect is de sterkte van wetenschappelijke evidentie toegevoegd, zoals ingeschat door deskundigen in de jaarlijkse *Lancet Countdown reports* en de COP24-rapporten van de WHO.<sup>2,6</sup> Verder is voor de weging van de evidentie gebruikgemaakt van indicatoren, literatuurreviews, het DPSEEA-framework en iteratieve consensusdiscussies. 'DPSEEA' staat voor 'Driving Force- Pressure-State-Exposure-Effect-Action', indicatoren die gangbaar zijn in de klimaatwetenschap; de indicatoren worden in samenhang en in tijdreeksen beschouwd om de causaliteit te beoordelen, omdat trials over dergelijke lange termijn en met dergelijke globale effecten niet mogelijk zijn. Wij hebben de evidentie gebruikt in deze synthese en aangevuld met 'grijze' literatuur, inclusief Nederlandse richtlijnen (zie het supplement bij dit artikel).

### Gezondheidseffecten van klimaatverandering

Het RIVM heeft de gevolgen van klimaatverandering voor de gezondheid en veiligheid in Nederland samengevat in een figuur. Wij gaan hier zoals gezegd in op 5 categorieën van effecten: ziekten die zijn gerelateerd aan hitte, ziekten gerelateerd aan luchtverontreiniging, allergie en luchtwegklachten, infectieziekten en insectenplagen en ultraviolet-lichtgerelateerde ziekten.



**Figuur**  
**Gevolgen van klimaatverandering voor de gezondheid en veiligheid in Nederland<sup>20</sup>**

(Bron: RIVM-rapport 2020-0200; E.F. Hall et al.)

### Hittegerelateerde ziekten (sterk bewijs)

De klimaatverandering gaat gepaard een verhoogde frequentie, intensiteit en duur van hittegolven.<sup>7</sup> De extreme warmte-episodes nemen in Nederland toe; ze zullen steeds vaker voorkomen en steeds langer duren.<sup>5,8</sup> Belangrijke hittegerelateerde

gezondheidsrisico's zijn hitteberoerte, exacerbatie van nierfunctiestoornissen door uitdroging en van cardiovasculaire ziekte door oververhitting.<sup>8</sup> Slaapverstoring is een ander gezondheidseffect, waarbij zowel de duur als de kwaliteit negatief wordt beïnvloed.<sup>8</sup> Verder kan hittestress ook leiden tot verminderde arbeidsproductiviteit, meer arbeidsongelukken door verminderde concentratie en meer arbeidsverzuim.<sup>5,9</sup> Aanhoudende hitte tijdens hittegolven wordt tevens gerelateerd aan sociale onrust en psychische klachten, wat zich onder andere uit in een verhoogd aantal psychiatrische ziekenhuisopnames en suïcides.<sup>1</sup> Als gevolg van voornamelijk respiratoire en cardiovasculaire gezondheidseffecten is er ook een aanzienlijk sterfterisico tijdens en na een hittegolf. Zo stierven ongeveer 400 mensen ten gevolge van de hittegolf in 2019.<sup>10</sup> Van de sterfgevallen door hitte in de periode 1991-2018 kon 31% worden toegeschreven aan klimaatverandering.<sup>11</sup> Dit zijn gemiddeld circa 250 personen per jaar.<sup>11</sup>

## Risicogroepen

Verhoogde hittekwetsbaarheid wordt met name gezien bij ouderen vanwege een verminderd thermoregulatievermogen en een verminderd dorstgevoel,<sup>12</sup> bij chronisch zieken, bij sociaal geïsoleerde mensen vanwege een verminderd adaptief vermogen en bij stadsbewoners vanwege het hitte-eilandeffect.<sup>12</sup> Al deze groepen zijn sterk vertegenwoordigd in Nederland. Ruim 40% van de Nederlanders woont in een binnenstedelijke omgeving.<sup>12</sup> Zwangere vrouwen en jonge kinderen lopen eveneens een verhoogd risico op hittestress.

## Effecten van zachtere winters

Daarentegen is de verwachting dat de winters minder koud worden. Er is een V-vormige relatie tussen mortaliteit en temperatuur, met de laagste mortaliteit bij 16,5 °C.<sup>13</sup> Door klimaatverandering schuiven de wintertemperaturen op in de richting van de optimale temperatuur, met als gevolg een vermoedelijk lagere cardiovasculaire en respiratoire mortaliteit en sterfte bij 65-plussers. Verder daalt mogelijk de ziektelast van aandoeningen als griep en de daaraan gerelateerde sterfte.<sup>13</sup> Er worden eveneens minder ongevallen en doden door gladheid en ijzel verwacht.<sup>9</sup> Ten slotte lijkt door zachtere winters de kans op wintersmog af te nemen, dus ook de hiermee geassocieerde ziektelast. Er is echter nog beperkt inzicht in de cijfers over een daadwerkelijke afname van wintersterfte door temperatuursverandering in de afgelopen decennia.

## Luchtverontreiniging gerelateerde ziekten (sterk bewijs)

Het merendeel van de hittegerelateerde sterfte kent een cardiovasculaire oorzaak.<sup>8</sup> Naast directe effecten van hitte op de gezondheid, heeft hitte ook een effect op de luchtkwaliteit. Luchtverontreiniging is behalve oorzaak ook een gevolg van klimaatverandering.<sup>2</sup> Verhoogde temperaturen kunnen de luchtkwaliteit verminderen door de vorming van ozon (O<sub>3</sub>) uit verontreinigingen in de lucht. Dit wordt zomersmog genoemd. De concentraties ozon zijn sterk gerelateerd aan temperatuur en stijgen bij hittegolven.<sup>9,12,14</sup>

Naast acute effecten als irritatie van ogen, neus of keel, dyspneu en angina pectoris, kan zomersmog bij mensen met al bestaande cardiovasculaire ziekten leiden tot verergering van de aandoening, tot aan ziekenhuisopname en overlijden toe.<sup>15</sup> Blootstelling aan verhoogde ozonconcentraties gedurende kortere tijdsperiodes houdt eveneens verband met verhoogde respiratoire mortaliteit en morbiditeit. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat klimaatverandering ook een toename van fijnstof met zich meebrengt door stilstaande warme lucht.<sup>16</sup>

Luchtverontreiniging op langere termijn wordt in verband gebracht met het ontwikkelen van onder andere coronaire atherosclerose en hypertensie.<sup>17</sup> Verontreinigde buitenlucht is wereldwijd verantwoordelijk voor 26% van de ischemische cardiale sterfte.<sup>2</sup> In 2018 bedroeg de geschatte sterfte in Nederland door luchtverontreiniging 9900 doden door fijnstof (PM<sub>2,5</sub> µm), 1600 doden door stikstofdioxide en 410 door ozon.<sup>18</sup> Terwijl de totale luchtverontreiniging in Nederland sinds enkele decennia afneemt, is de ozongerelateerde mortaliteit en morbiditeit door klimaatverandering tussen 1990 en 2009 met 4,7% toegenomen ten opzichte van de periode 1961-1990.<sup>19</sup>

## Allergie en luchtwegklachten (sterk bewijs)

Een ander effect van klimaatverandering is een toename van allergieën en luchtwegklachten. Dit gebeurt via een aantal verschillende wegen.

Ten eerste leiden langere periodes van hoge temperaturen tot een langer en heviger pollenseizoen, en daarmee een langer allergeen seizoen.<sup>5,9,12</sup> Vanaf 1988 is van veel bomen en planten in Nederland vastgesteld dat ze in warme jaren eerder in bloei komen, zoals de hazelaar, els, berk, gras en bijvoet.<sup>5</sup> Ook worden we blootgesteld aan nieuwe allergene planten die voorheen niet in Nederland konden overleven. Allergene planten als klein glaskruid, alsemambrosia, cipres en olijfboom zijn zuidelijke soorten die zich inmiddels gevestigd hebben in Nederland.<sup>5</sup> De pollen van de ambrosiaplant zijn al bij lage concentratie allergeen en 20% van de Nederlanders is al gesensibiliseerd voor deze pollen.<sup>5</sup>

Een toename van infecties en allergieën zoals hooikoorts of andere luchtwegklachten, kan naast gezondheidsverlies ook leiden tot arbeidsverlies, een toename van medicatiegebruik en extra kosten voor de gezondheidszorg.<sup>9</sup> Verder leiden stijgende temperaturen, heviger neerslag en hogere luchtvochtigheid tot een snellere toename van pollen en schimmels.<sup>20</sup> Oplopende CO<sub>2</sub>-concentraties in de lucht en luchtverontreiniging dragen ook bij aan een verhoogde allergeniteit van pollen.<sup>5,9</sup>

Er zijn sterke aanwijzingen dat het risico op en de ernst van luchtweginfecties toenemen door luchtverontreiniging. Aandoeningen als astma en allergische rinoconjunctivitis (hooikoorts) kunnen vaker voorkomen of verergeren door luchtverontreiniging. In de beroepsfeer is het risico hierop vooral verhoogd bij mensen die werkzaam zijn in de buitenlucht.

Naast de directe gezondheidseffecten van allergieën zijn andere indirecte klachten bekend, zoals een slechte nachtrust, concentratieproblemen en slechter functioneren, waardoor sprake is van meer ziekteverzuim, arbeidsverlies, medicatiegebruik en bezoek aan de huisartsen.<sup>5</sup> Tot slot lijkt klimaatverandering door opwarming van woningen ook binnenshuis gevolgen te hebben, zoals een toename van luchtverontreinigende stoffen en proliferatie van allergenen in huis, zoals de huisstofmijt en schimmels.<sup>5</sup> Dit kan allergieën en respiratoire klachten verergeren.

## Infectieziekten en insectenplagen (aannemelijk bewijs)

Klimaatverandering wordt in verband gebracht met een toename van water-, voedsel- en vectorgerelateerde infectieziekten.<sup>5</sup>

### Teken

Het aantal huisartsconsulten vanwege tekenbeten vertoont een stijging van circa 73.000 patiënten met tekenbeten in 2006 naar circa 91.000 in 2017. Ook het aantal consulten voor erythema migrans is sterk toegenomen, van 6500 in 1994 naar 25.500 in 2017.<sup>21</sup>

De impact van klimaatverandering op de grootte en activiteit van insecten- en tekenpopulaties is niet eenduidig aan te geven. Warmer weer draagt bij aan de activiteit van teken, en daarmee aan de verlenging van het seizoen voor de ziekte van Lyme en tekenencefalitis.<sup>22</sup> Daar staat tegenover dat teken niet houden van droogte, wat ook een te verwachten gevolg van klimaatverandering is. Verder is het aantal met Lyme-bacteriën besmette teken afhankelijk van de aanwezigheid van grotere zoogdieren, zoals reeën. Het aantal tekenbeten hangt ook af van het gedrag van mensen; met warm weer kan recreatie in tekenrijke bosgebieden of in de tuin toenemen. Er zijn dus verschillende factoren relevant voor de toegenomen incidentie van de ziekte van Lyme, waarvan klimaatverandering er één is.

### Insecten

Naast de invloed op teken – die tot de spinachtigen behoren – zal klimaatverandering ook effect hebben op het verspreidingsgebied van insecten. Zo zien we sinds de jaren 90 de toenemende opmars van de eikenprocessierups uit zuidelijke landen naar Nederland. Deze rups, die beter gedijt bij hogere temperaturen, geeft brandharen af. De rups is met name in het voorjaar en de zomer actief. De toxische irritatie door het vastzetten van de weerhaken in de huid kunnen allergische en pseudo-allergische reacties geven van hevige jeuk, urticaria, exantheem, oculaire en respiratoire irritatie en in zeldzame gevallen anafylactische shock.<sup>23</sup> Eveneens zien we sinds 2013 de vestiging in Nederland van het Mediterraan draaigatje, een exotische mier, wiens bijtende en irritatieve aanwezigheid tot veel hinder kan leiden.<sup>24</sup> Ook de populatie van de Europese hoornaar lijkt toe te nemen en de Aziatische hoornaar rukt op vanuit Frankrijk en België naar Nederland.<sup>5</sup> De steken van deze wespen zijn minder giftig maar wel pijnlijker dan die van de honingbij.

### Virusvectoren

Ook bij vestiging van exotische muggen zal klimaatverandering één, maar niet de enige factor van betekenis zijn. Zo is ook menselijk handelen van belang. Exotische muggen komen met enige regelmaat in Nederland terecht door vervoer in auto's, schepen of vliegtuigen. Het RIVM verwacht dat mede door klimatologische veranderingen de vestiging van exotische muggen zoals de *Aedes albopictus* (tijgermug) niet te voorkomen zal zijn.<sup>25</sup> Naast beschikbaarheid van water om eitjes in af te zetten, hangt de kans op vestiging ook af van hogere temperaturen die de muggenactiviteit verhogen. Wanneer de *Aedes albopictus*-mug zich in bewoonde gebieden weet te vestigen, kan dit bij terugkeer van een geïnfecteerde reiziger uit endemisch gebied leiden tot een lokale uitbraak van arbovirale ziekten, zoals dengue of chikungunya. Dit soort uitbraken wordt in Zuid-Europa met enige regelmaat gezien.<sup>5</sup> Ook voor westnijlvirusinfecties, overgedragen door de in Nederland inheemse mug *Culex pipiens*, is de aanname dat zij vaker in Nederland gediagnosticeerd zullen worden. In 2020 heeft voor het eerst iemand deze infectieziekte opgelopen in Nederland (provincie Utrecht), na een gestage opmars van het virus vanuit onder andere het zuidwestelijke deel van Europa. Migratie van bepaalde vogelsoorten die een reservoir vormen voor het westnijlvirus en die net als mensen soms gebeten worden door *Culex*-muggen, zal hierbij een rol gespeeld hebben.<sup>26</sup>

### Watergerelateerde infectieziekten

Andere effecten van klimaatverandering zijn verhoogde en frequentere neerslag, warmer weer, verhoogde watertemperaturen en een voorspelde verslechterde waterkwaliteit, stuk voor stuk factoren die bijdragen aan de toename van watergerelateerde infectieziekten.<sup>9,20</sup> Zo kan verhoogde neerslag leiden tot overstroom uit riolering in open water. Warm weer en verhoogde watertemperaturen vergroten in het bijzonder de proliferatie van blauwalgen en bacteriën zoals *Vibrio spp.* en *Legionella spp.* Ook neemt de intensiteit van waterrecreatie tijdens warmte toe.<sup>26</sup> De combinatie van waterrecreatie met een slechtere waterkwaliteit kan leiden tot een verhoogd risico op huiduitslag door een toegenomen blootstelling aan gifstoffen van blauwalgen, diarree door per ongeluk inslikken van water met norovirussen of *Vibrio*-bacteriën, leptospirose door leptospiren, of het ontwikkelen van een pneumonie door blootstelling aan *Legionella* uit tuinslangen, airco's of fonteinën.<sup>5,26,27</sup>

## Ultraviolet-lichtgerelateerde ziekten (zwak bewijs)

Naast temperatuurgerelateerde effecten gaat klimaatverandering via meer zonne-uren ook gepaard met meer ultraviolette straling. De belangrijkste negatieve gezondheidseffecten van langdurige blootstelling of herhaalde piekblootstelling aan uv-straling zijn huidkanker en oogandoeningen zoals cataract.<sup>5,20</sup> In Nederland is de incidentie van huidkanker in 30 jaar tijd ruim vervijfvoudigd met 3839 gevallen in 1990 naar 22.063 gevallen in 2020.<sup>28</sup> Ondanks de verbeteringen in surveillance zal deze trend alleen maar versterken. Ook de prevalentie van cataract is sterk toegenomen; deze lijkt op basis van schattingen van huisartsenregistraties in de periode 1991-2014 verdrievoudigd te zijn.<sup>29</sup> Hoewel aannemelijk is dat klimaatverandering hieraan bijdraagt, is vooralsnog onduidelijk in hoeverre andere factoren een rol spelen bij deze toename van de incidentie.<sup>5</sup>

De verhoogde blootstelling aan uv-straling zal echter een positieve invloed hebben op de vitamine D-aanmaak; er zijn aanwijzingen dat vitamine D een rol speelt bij een lager risico op darmkanker, prostaatkanker, borstkanker en het non-Hodgkin lymfoom.<sup>12</sup>

## Conclusie

Opgeteld veroorzaakt klimaatverandering meerdere gezondheidseffecten, ook in Nederland (zie de figuur). Hoewel er enkele positieve lokale voordelen van klimaatverandering in Nederland optreden, is de conclusie dat het merendeel van de gezondheidseffecten negatief is.

De ziektelast in Nederland ten gevolge van klimaatverandering is vooral gerelateerd aan hittestress, cardiovasculaire aandoeningen, infectieziekten en allergieën. Er zijn empirisch vastgestelde effecten, maar er is geen exacte kwantificering van klimaatgerelateerde ziekten en geen volledig inzicht in de ontwikkelingen van de toekomstscenario's. Deze ontwikkelingen hangen af van onder andere het Nederlandse klimaatmitigatie- en adaptatiebeleid.

Een beperking van dit artikel is dat er behalve kwantitatieve effecten ook kwalitatieve effecten worden beschreven. Instituten als ZonMw moedigen daarom aan om de gezondheidseffecten ten gevolge van klimaatverandering voor Nederland verder te onderzoeken. De reeds bekende effecten lijken echter, overeenkomstig de uitkomsten van andere studies,<sup>30</sup> aanleiding te zijn om klimaatverandering te beschouwen als een reëel volksgezondheidsprobleem. Als er onvoldoende adequate actie wordt ondernomen, is het de verwachting dat de ziektelast in Nederland door klimaatverandering zal toenemen, met een daarmee gepaard gaande toename van de kosten in de zorg en de maatschappij.

## Aanbevelingen

Wij raden aan dat artsen meer opmerkzaamheid ontwikkelen rond dit thema. Ons advies is tweevoudig. Gezien het effect van klimaatverandering op de volksgezondheid roepen wij alle artsen op om bij te dragen aan het verminderen van dit probleem. Artsen kunnen op individueel niveau in de spreekkamer bijdragen door patienten die extra risico lopen op gezondheidseffecten door klimaatverandering te adviseren over beschermende maatregelen (zie kadertekst Casus), en op populatieniveau door het belang van aanpak van de structurele factoren die bijdragen aan klimaatverandering uit te dragen binnen de gezondheidszorgsector en de politiek (zie kadertekst Aanbevelingen).

- Online artikel en reageren op [ntvg.nl/D6245](https://ntvg.nl/D6245)
- GGD Rotterdam-Rijnmond: drs. J. Quarsie, arts medische milieukunde; drs. E. Fanoy, arts maatschappij en gezondheid. Instituut voor Tropische Geneeskunde, Antwerpen: dr. R. van de Pas, arts-onderzoeker. International Network on Children's Health, Environment and Safety: dr. P. van den Hazel, arts medische milieukunde.
- Contact: J. Quarsie ([j.quarsie@alumni.maastrichtuniversity.nl](mailto:j.quarsie@alumni.maastrichtuniversity.nl))
- Belangenconflict en financiële ondersteuning: geen gemeld.
- Aanvaard op 11 augustus 2021
- Citeer als: Ned Tijdschr Geneeskd. 2021;165:D6245

## Literatuur

1. Watts N, Amann M, Ayeb-Karlsson S, et al. The Lancet Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health. Lancet. 2018;391:581-630. [doi:10.1016/S0140-6736\(17\)32464-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32464-9). [Medline](#)
2. [COP24 special report: health and climate change](#). Genève: World Health Organization; 2018.
3. United Nations Framework Convention on Climate Change. Fact sheet: Climate change science - the status of climate change science today (2011). [https://unfccc.int/files/press/backgrounders/application/pdf/press\\_factsh\\_science.pdf](https://unfccc.int/files/press/backgrounders/application/pdf/press_factsh_science.pdf). geraadpleegd op 4 juni 2021.
4. Huynen MM, van Vliet AJ. [Klimaatverandering en gezondheid in Nederland](#). Ned Tijdschr Geneesk. 2009;153:A1515 [Medline](#).
5. Huynen M, et al. [Kennissagenda Klimaat en Gezondheid](#). Den Haag: ZonMw; 2019.
6. Watts N, Amann M, Arnell N, et al. The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. Lancet. 2021;397:129-70. [doi:10.1016/S0140-6736\(20\)32290-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32290-X). [Medline](#)
7. IPCC. [Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change](#). Genève: IPCC; 2014.
8. De Meer G, et al. [GGD-richtlijn medische milieukunde: Gezondheidsrisico's van zomerse omstandigheden](#). Publicatienr 609400007/2012. Bilthoven: RIVM; 2012.
9. [Nationale klimaatadaptatiestrategie 2016 \(NAS\)](#). Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu; 2016.
10. Centraal Bureau voor Statistiek. [www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/32/hogere-sterfte-tijdens-recente-hittegolf](http://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/32/hogere-sterfte-tijdens-recente-hittegolf). geraadpleegd op 4 juni 2021
11. Vicedo-Cabrera AM, Scovronick N, Sera F, et al. The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change. Nat Clim Chang. 2021;11:492-500. [doi:10.1038/s41558-021-01058-x](https://doi.org/10.1038/s41558-021-01058-x). [Medline](#)
12. Wuijts S, Vros C, Schets FM, Braks MAH. [Effecten van klimaat op gezondheid: Actualisatie voor de Nationale Adaptatiestrategie \(2016\)](#). Publicatienr 2014-0044. Bilthoven: RIVM; 2014.
13. Noorda J, et al. [GGD-richtlijn medische milieukunde: Gezondheidsrisico's van winterse omstandigheden](#). Publicatienr 609330009. Bilthoven: RIVM; 2009.
14. Van den Hurk B, et al. [KNMI' 14: Climate Change scenarios for the 21st Century – A Netherlands perspective](#). De Bilt: KNMI; 2014.
15. Zuurbier M, et al. [GGD richtlijn medische milieukunde: Smog en gezondheid](#). Publicatienr 609400006/2012. Bilthoven: RIVM; 2012.
16. Orru H, Ebi KL, Forsberg B. The interplay of climate change and air pollution on health. Curr Environ Health Rep. 2017;4:504-13. [doi:10.1007/s40572-017-0168-6](https://doi.org/10.1007/s40572-017-0168-6). [Medline](#)
17. Dijkema M, et al. [GGD-richtlijn medische milieukunde: Luchtkwaliteit en gezondheid](#). Publicatienr 2018-0016. Bilthoven: RIVM; 2018.
18. [Air quality in Europe - 2020 report](#). Publicatienr 90/2020. Kopenhagen: European Environment Agency; 2020.
19. Orru H, Andersson C, Ebi KL, Langner J, Aström C, Forsberg B. Impact of climate change on ozone-related mortality and morbidity in Europe. Eur Respir J. 2013;41:285-94. [doi:10.1183/09031936.00210411](https://doi.org/10.1183/09031936.00210411). [Medline](#)
20. Hall EF, et al. [Mondiaal klimaatbeleid: gezondheidswinst in Nederland bij minder klimaatverandering](#). Publicatienr 2020-0200. Bilthoven: RIVM; 2020.
21. RIVM. Aantal mensen met lyme ruim verviervoudigd. [www.rivm.nl/nieuws/aantal-mensen-met-lyme-ruim-verviervoudigd](http://www.rivm.nl/nieuws/aantal-mensen-met-lyme-ruim-verviervoudigd). geraadpleegd op 4 juni 2021.
22. Landelijke Coördinatie Infectieziekenbestrijding. Richtlijn Tekenencefalitis. <https://lci.rivm.nl/richtlijnen/tekenencefalitis>. geraadpleegd op 4 juni 2021
23. Hagens W, Mulder C. [Gezondheidsaspecten van de eikenprocessierups. Een update van de wetenschappelijke literatuur](#). Bilthoven: RIVM; 2013.
24. Kennis- en Adviescentrum Dierplagen. Mediterraan draaigatje. [www.kad.nl/kennisbank/dierplagen/mieren/mediterraan-draaigatje](http://www.kad.nl/kennisbank/dierplagen/mieren/mediterraan-draaigatje). geraadpleegd op 4 juni 2021.
25. RIVM. Veelgestelde vragen over de Aziatische tijgermug. [www.rivm.nl/veelgestelde-vragen-over-aziatische-tijgermug](http://www.rivm.nl/veelgestelde-vragen-over-aziatische-tijgermug). geraadpleegd op 4 juni 2021.
26. Landelijke Coördinatie Infectieziektenbestrijding. Draaiboek Waterrecreatie en infectieziekten. <https://lci.rivm.nl/draaiboeken/waterrecreatie-en-infectieziekten>. geraadpleegd op 12 augustus 2021.
27. Hintaran AD, Kliffen SJ, Lodder W, et al. Infection risks of city canal swimming events in the Netherlands in 2016. PLoS One. 2018;13:e0200616 (epub). [doi:10.1371/journal.pone.0200616](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200616). [Medline](#)
28. Nederlandse Kanker Registratie. [Incidentie Huidkanker 1989-2020](#). geraadpleegd op 27 juli 2021.
29. Volksgezondheid en Zorg. Trend voorkomen staar in huisartsenpraktijk. [www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/gezichtsstoornissen/cijfers-context/trends#node-trend-voorkomen-staar-](http://www.volksgezondheidenzorg.info/onderwerp/gezichtsstoornissen/cijfers-context/trends#node-trend-voorkomen-staar-)

[huisartsenpraktijk](#), geraadpleegd op 27 juli 2021.

30. Rocque RJ, Beaudoin C, Ndjaboue R, et al. Health effects of climate change: an overview of systematic reviews. BMJ Open. 2021;11:e046333; epub. [doi:10.1136/bmjopen-2020-046333](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046333). [Medline](#)

## Casus: wat kan de dokter doen?

Een huisarts in de binnenstad verneemt via de GGD een waarschuwing over een aanstaande hittegolf met code oranje. De huisarts leest over het belang van preventieve adviezen en om extra alert te zijn op vroege waarschuwingssignalen bij kwetsbare patiënten. De volgende dag verschijnt een 71-jarige vrouw op het spreekuur vanwege huiduitslag. Ze heeft obesitas, hypertensie, diabetes mellitus type 2, hartfalen en chronische nierschade, waarvoor ze acetylsalicylzuur, metformine, nifedipine en furosemide gebruikt. Ze is alleenwonend in een sociaal huurhuis. Bij doorvragen blijkt het in haar woning onaangenaam warm te zijn. Ze voelt zich duizelig en heeft hoofdpijn.

In samenspraak met de apotheker besluit de huisarts de furosemide tijdens de hitteweek tijdelijk te staken in combinatie met dagelijkse zelfweging door de patiënt thuis. De huisarts raadt de patiënt aan om voldoende te eten en daarnaast de bloedsuiker te controleren, en deze week dagelijks 5 glazen water te drinken. Ook adviseert de huisarts om deze week extra in contact te blijven met de belangrijkste personen in haar sociale kring en om overdag koelere plekken in de buurt op te zoeken, zoals de bibliotheek of schaduwrijke plekken langs het water. De huisarts verwijst de patiënte door naar het GGD-team medische milieukunde voor uitgebreider preventief hitteadvies en structurele maatregelen, zoals zonwering, dakisolatie en onttregelen van de tuin.

## Aanbevelingen

### In de spreekkamer:

Heb vlak voor en tijdens hittegolven extra oog voor kwetsbare patiënten, zoals oudere, sociaal geïsoleerde en chronisch zieke mensen; maak gebruik van de adviezen uit de GGD-richtlijn [Gezondheidsrisico's van zomerse omstandigheden](#) (zie de kadertekst Casus).

Geef gedragsadviezen over veilig zonnebaden voor met name jonge kinderen, jongvolwassenen en ouderen; maak hierbij gebruik van het nationaal dermatologisch advies over zonlicht en de huid: beschermende kleding dragen, schaduw opzoeken en insmeren met zonnebrandcrème.

Wees alert op ziekten die gerelateerd zijn aan buitenrecreatie; adviseer om te controleren op tekenen, ingestie van oppervlaktewater te vermijden, te douchen na zwemmen, en de directe omgeving van het huis vrij te houden van broedplaatsen voor muggen.

Wees terughoudend met automatische medicatieverlenging bij chronische ziekten.

Zet in op leefstijlinterventies bij chronische ziekten, zoals bewegen, stoppen met roken en een plantaardiger dieet.

### In de gezondheidszorg:

Benoem en duid de rol van klimaatverandering in gezondheidskwesties tijdens opleidingsmomenten aan aiossen, aniossen, coassistenten en geneeskundestudenten waar dat relevant is.

Draag bij aan vermindering van de ecologische voetafdruk van de gezondheidssector door gebruik van plastic materiaal, voedselverspilling en afval in zorginstellingen terug te dringen en medicijnheruitgifte te stimuleren, mede met de gedachte dat een goed voorbeeld doet volgen.

Vraag medische koepelorganisaties en beroepsverenigingen actief om ondersteuning van medische professionals bij het uitvoeren van een klimaatneutralere praktijk.

Pleit er bij richtlijnmakers voor dat gezondheidsadviezen meer rekening houden met diagnostiek naar nieuw opkomende ziekten of klimaatgerelateerde aandoeningen.

### In de maatschappij:

Ondersteun medisch-maatschappelijke initiatieven die zich inzetten voor de reductie van broeikasgassen en voor een urgente maatschappelijke transitie naar een duurzame economie, transport, energie- en voedselvoorziening.

Adviseer uw eigen gemeente over plannen voor een groenere (beplanting) en blauwere (water) ruimtelijke ordening van de stad, omdat dit gezondheid bevordert; pleit ervoor dat gezondheid centraal staat bij het lokale beleid rond klimaatverandering.

Pleit er in de publieke en politieke sfeer voor dat de gezondheidsrisico's van klimaatverandering worden meegenomen als argumentatie in toekomstig nationaal klimaatbeleid; gebruik hiervoor petitie, opiniestukken of rechtstreekse lobby.