



Christel Don

KLIMAAT GETTO'S

Hoe klimaatverandering
onze huizen binnendringt

MAZIREL PERS

Inkijkexemplaar

Een indringende wake-upcall waar je direct mee aan de slag kan

Klimaatverandering lijkt voor veel Nederlanders een ver-van-mijn-bed-show. Toch zal het steeds extremere weer al op korte termijn ons leven gaan beïnvloeden. Journalist Christel Don verhuisde met haar gezin vanuit de Randstad alvast naar veiliger gebied. Althans, dat dacht ze. Tot ze besepte dat de dreiging van klimaatverandering veel verder gaat dan de stijgende zeespiegel. Nederland wordt natter, heter en droger, en de gevolgen zijn overal merkbaar – of je nu huurder bent of eigenaar, in een nieuwbouwwijk woont of in een historisch pand. En vooral de meest kwetsbare groepen worden hard geraakt.

In *Klimaatgetto's* onderzoekt Don samen met slachtoffers, meteorologen, economen, verzekeraars en andere experts hoe klimaatverandering onze huizen en levens binnendringt. Hoelang blijven woningen in risicogebieden bewoonbaar, betaalbaar en verzekeraar? En wat kunnen we nú doen om voorbereid te zijn?

Deze verontrustende maar hoopvolle actiegids biedt ervaringsverhalen, inzichten en praktische tips voor iedereen die niet wil wachten tot het misgaat.

Christel Don is schrijver en journalist, onder meer voor *NRC*. Eerder publiceerde ze de veelbesproken boeken *Afstandsmoeders* en *De meisjes van De Goede Herder*.



www.mazirelpers.nl

Inkijkexemplaar

Klimaatgetto's

Inkijkexemplaar

Klimaatgetto's

*Hoe klimaatverandering onze huizen
binnendringt*

Christel Don



MAZIREL
PERS

Inkijkexemplaar

Deze uitgave is mede tot stand gekomen met steun van het Fonds voor
Bijzondere Journalistieke Projecten.



Zie voor meer informatie ook de website www.klimaatgettos.nl.

Ontwerp omslag: Studio Veen

Ontwerp binnenwerk: Crius Group, Hulshout

Mazirel Pers is een imprint van Walburg Pers.

ISBN 978 94 6456 491 4

e-ISBN 978 94 6456 492 1 (toegankelijke epub)

NUR 740

© 2025 Christel Don, p/a Uitgeversmaatschappij Walburg Pers, Zutphen

© 2025 Uitgeversmaatschappij Walburg Pers, Zutphen

www.mazirelpers.nl

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

Inleiding	7
I. De eerste klimaatslachtoffers	
Wake-upcall Valkenburg	22
Half Holland zakt	34
Hete huizen	41
II. Wat ons op korte termijn te wachten staat	
Een nieuwe werkelijkheid	48
Water: een 'waterbom' valt boven Nederland	56
Droogte: een sluipende bedreiging	65
Natuurbranden: de Utrechtse Heuvelrug brandt af	71
Hitte: het huis als 'hotspot'	76
Het prijskaartje: hogere verzekeringspremies, minder hypotheek?	87
Ieder huis een klimaatlabel	101
Klimaatgetto's in Nederland?	107
III. Wat we kunnen doen	
Leven met de pijn – een nieuwe benadering	116
Risico's in kaart brengen	120
Actie op drie niveaus: individueel, collectief en beleidsmatig	130
Nawoord	141
Dankwoord	143
Noten	145

Inleiding

Vijf jaar geleden verhuisde ik met mijn gezin vanuit Amsterdam naar Zutphen. Mijn partner en ik werken allebei als zelfstandige, waardoor we niet gebonden zijn aan een plek. Op een avond hebben we de kaart van Nederland op tafel gelegd en een lijst gemaakt met dingen die we belangrijk vonden, en woonplaatsen die daaraan voldeden. Naast een treinstation en bossen in de buurt, was de belangrijkste voorwaarde dat we boven zeeniveau wilden wonen.

In *Het water komt* typeert Rutger Bregman de Randstad als 'een badkuip die elk jaar iets verder wegzakt, terwijl het water stijgt'. Niemand kan voorspellen hoe snel deze ontwikkeling zal gaan, en het zal vast nog lang duren voordat we daadwerkelijk moeten beslissen of we delen van Nederland weer aan de zee afstaan. Maar de geschiedenis leert dat er niet altijd een fysieke ramp hoeft plaats te vinden om een schok teweeg te brengen. De huizenmarkt is mede afhankelijk van hoeveel vertrouwen mensen hebben dat ze over een langere periode kunnen investeren in een huis. Als aan dat vertrouwen wordt getornd, kunnen huizenprijzen kelderen.

Destijds had ik me minder dan nu verdiept in de snelheid en ernst van klimaatverandering, maar het leek ons geen goed idee om geld te steken in een woning onder zeeniveau. Bovendien hadden we de luxe van een keuze, dus waarom zouden we ons geluk niet op een klimaatveiliger plek beproeven? Zo geschiedde, en we werden klimaatverhuizers, of NAPPERS, zoals ze ook wel worden genoemd. Mensen die bewust kiezen voor een woonplek boven het Normaal Amsterdam Peil (NAP), het nulpunt waarmee we in Nederland hoogtes meten.

Zutphen ligt ruim 7 meter boven NAP en de eerste tijd waanden we ons er veilig. Tot het water van de rivier de IJssel in de winter onverwachts een stuk hoger stond dan was verwacht. In buurstad Deventer lagen de zandzakken al op de kade en ‘de stad moest zich schrap zetten’.¹ Door de dagenlange stroom aan alarmerende nieuwsberichten leek de kans dat we een overstroming zouden meemaken ineens best aannemelijk. Tot ik me erin verdiepte en constateerde dat er nog geen gevaar was. Mede dankzij het programma *Ruimte voor de Rivier* was er zelfs genoeg ruimte voor nog meer water in de IJssel.² Niettemin had het hoogwater me aan het denken gezet. Misschien hadden we wel te veel gefocust op die stijgende zeespiegel, omdat klimaatverandering in Nederland daar vaak als eerste mee in verband wordt gebracht.³ Met als gevolg dat andere bedreigingen aanzienlijk minder aandacht krijgen. Onterecht, zo weet ik nu, want de waarschuwingen stapelen zich op: ‘Huizenkopers zijn blind voor klimaatrisico’s’, kopte *Het Parool* eind 2023. ‘Verzakkende huizen kosten miljarden’, waarschuwde *De Gelderlander* in februari 2024. ‘Jaarlijks honderden natuurbranden in Nederland: het is wachten op een catastrofe’, meldde de *NOS* in maart 2024. ‘Meer dan de helft van de Nederlanders woont in een huis met risico op oververhitting’, berichtte *EenVandaag* in juli 2024.

Als je deze nieuwskoppen leest, is het begrijpelijk dat bijna ieder klimaatrapport eindigt met de aanbeveling dat er een campagne moet komen om mensen wakker te schudden. We krijgen steeds meer signalen over wat er op ons afkomt. Het is niet meer de vraag of we er wat van gaan merken, maar wanneer en met welke omvang.

Als ik om me heen kijk, lijkt bijna niemand wakker te liggen van deze dreigingen. Het merendeel van mijn familie en

vrienden woont nog steeds in het westen van Nederland, terwijl dit juist klimaatgevoelig gebied is waar verschillende risico's samenkomen. Naast de stijgende zeespiegel spelen er ook andere problemen: huizen die verzakken door versnelde bodemdaling bij droogte, toenemende hittestress, en rioleeringen die extreme regenbuien niet meer aankunnen – om maar enkele voorbeelden te noemen.

Een vriend kocht recentelijk een woning in de haven van Marken, dat aan het IJsselmeer ligt. Zijn huis ligt buitendijks, wat wil zeggen dat het buiten de bescherming van de dijken staat. Dat betekent dat hij niet wettelijk beschermd wordt tegen hoogwater en zelf verantwoordelijk is voor maatregelen tegen overstromingen. Hier bleek hij geen moment over te hebben nagedacht. Een kennis verhuisde naar het centrum van Gouda, maar had voor aankoop de fundering van haar huis niet laten controleren. De huizen in haar straat bleken op houten palen te zijn gebouwd, die kwetsbaar kunnen zijn voor schade. Een familielid in Ermelo, aan de rand van de Veluwe, merkte op dat zij daar gelukkig veilig zit, maar zelfs dat valt te betwijfelen, want experts waarschuwen steeds indringender dat Nederland in de nabije toekomst vaker te maken gaat krijgen met natuurbranden. Toch schieten de meeste mensen in de lach als ik vraag of ze weleens bang zijn dat hun huis in de komende decennia in waarde zal dalen vanwege de toenemende aandacht voor deze risico's. Nederland zal heus niet op zo'n korte termijn onderlopen, krijg ik meestal te horen.

Máár: dat is ook niet mijn angst. Ik ben juist bezorgd over wat er gaat gebeuren vóórdat we met de gevolgen van een zeespiegelstijging te maken krijgen, of met extreme hitte, droogte, aanhoudende stortregens of onbeheersbare natuurbranden. Ik wil weten op welke manier klimatarisico's en -modellen al op korte termijn ons leven gaan

beïnvloeden. Niet alleen de levens van de mensen die een huis bezitten, maar ook die van huurders, een groep waar we al helemaal weinig over horen. En dat terwijl de eerste internationale onderzoeken naar de gevolgen van extreem weer voor huurders geen goed nieuws zijn; zij krijgen in vergelijking met huiseigenaren minder vaak hulp in de nasleep van klimaatrampen. Bovendien kunnen huren na een ramp enorm stijgen, waardoor huurwoningen soms onbetaalbaar worden.⁴

Ineens besepte ik hoezeer dit verhaal ons allemaal aangaat. Ook als je niet met klimaatverandering bezig bent, en het allemaal maar onzin vindt. Neem de opmerking van John Neal, de CEO van Lloyd, de grootste verzekeringsmarkt ter wereld. ‘Je zult geen enkele verzekeraar tegenkomen die zegt: ik geloof niet in klimaatverandering,’ zei hij in een interview met de *Financial Times*.⁵ De schade door klimaatrampen was nog nooit zo hoog als de afgelopen vijf jaar, aldus Neal. In de VS hadden ze in 2023 het hoogste aantal hevige onweersbuien in tien jaar achter de rug, en in 2024 was het nog erger. Dit zijn ontwikkelingen waarover we in gesprek moeten. Doen we dat niet dan overvalt het ons, want iedere expert die ik hierover spreek zegt hetzelfde: we zullen al een prijs betalen voordat we met rampen te maken krijgen.

Wie gaat het betalen?

Terwijl de meeste burgers nog rustig slapen, geldt dat niet voor banken en verzekeraars. Zij zijn al veel langer bezig met de invloed van klimaatrisico's op hun financiële producten. In november 2023 meldde ABN Amro in een rapport dat Nederland 900 ‘klimaatkwetsbare’ wijken telt waar klimaatrisico's, maar ook het verduurzamen van huizen, te veel zullen gaan vragen van de huizeigenaren.⁶ Kopers

van huizen met een klimaatrisico moeten worden gekort op hun hypotheek, betoogde de Autoriteit Financiële Markten (AFM) in diezelfde periode.⁷

Ook waarschuwde de autoriteit dat klimaatrisico's moeten worden meegenomen in huizenprijzen, en ze constateerde dat er nog amper bewustzijn over dit onderwerp is. Wie een huis koopt denkt over het algemeen niet na welke invloed het klimaat daarop zal hebben. En wie een woning verkoopt is niet verplicht om informatie te geven over bijvoorbeeld de staat van de fundering of hoe warm het binnen wordt tijdens de zomermaanden. De drie hoofdeconomen van ING, Rabobank en ABN Amro waarschuwden in februari 2024 in de *NRC* dat er te weinig onderzoek is gedaan naar de risico's van klimaatschade aan Nederlandse huizen.⁸ 'Wegkijken helpt niet, we moeten het beest in de bek kijken,' zegt Sandra Phlippen, hoofdeconoom bij ABN Amro.

Niet alleen Nederland, maar heel Europa is onvoldoende voorbereid op klimaatrisico's, zo bleek in maart 2024 uit een risicoanalyse die is gemaakt in opdracht van de Europese Commissie.⁹ Europa warmt sneller op dan de rest van de wereld, maar heeft een blinde vlek voor de financiële risico's die dit met zich meebrengt. Waarom hebben we altijd een crisis nodig voor we gaan handelen, vraagt Simona Pedde, een van de hoofdauteurs van de risicoanalyse, zich terecht af.¹⁰ Volgens haar moeten we af van een reactief beleid na klimaatrampen, en juist op de troepen vooruit gaan lopen. Hoe je dat doet? Volgens hitte-expert Madeleen Helmer, een van de deskundigen die ik voor dit boek sprak, moeten we ons voorbereiden op weersomstandigheden die we ons nu amper nog voor kunnen stellen – hittegolven van meer dan 40 graden bijvoorbeeld – en daarop ons gedrag aanpassen.

Casus Fairbourne

Onvoorstelbare scenario's met grote impact op burgers zijn minder ver weg dan je zou denken. Aan de westkust van Wales ligt Fairbourne, een klein kustdorp met ruim 700 inwoners en 450 panden. Net als grote delen van Nederland ligt het grotendeels onder zeeniveau. Het staat bekend als het eerste dorp in het Verenigd Koninkrijk dat waarschijnlijk moet worden teruggegeven aan de zee, vanwege de gevolgen van het steeds extremere weer. De combinatie van heftigere stormen, extremere regenbuien en het stijgende grondwater leidt tot steeds meer risico's, en de zeeweringen zijn vermoedelijk niet bestand tegen de verwachte zeespiegelstijging. In 2013 besloot de lokale overheid daarom dat het dorp de komende decennia geleidelijk ontruimd moet worden. Deze beslissing leidde tot ophef toen de BBC er in 2014 een reportage over maakte. Vervolgens verschenen er stukken in kranten met koppen als 'Village of the Damned' en 'Welsh Villagers Trapped in Zero Value Homes'. Dat had verstrekende gevolgen: huizenprijzen kelderden, investeringen stopten en bewoners voelden zich in de steek gelaten.

Het voorbeeld van Fairbourne laat zien hoe snel het kan gaan: één overheidsrapport, een aantal alarmistische nieuwsberichten en een hele gemeenschap raakt ontwricht. Waar in Fairbourne echter nog tijd is voor een stapsgewijze oplossing in de vorm van een proactief plan, is die er op veel andere plekken op de wereld minder of überhaupt niet. In landen zoals Indonesië, Australië en de VS leiden overstromingen, hevige onweersstormen of natuurbranden tot een stijging van verzekeringskosten in de getroffen gebieden. Niet zelden worden huizen er zelfs als onverzekerbaar aangemerkt. Dit zorgt voor een tweedeling in deze regio's: er is een groep burgers die het zich nog kan veroorloven om hun huis te verzekeren en een groep die dat niet meer

kan. De mensen die geen verzekering kunnen betalen zijn meestal ook degenen die geen geld hebben om te verhuizen en wier onverzekerbare huizen aanzienlijk in waarde dalen. Deze gebieden dreigen te veranderen in zogeheten 'klimaatgetto's', waar de meest kwetsbare groepen gevangenzitten in risicovolle omstandigheden. Zelfs als er overheidssubsidie is om deze huizen aan te passen aan klimaatextremen, blijken deze mensen daar gewoonweg het geld niet voor te hebben.

Klimaatgetto's

Degene die me over klimaatgetto's vertelde is Tatiana Filatova, hoogleraar computationele economie & klimaatverandering aan de TU Delft. Het fenomeen trok meteen mijn aandacht, vooral toen ze uitlegde hoe deze wijken kunnen ontstaan. Uit haar onderzoek naar de overstromingen in Limburg in 1993 en 1995 blijkt namelijk een duidelijk patroon: huizen in overstromingsgevoelige gebieden waren aanvankelijk al ruim 5 procent goedkoper dan vergelijkbare huizen in veiligere gebieden. Na de overstromingen werd dit prijsverschil nog groter, tot bijna 11 procent.

In een vervolgstudie toonde Filatova bovendien aan dat bij herhaaldelijke overstromingen de huizenprijzen zich niet altijd herstellen. De getroffen huizen krijgen een slecht imago, waardoor er op den duur vooral mensen met een kleinere portemonnee wonen. Sommige bewoners kunnen hun huis niet meer verkopen en komen klem te zitten, omdat hun hypotheekschuld hoger is dan de nieuwe marktprijs van hun woning. Meestal spelen er tegelijkertijd allerlei andere problemen zoals armoede of gezondheidskwesties. Dit mechanisme, waarbij klimaatrisico's en sociale kwetsbaarheid elkaar versterken, kan leiden tot klimaatgentrificatie en in extreme gevallen tot klimaatgetto's. Filatova zag het gebeuren in landen als Indonesië en de VS en volgens haar

zijn dit soort sociaaleconomische processen universeel en zouden ze zich ook in Nederland kunnen voordoen.

Als samenleving houden we hiermee nog geen rekening. Sterker nog: van de miljoen woningen die de komende decenia in Nederland worden gebouwd om de woningnood tegen te gaan, is het merendeel gepland in gebieden die kwetsbaar zijn voor klimaatverandering, waaronder met name de Randstad.¹¹ Hoewel beleidsmakers bij het plannen van nieuwe woningen wellicht geen rekening houden met klimaatrisico's, zal de huizenmarkt hier uiteindelijk wel op reageren, verwacht Filatova. 'Huizen in risicovolle gebieden kunnen te maken krijgen met prijsschommelingen en mogelijk in waarde dalen. Dit kan ertoe leiden dat huizenbezitters in deze gebieden een deel van hun vermogen verliezen en dat er klimaatgentrificatie optreedt, waarbij rijkere bewoners wegtrekken en woningen worden gekocht door mensen met een lager inkomen.' Het is dus niet alleen van belang om huizen te beschermen, maar ook om te voorkomen dat er een tweedeling ontstaat tussen mensen die in staat zijn beschermende maatregelen te nemen, en degenen die dat niet kunnen.

Natter, heter en droger

Dat het weer extremer wordt, en daardoor de risico's voor onze huizen toenemen, blijkt uit de laatste rapporten van het KNMI. In oktober 2023 kwam het KNMI met nieuwe verwachtingen, gebaseerd op het laatste rapport van het IPCC – het klimaatpanel van de Verenigde Naties dat klimaatwetenschappelijke kennis beoordeelt en samenvat om beleidsmakers en het publiek te informeren over klimaatverandering. Het KNMI vertaalt hun inzichten naar scenario's voor Nederland en laat zien hoe ons weer verandert afhankelijk van de hoeveelheid broeikasgassen die we blijven uitstoten.

Om te beginnen wordt het heter. Zo waren 2023 en 2024 de heetste jaren sinds het begin van de metingen in 1901, meldde het KNMI.¹² Waar vroeger een zomerse dag van 25 graden al bijzonder was, krijgen we rond 2050 jaarlijks wel tien tot vijftien tropische dagen van 30 graden of hoger. In de zomer van 2019 gebeurde wat tot dan toe ondenkbaar was: voor het eerst werd het in Nederland warmer dan 40 graden. Dit soort hitte zet niet alleen onze huizen uit – met scheuren in muren tot gevolg – maar zorgt er ook voor dat veel woningen onaangenaam of zelfs onleefbaar heet worden. Vooral in steden, waar het 's nachts een aantal graden warmer blijft in vergelijking met omliggende gebieden met meer groen, veranderen huizen in een broeikas.

Het wordt ook natter, maar anders dan we gewend zijn. Als het regent, regent het steeds harder. Uit sommige wolkbreuken valt in een uur evenveel water als er vroeger in een week viel. Dat zorgt niet alleen voor ondergelopen kelders en problemen met funderingen, maar ook voor een hogere waterdruk op rioolstelsels, watergangen en dijken, waardoor het risico op overstroming in zowel stedelijke als landelijke gebieden toeneemt. Kleine watersystemen zoals sloten en singels kunnen de plotselinge grote hoeveelheden water niet meer altijd verwerken. Dit resulteert in wateroverlast en potentiële overstromingen van woningen, vooral in laaggelegen gebieden en wijken met oude of ontoereikende waterinfrastructuur.

Daarbij wordt het ook nog eens droger. Vooral in de lente en zomer krijgen we vaker te maken met langdurige droge periodes. Die droogte zorgt ervoor dat de bodem inklinkt, met als gevolg dat huizen sneller kunnen verzakken doordat funderingen worden aangetast. Als er vervolgens na zo'n droge periode ineens een extreme regenbui komt, kan de uitgedroogde grond het water niet snel genoeg opnemen. Met als gevolg: nog meer wateroverlast.

Het is deze combinatie van extreme regenval, hitte en droogte die onze huizen bedreigt. En waar vroeger misschien één van deze problemen speelde, komen ze nu steeds vaker tegelijk voor of versterken ze elkaar. Zo leidt de combinatie van zeespiegelstijging, verzwaarde rivierafvoeren en intense regenval bijvoorbeeld tot een grotere kans op overstromingen. En de combinatie van hitte en droogte tot een toenemend risico op onbeheersbare natuurbranden – een aanzienlijke bedreiging voor een dichtbevolkt land als Nederland.

Klimaatverandering is een veelomvattend thema; hoe de toekomst er precies uit zal zien is onzeker en vooral moeilijk voor te stellen. Het gevolg is dat klimaatverandering kan gaan voelen als een ver-van-mijn-bedshow. Maar kijken we naar onze huizen, dan worden de gevolgen ineens een stuk concreter, van ondergelopen kelders tot verzakte gevels en huizen die in de zomer veel te hard opwarmen. Dat is geen doemscenario meer, het gebeurt nu al.

De hoeveelheid kennis en data over klimaatrisico's groeit elke week, maar op dit moment is die informatie versnipperd en kan het als burger bijna ondoenlijk voelen om er grip op te krijgen. Met *Klimaatgetto's* breng ik daar verandering in. Niet alleen de gevolgen die al zichtbaar zijn komen daarbij aan de orde, maar ook wat ons op korte termijn te wachten staat, wat dat kan gaan kosten, en hoe we daarop voorbereid zijn. Met deze actiegids hoop ik bij te dragen aan de bewustwording over hoe klimaatverandering onze huizen binnendringt, en wil ik laten zien hoe bepaalde groepen mensen veel harder geraakt worden dan andere. Maar het is evenzeer mijn doel om moed, vertrouwen en handelingsperspectief te geven, zodat we beter weten wat ons te doen staat. Hopelijk zijn daar geen nieuwe rampen

voor nodig, maar trekken we lessen uit de getuigenissen van klimaatslachtoffers die er al zijn.

We beginnen in Valkenburg waar in de zomer van 2021 'de eerste klimaatramp van Nederland' plaatsvond, aldus burgemeester Daan Prevo. De verhalen uit het mergelstadsje maken zichtbaar wat de impact is als je onverwachts door het water wordt overvallen, en laten de soms lange nasleep zien. Maar onze huizen worden niet alleen door water bedreigd, het gaat ook over de gevolgen van droogte en hitte. Met bouw-expert John van Dijk bezoek ik daarom de Rotterdamse wijk Bloemhof waar duizenden woningen wegzakken en spreek ik een bewoner die niet de financiële middelen heeft om daar iets aan te doen. Ook interview ik een stedeling die in de zomer veel last heeft van de hitte in haar woning, maar het ondanks gezondheidsklachten zal moeten uitzingen, omdat ze nergens anders naartoe kan. Wie voelt zich medeverantwoordelijk voor een oplossing van hun problemen, wie gaat het betalen? Al deze mensen bevinden zich nu nog in een uitzonderingspositie, maar door het steeds extremere weer, zal ook het aantal klimaatslachtoffers in Nederland gaandeweg toenemen. Ik onderzoek daarom wat we van hun verhalen kunnen leren.

Daarna ga ik uitvoerig in gesprek met deskundigen, verbonden aan de invloedrijkste instituten en organisaties die zich dagelijks met deze kwesties bezighouden. Met hulp van meteoroloog Gerrit Hiemstra, klimatoloog Rob Sluiter, hoogleraar Tatiana Filatova, overstromingsexpert Karin de Bruijn, hitte-experts Madeleen Helmer en Jeroen Kluck, natuurbrandexpert Cathelijne Stoof, funderingsexpert Frank van Lier en bouwexpert John van Dijk breng ik in kaart wat de belangrijkste klimaatrisico's zijn en hoe die onze woonsituatie kunnen gaan raken.

Met hoofdeconomen Sandra Phlippen van ABN Amro en Hans Stegeman van Triodos Bank neem ik door hoe

deze risico's zich vertalen naar onze portemonnee. Krijg je straks minder hypotheek als je huis veel risico loopt, en wat heeft het eigenlijk voor gevolgen als alle huizen een klimaatlabel krijgen? Hoe er vanuit de verzekeringswereld naar klimaatrisico's wordt gekeken, schetsen verzekerings-experts Gijs Kloek van Achmea en Vylon Ooms van het Verbond van Verzekeraars. Gaan verzekeringspremies in risicovolle gebieden stijgen, en hoe groot is de kans dat op termijn ook in Nederland huizen onverzekerbaar raken?

Dit boek is meer dan een wake-upcall. Door nu in actie te komen kunnen we voorkomen dat klimaatongelijkheid leidt tot het ontstaan van klimaatgetto's in Nederland. In het laatste deel vind je daarom een beknopte actiegids over wat we kunnen doen, als individu en als collectief, om voorbereid, veerkrachtig en weerbaar te zijn, beleid te beïnvloeden en deze tijd *samen* goed door te komen. Een actieplan met concrete tips en handvatten, iets waar je direct mee aan de slag kunt – niet pas als het misgaat, maar vandaag nog.

I.

De eerste klimaatslachtoffers

Het zal zo'n vaart niet lopen, hoor je mensen vaak zeggen als het om klimaatverandering gaat. Maar terwijl we discussiëren over toekomstscenario's, is klimaatschade voor duizenden Nederlanders al dagelijkse realiteit: hun huizen verzakken, overstromen of worden onleefbaar heet. Wereldwijd zijn de gevolgen nog veel dramatischer. Sinds 2008 ontvluchtten jaarlijks gemiddeld 21,5 miljoen mensen hun huis vanwege klimaatrampen zoals overstromingen, stormen of natuurbranden.¹³ 'De impact van opwarming door het verbranden van fossiele brandstoffen was nog nooit zo duidelijk of verwoestend als in 2024 – we leven in een gevaarlijke nieuwe tijd,' aldus Friederike Otto, medeoprichter van World Weather Attribution (WWA).¹⁴ Het WWA is een internationaal samenwerkingsverband van wetenschappers dat onderzoekt in hoeverre klimaatverandering een rol speelt bij extreme weersomstandigheden. In het jaaroverzicht over de studies in 2024 schrijven de wetenschappers dat vrijwel alle bestudeerde weersextremen heviger of frequenter zijn geworden door de verbranding van fossiele brandstoffen. 'Extreem weer heeft duizenden mensen het leven gekost en miljoenen mensen ontheemd,' aldus Otto. Hoewel Nederland zo'n massale ontwrichting tot nu toe bespaard bleef, worden ook hier de gevolgen van klimaatverandering steeds zichtbaarder.

Dit deel belicht drie plekken waar de gevolgen inmiddels merkbaar zijn. In Valkenburg zien we hoe een gemeenschap worstelt met de nasleep van een overstroming die

niemand had zien aankomen. In Rotterdam-Zuid blijkt hoe bodemdaling door droogte en hitte hele wijken bedreigt: van corporatiewoningen tot particuliere huizen, en vooral mensen met weinig financiële middelen blijken de dupe. In Nijmegen ervaren huurders hoe hun moderne appartementencomplex richting de zomer verandert in een broeikas, zonder dat iemand zich verantwoordelijk voelt voor een oplossing.

Deze verhalen laten zien dat klimaatschade vele gezichten heeft en niemand ontziet – of je nu huurt of koopt, in een nieuwbouwwijk of een historisch pand woont. Soms komt de schade plotseling, als een stortbui een stad of wijk blank zet. Vaak ook sluipend, in de vorm van verzakkende funderingen of ondraaglijke hitte. De verhalen geven een beeld van wat ons te wachten staat als we niet tijdig handelen. Want hoewel deze mensen nu nog in de minderheid zijn, zal hun aantal de komende jaren alleen maar toenemen.

Wake-upcall Valkenburg

Als je nog nooit een ramp van dichtbij hebt meegemaakt, is het moeilijk om je voor te stellen wat er op zo'n moment op je afkomt en hoe langdurig en ontwrichtend de nasleep kan zijn. Om die reden reis ik in juli 2024 af naar Valkenburg aan de Geul, waar ik heb afgesproken met burgemeester Daan Prevo. Bij mijn vroege vertrek uit Zutphen schijnt de zon uitbundig, maar hoe zuidelijker ik kom, des te dreigender de lucht eruitziet. Tot op een zeker moment de hemel openbreekt en het water met bakken naar beneden valt. Het is zo'n bui waarvan je je afvraagt of-ie ooit weer ophoudt, en onwillekeurig gaan mijn gedachten naar een aantal zomers geleden.

Op dinsdag 13 juli 2021 was het overal in het land rustig zomerweer, droog en zo'n 21 graden, behalve in de zuidelijkste provincie. Bij het KNMI zagen ze al een paar dagen een vreemd buiengebied op de radar, reden om voor Limburg 'code oranje' uit te geven. Die dag begon het te stortregenen in het grensgebied tussen Limburg, België en Duitsland. Het bleef zo tekeergaan dat het KNMI het weeralarm voor Zuid-Limburg een dag later aanpaste naar code rood.

In Maastricht viel in drie dagen tijd evenveel regen als er normaal in een hele maand valt. In het oostelijke deel van het heuvelland, tussen Heerlen en Vaals, was het nog extremer: daar kwam nog twee tot drie keer zoveel water uit de lucht. De zwaarste regenval vond plaats net over de grens: zowel in België als in Duitsland kwam er lokaal in enkele dagen evenveel regen naar beneden als er normaal in een hele zomer valt. De gevolgen in het gehele gebied waren enorm: 184 doden in Duitsland, 38 in België. In Nederland overstromden beken en er waren extreme afvoeren in de Maas en de Roer door de nog extremere regenval net over de grens. In Valkenburg trad de Geul buiten haar oevers. Honderden woningen, verschillende verzorgingstehuizen en zelfs een hospice werden er ontruimd en geëvacueerd. Meer dan 2300 huizen raakten beschadigd en er stortte een brug in. Van alle kanten in het land kwamen brandweer, defensie en de Nationale Reddingsvloot naar Limburg. De hulpverleners ondersteunden met materiaal en mankracht, bij evacuaties, het aanleggen van noodbruggen en het vullen van zandzakken.

Dat het drie dagen lang hevig zou regenen, was voorspeld. Maar dat het tot een watersnoodramp zou leiden, had vrijwel niemand voorzien. Dat had alles met de grilligheid van deze ramp te maken; die voltrok zich anders dan op de

vele eerdere momenten dat Zuid-Nederland met hoogwater te kampen had. Het water kwam nu veel sneller en op onvoorziene plekken, waardoor de hulpdiensten en inwoners volledig verrast werden. Daardoor waren de gevolgen deze keer veel ernstiger dan normaal.

Juist die grilligheid is volgens klimaatdeskundigen iets waar we steeds meer mee te maken zullen krijgen.¹⁵ Doordat het steeds warmer wordt, neemt de hoeveelheid waterdamp die de atmosfeer kan bevatten toe. Bij elke graad die de aarde verder opwarmt blijkt dat regenbuien zo'n 7 procent meer water vervoeren voordat verzadiging optreedt. Hoe meer waterdamp de atmosfeer bevat, hoe hoger de intensiteit van de neerslag kan zijn. Per graad temperatuurstijging neemt de neerslag per uur tijdens extreme buien zelfs met 14 procent toe. Het aantal zomerse stortbuien in Nederland is hierdoor in een eeuw tijd al ongeveer verdubbeld.

Bovendien speelde er in de zomer van 2021 nog een ander fenomeen, namelijk dat een 'waterbom' langdurig boven één gebied bleef hangen. Uit klimaatmodellen blijkt dat dergelijke waterbommen in de zomermaanden vaker in onze contreien kunnen voorkomen als de aarde verder opwarmt. Bovendien heeft de wereldwijde opwarming van de aarde er al toe geleid dat de kans op extreme regenval in de regio Limburg intussen acht keer zo groot is als ruim een eeuw geleden. Dit staat beschreven in een gezamenlijk rapport van een groot aantal Europese klimaatinstellingen en universiteiten.¹⁶ In deze studie tonen zij aan dat de watersnoodramp uit 2021 een direct gevolg was van ons veranderende klimaat.

De eerste klimaatramp van Nederland

In zijn werkkamer op het stadhuis van Valkenburg bestempelt burgemeester Daan Prevo de gebeurtenis dan ook als 'de eerste klimaatramp van Nederland', waarbij zijn

gemeente het hardst getroffen werd. Maar eigenlijk moet je het zo niet bekijken, benadrukt hij. 'Het was één ramp. Er zijn meer dan tweehonderd mensen verdronken, maar omdat dat over de grens is gebeurd, zijn we in Nederland relatief snel overgegaan tot de orde van de dag.'

Het mag dan drie jaar geleden zijn, Prevoo is er nog lang niet over uitgepraat. Er ontsteekt een vuur in hem wanneer hij over de watersnoodramp spreekt, en dat vuur lijkt de afgelopen jaren alleen maar sterker te zijn geworden. Hij maakt zich grote zorgen, vertelt hij. 'We zijn nu drie jaar verder en ik zie dat dat we de urgentie nog steeds niet in de gaten hebben. Nederland steekt de kop in het zand. Op dit moment maken politici zich vooral druk over een zogenaamde asielcrisis, maar niet over dat wat daadwerkelijk een enorme bedreiging vormt voor alle aspecten van onze samenleving.' Prevoo maakt de vergelijking met de herdershond die zijn vader vroeger had. 'Als die je wilde waarschuwen, hapte hij je eerst in je hiel, en dan wist je dat je moest oppassen, omdat hij de volgende keer weleens kon doorbijten. Wij zijn in de hiel gebeten door klimaatverandering, dit was nog maar een voorproefje van wat er komen gaat.'

Die eerste dag dat het zo hard begon te regenen had Prevoo zich willen wijden aan het schrijven van een toespraak voor de inwoners van Valkenburg. Zijn eerste honderd dagen als burgemeester zaten er bijna op, een mooi moment voor een terugblik. Maar een telefoontje haalde een streep door al zijn plannen. In een dorp verderop waren huizen ondergelopen door een overstroming. Het water bleek te komen uit een hoger gelegen waterbekken dat was overgelopen. Een dag later kwam het water vanaf de andere kant door de Geul. Het was het begin van een dagenlange crisissituatie. Vanuit het modderwater stuurde Prevoo niet alleen hulpverleners aan, maar hij was er ook voor de vele ontredderde inwoners.

Door zijn inzet, zichtbaarheid en empathie werd hij al snel het gezicht van de ramp, en dat is hij nog steeds. Hij gaf er de afgelopen jaren tientallen lezingen over, omdat hij vindt dat hij de morele verplichting heeft om zijn ervaringen 'iedereen onder de neus te duwen'. Bovendien is hij ervan overtuigd dat het nog eens zal gebeuren.

Overvallen door het water

Stel je voor dat je midden in de nacht wakker wordt. Het is donker, de stroom is uitgevallen en je hebt geen idee hoe laat het is. Je ziet het blauw van zwaailichten over de gordijnen gaan, en je hoort het geluid van kolkend water. Wanneer je je bed verlaat en de trap afloopt, sta je ineens tot je enkels in koud water. Even ben je gedesoriënteerd, maar dan hoor je buiten mensen schreeuwen, er klinkt paniek door in hun stemmen.

Prevoo probeert altijd op een beeldende manier uit te leggen hoe ze in Valkenburg door het water zijn overvallen. 'Als je nog nooit een overstroming hebt meegemaakt, is het niet makkelijk je er een voorstelling van te maken.' Hij raadt mensen vaak aan om thuis eens een rondgang te maken door hun woonkamer. 'Open een la of kast, kijk wat je er hebt liggen. Vakantiefoto's, sieraden, dat ene bijzondere kaartje, je notitieboekje met alle wachtwoorden, en noem maar op. Stel je voor dat je dat allemaal kwijtraakt. Veel mensen hebben hun hele hebben en houwen zien verdwijnen en dat heeft er behoorlijk ingehakt.'

Het water kwam volgens Prevoo als een tsunami uit de heuvels het dal binnen. De Geul veranderde van een lieflijk stroompje in een woeste rivier, doordat grote hoeveelheden regenwater door het Geuldal richting de Maas stroomden. 70 procent van dit water kwam uit de aangrenzende Duitse Eifel en de Belgische Ardennen, en kon op die plek alleen

weg via het Geuldal. Het water steeg in zo'n hoog tempo dat inwoners vaak niet de tijd hadden om hun waardevolle spullen en meubels in veiligheid te brengen. 'Wie rekent erop dat een kolkende rivier van dik 2 meter hoog je huis binnendringt? Vanwege de hoge ligging waande iedereen in Valkenburg zich juist veilig.'

Het was een angstige avond, vertelde de 89-jarige Lieske aan *de Volkskrant*.¹⁷ Samen met haar 91-jarige man Jeu heeft ze anderhalf uur bij de deur gewacht op de mensen die hen zouden komen halen. Het water stond al tot aan hun knieën, en toen viel ook nog eens de stroom uit. Uiteindelijk werden ze door het leger uit hun aanleunwoning ontzet. Anderen kwamen vast te zitten op de eerste verdieping van hun huis, ingesloten door het water. Veelal zonder iets te eten, want dat lag in de keuken op de begane grond die onder water stond en waar de koelkast het, vanwege de uitgevallen stroom, had begeven.

Een nieuwe werkelijkheid

Na de overstromingen in 2021 was de reactie al snel dat ze in Limburg 'goed waren weggekomen'. Zou er anders gereageerd zijn als er ook bij ons burgers verdronken waren, vraagt Prevoe zich af. Het zou in elk geval uitvoeriger zijn gegaan over de schuldvraag. Zoals bij de vuurwerkramp in Enschede in 2000, die eveneens door menselijk toedoen ontstond. Daar vielen 23 doden, bijna 1000 gewonden en er raakten meer dan 200 huizen zwaar beschadigd. Oud-burgemeester Jan Mans, inmiddels overleden, bleek na de ramp een kundig crisismanager, maar kwam later ook meermaals politiek onder vuur te liggen. Mensen vroegen zich af hoe het mogelijk was dat er zoveel vuurwerk lag opgeslagen in een oude fabriek midden in een woonwijk. Was Mans niet verantwoordelijk geweest voor de afgifte van de vergunning

van die vuurwerkopslag? De oud-burgemeester weigerde echter excuses te maken, want hij vond dat hij ondanks zijn bestuurlijke verantwoordelijkheid niet schuldig was, omdat hij zich nooit met de vergunningen had bemoeid.

De vraag wie verantwoordelijk is of, beter gezegd, in de toekomst verantwoordelijk zal zijn, speelt ook in Limburg. Zo krijgt Prevoov vaak de vraag wat hij eraan doet om een nieuwe ramp te voorkomen. Het Rijk en de regio hebben in totaal 600 miljoen euro beschikbaar gesteld om de stroomgebieden van onder meer de Geul, Roer en de Geleenbeek waterveiliger te maken. Waterdeskundigen van overheden en particuliere organisaties hebben allerlei ideeën over wat er met dat geld moet gebeuren, van beekverruiming en grotere regenwaterbuffers tot een 800 meter lange hoogwatertunnel onder het historisch centrum.¹⁸ Maar de burgemeester maakt zich geen illusies: 'We kunnen weerbaarder worden en beter voorbereid zijn, maar het eerlijke antwoord is ook dat we niet kunnen voorkomen dat we zoiets nog eens gaan meemaken. We weten alleen niet wanneer, het kan morgen zijn, of over honderd jaar. De afgelopen drie jaar hebben we al meerdere waterincidenten gehad die maar net goed afliepen.' Het zou hem zelfs niet verbazen als het in zijn eerste zes jaar als burgemeester opnieuw zou gebeuren. 'Het is belangrijk dat we ons realiseren dat we in een nieuwe werkelijkheid leven. Het beste wat we kunnen doen is mensen waarschuwen: leg maar vast een ark in je tuin.' Even lacht hij, maar hij wordt snel weer serieus. 'Neem vooral zelf maatregelen, want dat is de enige mogelijkheid om te voorkomen dat er in de toekomst doden zullen vallen. Check je verzekering en zorg dat je een nooddoffertje in de buurt hebt, net als vrouwen die gaan bevallen. Zeker als je in de buurt van een rivier woont. Jij woont langs de IJssel. Weet de burgemeester van Zutphen

eigenlijk wat hem te doen staat als er boven zijn stad zo'n hoeveelheid regen valt?

Waterweerbaar

Om te zien hoe de ramp nu nog steeds een rol speelt, wandelen we de stad in. De regen is overgegaan in zachte miezer, maar we laten onze paraplu's vooralsnog dichtgevouwen. Het stadhuis ligt hoog genoeg, daar kwam het water niet, maar binnen een paar minuten staan we al in 'watersnoodgebied'. Prevoo gebaart naar de brandweerkazerne aan de overkant van de straat. 'Die ligt volstrekt op de verkeerde plek.' De rode poort waardoor de brandweerwagens normaliter uitrijden, werd door het water meteen naar binnen geslagen. Het gevolg: er kon niet meer worden uitgerukt. Gelukkig kon de brandweer vanuit een hoger gelegen kazerne komen. Deze kazerne moet nog steeds worden verplaatst, maar 'dat soort dingen duren in Nederland altijd jaren'. Niet veel later staan we op de provisorische brug over de Geul. 'Hier stortte de brug in, je ziet de schade nog steeds,' Prevoo wijst met de punt van zijn paraplu naar scheuren in de kademuren.

Terwijl we door de straten van het oude centrum wandelen deelt de burgemeester verhalen die achter de voordeuren spelen. Over bewoners die maandenlang hun huis niet in konden en hoe er in de maanden na de ramp 'schimmel in alle kleuren' op de muren verscheen. Over mensen die hun pensioen moesten uitstellen vanwege de dure herstellkosten en over mensen die uit wanhoop in zee gingen met een malafide partij. 'Niets maakt een mens zo kwetsbaar als financiële nood,' zegt Prevoo.

'Word waterweerbaar' staat op een bordje achter een raam. Hier en daar is te zien hoe bewoners er gehoor aan even. Langs sommige voordeuren zijn strips geïnstalleerd, om een schot te kunnen plaatsen dat het water tegenhoudt,

anderen proberen hun kelderrooster, een zogeheten 'koe-koek', te beschermen. Er zijn in deze straat veel koekeken te zien, die voor ventilatie in de kelder zorgen. Máár: als de straat blank staat, leidt zo'n rooster er ook toe dat je kelder onderloopt. We lopen langs een koekeek die is dichtgestort met cement, er steekt een grijze, gekromde pijp uit die doet denken aan de periscoop van een onderzeeër. Prevo pakt zijn telefoon om er een foto van te maken, hij vindt het een inspirerend voorbeeld. In elk geval beter dan wat sommige andere bewoners deden: bij de burens ligt een stapel zandzakken op het rooster. Een paar straten verder gluren we naar binnen door de ramen van een vrijstaande woning waar nog volop geklust wordt. 'Kijk, ze hebben eindelijk de vleugel weer in de woonkamer durven zetten, dat is een goed teken.'

Gesjacher over geld

Na de overstromingen was er bij veel inwoners onzekerheid over wie de schade zou dekken en waar ze die schade konden melden. Al snel kondigde het kabinet aan gebruik te maken van een speciale regeling om inwoners en bedrijven hierbij tegemoet te komen. Die regeling, de *Wet tegemoetkoming schade bij rampen* (Wts) is bedoeld voor schade die redelijkerwijs niet te verzekeren valt.¹⁹ Toen bleek dat een deel van de slachtoffers zich wel had kunnen verzekeren, maar dat niet had gedaan, trof het kabinet eenmalig en vanwege de uitzonderlijke situatie een coulanceregeling om ook deze groep tegemoet te komen.

Uiteindelijk werd voor de meeste mensen zo'n 60 procent van hun schade vergoed, al ging dat niet altijd even soepel.²⁰ In sommige gevallen duurde het maanden, maar er waren ook slachtoffers die meer dan een jaar moesten wachten voordat verzekeraars of het Rijk tot een schade-uitkering

besloten. Vooral voor ondernemers was het soms nog een hele strijd. Zo dekten verzekeringspolissen voor waterschade vaak alleen de schade door ‘verticale neerslag’, regen dus. Schade die was ontstaan door overstromingen als gevolg van die hevige regenval, vielen meestal niet binnen de dekking. Ook hadden behoorlijk wat ondernemers zich verzekerd met een beurspolis, bijvoorbeeld bij de Britse Lloyds of de Amerikaanse Chubb. Bij een dergelijke polis bleek een overstroming standaard uitgesloten, tenzij iemand er specifiek om had gevraagd, maar dat hadden veel ondernemers pas in de gaten toen het al te laat was.

Er waren ook particulieren die in de clinch kwamen te liggen met hun verzekeraar. Riny, een 70-jarige inwoner van Westbroek in Geulle, twintig minuten rijden ten noordwesten van Valkenburg, vertelde aan *De Limburger* dat ze nog steeds met restschade zat, maar dat ze de strijd beu was. ‘Ik ben niet bankroet, maar ik laat het verder zitten.’ Het gaf haar te veel stress. Bij de Wts klopte ze tevergeefs aan voor schade aan haar tuin, want ‘de hele vijver zat nog vol drab’. De manier waarop ze haar schadevergoeding moet bevechten had haar gezondheid geschaad. ‘Dat gesjacher over geld was nog erger dan de watersnood zelf.’

Daan Prevoost wijst erop dat na de acute fase van een ramp altijd een zogenaamde nafase aanbreekt – hij noemt dit ‘de ramp na de ramp’. ‘De overstromingen waren al desastreus voor veel gezinnen en ondernemers, maar nu moesten ze ook nog eens de weg vinden in bureaucratisch Nederland,’ legt Prevoost uit. ‘Onderhandelen over schadeafwikkeling met verzekeraars, contra-experts en aannemers, en ondertussen op zoek naar alternatieve woonruimte. Dat alles boven op het trauma dat ze al hadden opgelopen. De ramp na de ramp kan weleens schadelijker zijn geweest dan de overstromingen zelf.’

Smerige soep van frituurvet, regen- en rioolwater

We lopen bij Botterweck naar binnen, de ijsmakerij en banketbakkerij van Ferry Philippi. Na de ramp had hij ongeveer een miljoen euro schade. 'Het was niet gewoon water dat binnenkwam, maar een smerige soep van frituurvet, water uit de Geul en rioolwater, ik moest alles weggooien, vertelt Philippi. In aanvulling op dat verhaal toont de burgemeester zijn hand. 'Een soort eczeem dat maar niet verdwijnt, ontstaan na de evacuaties.' En dan was hij nog relatief goed beschermd, vertelt Prevo, want er zijn ook mensen die dit soort plekken op heel hun benen hebben, omdat ze halsoverkop in een korte broek moesten evacueren.

Aanvankelijk zou schade die het gevolg was van de aanhoudende regen zijn gedekt, stelde Philippi's verzekeringsadviseur hem gerust. Maar in tweede instantie trok de verzekeraar die belofte weer in; het was toch vooral overstromingswater en daarvoor was Philippi, die een beurspolis had, niet verzekerd. Gelukkig had hij veel foto's gemaakt, onder meer van de brievenbus waar het water uitliep, en op die hoogte was het overstromingswater niet gekomen. Oftewel: het was wel degelijk vooral regenwater geweest en uiteindelijk kwam zijn verzekeraar over de brug. Philippi denkt er liever niet meer aan terug. Aan het verleden kan hij niks meer veranderen en hij wil bezig zijn met dingen waar hij wel invloed op heeft. Vorige maand zat hij met verschillende ondernemers aan tafel om te praten over hoe ze waterlast in de toekomst kunnen voorkomen. 'We hadden een adviseur van onze nieuwe verzekeraar uitgenodigd,' vertelt hij. 'Tot mijn verbazing zei die ineens: het kan best zijn dat ze jullie er binnenkort uit gooien, en dan word je nergens meer verzekerd.' Hij schudt zijn hoofd. 'Die ontmoeting was constructief bedoeld, en dan word je gewoon bang gemaakt. Volgens mij is het allemaal spel:

ze willen dat we ook zelf verantwoordelijkheid nemen en dat doen we.'

Verzekeraars zouden ondernemers die constructief bezig zijn juist moeten belonen, vindt Prevoo. Zelf gaf hij opdracht tot een aantal eenvoudige maatregelen, zoals het verhogen van stoepranden, waardoor regen na hevige buien beter wegstroomt. Ook werden er gaten in de putdeksels geboord, waardoor het regenwater voortaan meteen het riool in loopt. Bij de laatste heftige buien, die normaliter overlast zouden hebben veroorzaakt, liep het grootste deel van het water nu probleemloos weg. 'Als je slachtoffer bent geweest van deze ramp, ben je nog steeds op zoek naar de balans,' zegt Philippi. 'Ik wil niet de rest van mijn leven hiermee bezig zijn. Ik wil vooruit, maar ik ben wel eerlijk. Op dit soort regenachtige dagen brand ik altijd een kaars en bid ik dat het niet weer misgaat.'

Terug op het stadhuis vertelt Prevoo dat hij na de ramp ongelijkheid zag ontstaan. 'Mensen waren toch veelal op zichzelf aangewezen; op hun netwerk en op het feit of ze hun zaken goed geregeld hadden. Hoe je uit deze ramp kwam had dus ook te maken met of je voldoende kennis en kunde wist te organiseren voor je eigen problematiek. Zelfredzaamheid was het toverwoord.' Dat wordt onderschreven door de eindverantwoordelijken, voormalig premier Mark Rutte en minister Dilan Yeşilgöz-Zegerius van Justitie en Veiligheid. In een reactie op een kritisch stuk van de krant *De Limburger* lieten zij schriftelijk weten dat de schadeafhandeling complex was geweest.²¹ 'Helaas zijn er verwachtingen ontstaan ten aanzien van de vergoeding van de schade door de overheid en de hoogte ervan, die op grond van de Wts niet kunnen worden uitgevoerd,' schreven zij. 'Gedupeerden hebben een eigen verantwoordelijkheid

voor het dragen van schade. Dit betekent dat gedupeerden, hoe vervelend ook, kunnen blijven zitten met restschade. De Wts heeft een vangnetfunctie en het uitgangspunt is dat iedereen zoveel mogelijk zijn eigen schade draagt.'

Het blijft teleurstellend dat deze klimaatramp geen collectieve ervaring is geworden, vindt Prevoo. We wennen te snel aan ellende, vindt hij. 'Herinner je je nog die foto van dat verdronken Syrische jongetje met zijn rode trui en korte broek, dat op zijn buik was aangespoeld op het strand? Het bracht wereldwijd een schok teweeg en een gevoel van samenhorigheid. Toch ebde ook dat weer weg en intussen schrikken we nauwelijks meer van dergelijke beelden.' Daarom blijft hij over de ramp vertellen, besluit Prevoo. 'Ik word wellicht een donquichot tegen wil en dank, maar het gevaar dat dreigt vraagt om resolute actie: we hebben geen tijd meer te verliezen.'

Half Holland zakt

De 62-jarige Quintus heeft een karakteristiek huis aan een singel in Rotterdam. Hij is erg gesteld op het pand, dat hij aanvankelijk huurde, maar op zeker moment van zijn huurbaas heeft gekocht. Toen waren er hier en daar wel wat scheurtjes te zien, maar Quintus heeft het pand na aankoop helemaal gerenoveerd. Dat ging niet zonder slag of stoot, want net toen hij het souterrain had opgeknapt, liep het na een hevige regenbui helemaal vol met water. 'Toen moest alles er weer uit, en heb ik er een verhoogde betonnen vloer in laten leggen,' vertelt hij.

De wateroverlast was één ding, maar er bleek nog een veel groter probleem te zijn dat hij zich in al die jaren nooit had gerealiseerd: zijn huis was niet onderheid. Dat betekent

dat zijn huis alleen een ondiepe fundering heeft, wat in de volksmond een fundering 'op staal' genoemd wordt. Al heeft de fundering niets met staal of ijzer te maken, want die wordt gevormd door muurtjes in ondiepe sleuven of een betonnen plaat in de grond. Het nadeel van een huis op staal is dat het meezakt met de bodem. 'Mijn huis is gezakt als een lift,' zegt Quintus. Dat hij een knikker over de hellende vloer naar de andere kant van de woonkamer kon laten rollen, wist hij, maar dat hebben veel oude huizen. Problematischer is dat zijn huis steeds dichter naar het grondwater zakt, waardoor hij last krijgt van optrekkend vocht. Daar komt nog bij dat de riolen in de wijk een gecombineerd stelsel zijn waarbij het afvalwater en het hemelwater niet gescheiden zijn. Met als gevolg dat met hevige stortbuien de riolering soms overloopt en veel souterrains in de straat vol met water staan.

Quintus heeft er weleens slapeloze nachten van, want als zelfstandige is zijn huis zijn pensioen, en dat ziet hij nu in waarde afnemen. 'Ik kan mijn huis laten onderheien, maar dat kost meer dan een ton en ik weet niet of ik dat kan betalen. Bovendien kan het alleen als we dat collectief doen met alle burens samen, maar dat is lastig, want de panden hebben verschillende type bewoners. Sommigen huren, anderen zijn zelf eigenaar en iedereen heeft een andere achtergrond en belangen.' Een oplossing is er nog niet en dat zorgt voor veel onzekerheid. Quintus vraagt zich af wat de toekomst brengt. Moet hij afwachten, zijn huis te koop zetten, of toch een financiering zien te regelen?

Vier op de vijf mensen die binnen nu en twee jaar een woning willen kopen zijn niet of nauwelijks bekend met funderingsproblematiek. Dat blijkt uit onderzoek van ASN Bank en BLG Wonen onder 600 koopstarters en doorstromers die zoeken naar een volgende koopwoning.²² De verwachting

is dat dit probleem komend decennium verergert. ‘Door klimaatverandering krijgen we steeds extremer weer, eerst heel droge periodes en dan plotseling flinke stortbuien,’ vertelt John van Dijk, bouwexpert bij Bouw- en Woningtoezicht van de gemeente Rotterdam. ‘Die weersveranderingen zorgen ervoor dat, afhankelijk van de bodemsamenstelling, de grond constant in beweging is – eerst krimpt hij door droogte, dan zwelt hij op door alle neerslag. Die continue beweging is slecht voor funderingen. Met name voor huizen die gebouwd zijn zonder palen. Datzelfde geldt voor het dalen van het grondwaterpeil bij extreem droge periodes, dat vaak ook nog eens kunstmatig laag gehouden wordt voor de boeren. Het gevolg is dat houten paalfunderingen eerder dan verwacht kapotgaan, en deze problematiek dus sneller dan gedacht op ons afkomt.’

Zo zichtbaar als de gevolgen van wateroverlast zijn, zo onzichtbaar is dit probleem. Toch zijn er wijken in Nederland waar je de gevolgen van wat er onder de huizen gebeurt ook aan de buitenkant kunt waarnemen. Om die reden neemt Van Dijk me mee op een wandeling door Bloemhof, een wijk met 15.000 inwoners in Rotterdam-Zuid. Bodemdaling raakt ongeveer 2.700 woningen in de wijk, omdat deze huizen grotendeels zonder palen gebouwd zijn tussen 1920 en 1930. Destijds leek dat een snelle en betaalbare oplossing, omdat er huisvesting moest komen voor de vele nieuwe havenarbeiders. Maar met de kennis van nu was het beter geweest om palen te gebruiken, want de wijk is gebouwd op een zeer natte en slappe ondergrond, wat momenteel voor steeds meer problemen zorgt. Rotterdam heeft in totaal 30.000 woningen die niet onderheid zijn en al die huizen zakken dus steeds verder weg. Op sommige plekken zijn de huizen in de afgelopen eeuw al 80 centimeter gedaald ten opzichte van hun oorspronkelijke ‘uitgiftepunt’ van 0,65 meter onder NAP.

Daarnaast zijn er in de stad 120.000 huizen gebouwd op houten heipalen, een manier van bouwen die vooral tot 1970 vaak werd toegepast. Ook dat is problematisch, omdat die funderingen last kunnen krijgen van paalrot. Oftewel: ook met deze woningen zal op termijn iets moeten gebeuren. Bij elkaar opgeteld gaat het om de helft van de ruim 300.000 woningen in Rotterdam. De herstelkosten voor deze funderingen worden door de gemeente tot 2050 op 3 tot 4 miljard euro geschat. 'Daar komen alle kosten voor achterstallig onderhoud en de verduurzaming van de huizen nog eens bovenop, en dan komt de rekening op tenminste 18 miljard euro uit,' stelt John van Dijk. 'Corporaties en particulieren hebben dat geld niet, de gemeente evenmin, en een oplossing is er vooralsnog niet.'

Scheve vloeren, schimmel en stank

We lopen door zo'n straat die destijds is opgezet voor havenarbeiders. Voor een leek zien deze huizen er best verzorgd en netjes uit, sommige huizenblokken hebben net weer een lik verf gekregen. 'Dat is een façade,' zegt Van Dijk meteen. 'De corporatiewoningen krijgen volgens planning allemaal gelijktijdig een onderhoudsbeurt. Bij de particuliere woningen zie je meer verval, want daar hangt het af van de portemonnee van de huiseigenaar.' Volgens Van Dijk zijn de problemen echter overal dezelfde, met als enige verschil dat huiseigenaren meestal doen alsof hun neus bloedt. 'Die klagen niet uit angst dat hun woningwaarde daalt. Van de huurders krijgen we echter enorm veel klachten binnen; die hebben last van scheve vloeren, schimmel op de muren en stank van de riolering.'

Een paar straten verderop zijn de gevolgen van de verzaking met het blote oog te zien. Sommige huizen hebben scheuren in de gevels, en wie goed kijkt ziet dat sommige

panden licht scheef staan, of juist een beetje vooroverhellen. Hier en daar zijn stoepen door de gemeente bewust verlaagd. 'Als gemeente zijn we verantwoordelijk voor de buitenruimte en de riolering,' legt Van Dijk uit. 'We houden al jaren rekening met de woningen die verzakken, doordat we de straten laten meezakken in plaats van ze op de oorspronkelijke hoogte te houden, zoals zou moeten. Dat doen we, omdat het anders tot problematische hoogteverschillen leidt tussen de straten en de huizen.' Van Dijk houdt zijn hand tot net onder de helft van een voordeur. 'Dit was de hoogte van de stoep geweest als we deze straat op de oorspronkelijke hoogte hadden gelaten. We hebben bijvoorbeeld heel wat toeren moeten uithalen om dat winkeltje daar op de hoek toegankelijk te houden.' Toch ontstaan daardoor weer andere uitdagingen met bijvoorbeeld het vervangen van riolering en het aanleggen van warmtenetten.

De riolering die zich onder de straten bevindt, is aangelegd om water van de huizen en de straat met een lichte helling naar het hoofdriool af te voeren. Maar als straten en huizen ongelijkmatig verzakken, wordt die helling steeds onregelmatiger. Op sommige plekken kan de waterafvoer dan gaan stagneren, waardoor water niet meer goed wegstroomt, op straat blijft staan of terug naar de huizen stroomt en kelders onder water komen te staan. Dit levert overlast op voor bewoners en vereist voortdurende aanpassingen en soms zelfs vervanging van rioolstelsels door de gemeente. Doordat de bodemdaling niet overal gelijk is wordt het steeds moeilijker om die ideale helling te handhaven. Bodemdaling maakt ook dat riolen gaan lekken of beschadigd raken bij aansluiting op onderheide panden. Dit probleem speelt ook bij andere zaken zoals warmte-, gas- en waterleidingen. Van Dijk wijst naar een smalle zijstraat. 'Zie je hoe nauw het daar is? Op dat soort plekken wordt het vervangen van rioleringen

en aanleggen van warmtenetten een onmogelijke opgave omdat er te weinig ruimte is.'

Van Dijk wil nog een ander probleem laten zien in een straat waar de gevels van huizen een soort horizontale golfbeweging lijken te maken. 'Hier is het grote probleem de verschillende typen funderingen,' vertelt Van Dijk. 'De rij woningen die je hier ziet, staat op houten palen, maar de woningen daar verderop, in diezelfde rij, zijn juist niet onderheid. Dat toont de uiteenlopende belangen in zo'n wijk. Bewoners met een houten paalfundering willen dat hun palen onder water staan, want dan blijven ze goed geconserveerd. De burens zonder palen willen echter dat de grondwaterstand laag blijft, want dan krijgen ze geen natte voeten of vochtproblemen.' En dan heb je ook nog de nieuwbouwhuizen op betonnen palen, die gebouwd moeten worden op de hoogte van het oorspronkelijke straatniveau. Kortom, in een en dezelfde straat heb je te maken met drie verschillende hoogtes van panden die voor ongelijkmatige verzakking zorgen. 'Hoe langer deze problemen niet worden aangepakt, hoe meer niveaus je krijgt en hoe lastiger het wordt om de buitenruimte goed te kunnen beheren,' aldus Van Dijk.

Quintus speelde al langer met de gedachte om ergens anders te gaan wonen. Nu de kinderen het huis uit zijn en hij de pensioengerechtigde leeftijd nadert, zou een wat rustigere plek fijn zijn. Maar sinds hij, dankzij informatiebijeenkomsten van de gemeente, weet wat de staat van zijn huis is, twijfelt hij. 'Mijn droomscenario is dat de gemeente alles opkoopt, de wijk platgooit en er nieuwbouwhuizen neerzet. Ik snap dat ik er dan niet de hoofdprijs voor krijg, maar dat vind ik niet erg.' Hij rekent er echter niet op. 'Het uitgangspunt is vooralsnog dat particuliere eigenaren zelf verantwoordelijk

zijn voor hun pand en fundering. Ik heb dus drie keuzes: ik blijf hier wonen en doe niets, of ik ga het laten onderheien, al is het de vraag of ik dat kan betalen, of ik zet het huis te koop.' Zou hij de funderingsproblematiek dan wel vermelden in de Funda-advertentie? 'Natuurlijk,' reageert hij direct. 'Er zal een ton van de verkoopprijs af moeten, maar ik vertel het eerlijke verhaal – doe je dat niet, dan ben je crimineel bezig.'

Aan de reactie van politici en beleidsmakers merkt Van Dijk dat de ernst van het probleem inmiddels wordt begrepen. 'Als ik hen hier rondleid, schrikken ze,' vertelt hij. 'Vooral omdat het vaak gaat om een stapeling van problemen. Een goede fundering is cruciaal, maar het is net zo goed van belang dat je de huizen verduurzaamt, en achterstallig onderhoud wegwerkt. Soms zit er nog asbest in huizen en is er sprake van loden leidingen of slechte elektra. Het is die optelsom waar we ons als gemeente enorme zorgen om maken. Het is de vraag wat ervoor nodig is om dit soort woningen als toekomstbestendig te kunnen labelen, zodat je er veilig, gezond en comfortabel kunt wonen.'

Wat zou er in een uiterst geval kunnen gebeuren als deze problemen niet op tijd worden aangepakt? 'Zo ver zijn we nog niet, maar als de gemeente haar taak niet meer kan uitvoeren, waardoor het niet meer gezond of veilig is om in een woning te blijven, dan zullen we woningen moeten sluiten.' Dat zou niet voor het eerst zijn. Tijdens sloopwerkzaamheden van een school in 2014 kwam aan het licht dat de houten paalfunderingen van een flink aantal nabijgelegen huizen in zeer slechte staat waren. Zo slecht dat instorting van de panden op de loer lag en de veiligheid van bewoners in gevaar kwam. Meerdere huizen zijn toen per direct ontruimd en afgesloten voor bewoning, wat enorm ingrijpend was voor de bewoners die lange tijd niet konden terugkeren. 'Dat is een situatie die we willen voorkomen

en daarom zoeken we het gesprek op met alle betrokken partijen: van banken en verzekeraars, tot corporaties, makelaars, taxateurs en politiek Den Haag.'

Hete huizen

Weinig mensen beseffen dat de gemiddelde temperatuur stijgt en dat veel woningen in ons land daarop niet zijn berekend, zegt Daisy Petrona. Ze is 51 jaar en woont met kind en hond in een nieuwbouwappartement in Nijmegen. Het appartementencomplex dat rond 2010 werd gebouwd, heeft zes lagen, en een voorgevel van glas. Petrona huurt een hoekappartement op de bovenste verdieping, pal onder het platte dak. 'De dag dat ik hier voor het eerst binnenkwam was ik meteen verkocht vanwege het prachtige uitzicht over de stad en de fijne ligging. Ik had in de lift wel een petitie zien hangen over hitteproblemen, maar ik had er weinig acht op geslagen. Zeker omdat het nieuwbouw is leek het juist een klimaatbestendig gebouw.'

Tijdens het klussen in het voorjaar merkte Petrona wel dat het snel warm werd binnen. 'Dat vond ik geen punt, want ik hou van warmte, maar ik besepte toen nog niet hoe het zou gaan voelen in de loop van de zomer.' Ze beschrijft het als een 'doffe warmte' die ervoor zorgt dat je je lamlendig en sloom gaat voelen. Even stofzuigen is er niet meer bij, want dan breekt het zweet haar direct uit. Geen enkele inspanning is nog prettig. 'In de loop van de lente wordt het binnen al 26 of 27 graden, in de zomer is het geregeld 30 graden of warmer. 's Nachts koelt het bijna niet af, want ik kan geen ramen tegen elkaar openzetten.' En dan heeft zij in zekere zin nog geluk, vertelt Petrona. 'Ik zit op het zuidoosten, maar de bewoners met een appartement op het

zuiden worden gek, bij hen wordt het soms wel 40 graden.' Verhuizen is geen optie, dat heeft ze al te vaak gedaan in haar leven, dit is de plek waar ze oud wil worden. Haar moeder leerde haar dat als je onrecht wordt aangedaan, je er iets aan moet doen. 'Niet klagen, maar in beweging komen,' zegt Petrona. 'Daarom blijf ik net zolang vechten tot het wonen hier ook in de zomer draaglijk is.'

Bewijzen

In actie komen is makkelijker gezegd dan gedaan, want geen enkele instantie lijkt zich verantwoordelijk te voelen voor het probleem. Als eerste klopte Petrona aan bij de woningcorporatie. 'Voor bestaande bouw is er geen wet- en regelgeving over hoe warm het binnen mag worden, dus er gebeurde vrij weinig met mijn klacht.' In de zomer van 2021 maakte ze daarom voortdurend foto's van haar thermostaat in combinatie met screenshots van het KNMI, om duidelijk te maken hoe warm het bij haar binnen werd ten opzichte van de buitentemperatuur. Met die gegevens hoopte ze te kunnen bewijzen dat het in haar woning meer dan 300 uur per jaar warmer dan 26,5 graden was, waardoor de hitte officieel als een gebrek kon worden aangemerkt. In een eerdere rechtszaak had het tot een huurverlaging van 40 procent geleid.

Petrona stapte met deze gegevens naar de Huurcommissie, maar die vond het te weinig bewijs. En ook haar gang naar de kantonrechter leverde niks op. 'Tijdens de rechtszaak vroeg de kantonrechter aan de woningbouwvereniging of zij dit als bewijs accepteerde. Natuurlijk zei die nee, en dus werden mijn meetgegevens niet meegenomen en verloor ik de zaak.' Wat wel als bewijs werd gezien was het warmteonderzoek dat de woningcorporatie zelf had laten verrichten. 'Onze woningcorporatie had twee onderzoeken

laten uitvoeren,' vertelt Petrona. 'De eerste uitkomsten waren positief, want daaruit bleek dat het in onze woningen inderdaad te warm werd. Maar een tweede onderzoek leidde tot andere resultaten en dat werd gebruikt bij de rechtszaak.' Ze belde het betreffende onderzoeksbureau om verhaal te halen. 'Het bleek dat zij werkten met de informatie die de woningbouwvereniging aanlevert en ze hadden bijvoorbeeld geen temperatuurgegevens ontvangen. Tsjja, wat zegt zo'n uitkomst dan nog?'

Geen oplossing

Het is totaal niet duidelijk waar je als burger met dit probleem moet aankloppen, vindt Petrona. 'In de krant las ik over een onderzoek naar hittestress in Nijmegen, uitgevoerd door de GGD, de gemeente en de woningbouwvereniging. Dus belde ik de GGD om te vragen of zij me konden helpen, want zij hebben een verantwoordelijkheid als het gaat om de gezondheid van burgers, maar ik kreeg als reactie dat ze alleen onderzoek doen. De gemeente op haar beurt kwam met een soortgelijk verhaal: ik moest bij de woningbouwvereniging zijn.'

'Ga maar tijdelijk ergens anders wonen als het binnen te heet wordt,' krijgt ze nu van de woningcorporatie te horen. Het is niet zo dat de woningcorporatie niets heeft geprobeerd. In 2022 schreven ze een voorstel met drie adviezen. 'We kregen toestemming om speciaal zonwerend folie op de ramen te plakken,' vertelt Petrona. 'Dat helpt echter maar een of twee graden, en na tien à vijftien jaar moet dat vervangen worden. Ik zou het bovendien zelf moeten verwijderen, als ik eerder zou verhuizen en de nieuwe huurder zou het eraf willen hebben.' Het tweede voorstel was dat ze de voorwaarden aanpasten, zodat de bewoners airco's zouden mogen plaatsen. 'Enkele inwoners hebben dat gedaan, maar feitelijk

is dat geen oplossing. Ook is een airco lang niet voor iedereen betaalbaar.' Tot slot gaf de woningbouwvereniging aan dat ze wilde meebetalen aan zonnewering, maar de bewoners zouden wel zelf verantwoordelijk zijn voor het onderhoud. 'Dat betekende dus ook dat wij zelf de vergunning moesten regelen en de bijkomende reparatiekosten moesten betalen, als er bijvoorbeeld een hoogwerker moest worden neergezet om de zonnewering te repareren. In de praktijk bleek dit voorstel juridisch te ingewikkeld, en veel inwoners hebben er ook geen geld voor.'

Een oplossing is er nog steeds niet. Het zou zeker 5 graden schelen als de woningcorporatie zogeheten screens, vanuit huis bedienbare zonwering, zou laten plaatsen. 'Voor mij zou dat nu een oplossing zijn, maar voor mijn burens op het zuiden blijft het nog steeds te heet.' Petrona snapt dat het een enorm kostenplaatje wordt. 'Deze woningcorporatie heeft nog 11.000 soortgelijke woningen, dus als ze bij ons zonnewering zouden plaatsen, komen die andere huishoudens ook aankloppen.' Toch zal er wel iets moeten gebeuren. 'Het wordt de komende jaren alleen maar warmer. Ik hou mijn hart vast als ik eraan denk hoe we er over twintig jaar bijzitten. Er wonen hier relatief veel oudere mensen. Ik vraag me af wanneer we de eerste dode door hittestress gaan betreuren. Al moeten we dan natuurlijk eerst weer bewijzen dat het door de warmte kwam.'

II.

Wat ons op korte termijn te wachten staat

Als we denken aan plekken die kwetsbaar zijn voor klimaatverandering, dan denken we al snel aan kustgebieden en laaggelegen polders. De verhalen in deel I laten een andere werkelijkheid zien. Valkenburg lag hoog genoeg tot een waterbom alle verwachtingen tartte. Het moderne appartement in Nijmegen leek klimaatbestendig tot het zomer werd. En in Rotterdam Bloemhof hadden kopers geen idee dat hun huizen een ondiepe fundering hadden, tot de eerste problemen zich aandienen. Het is dus belangrijk om te weten wat er op ons afkomt, want ongeacht waar we wonen, het zijn onze huizen, ons thuis, waar klimaatverandering binnendringt. Bovendien blijkt uit de verhalen van de klimaatslachtoffers dat niet iedereen even hard wordt getroffen. In Valkenburg hing de impact van de ramp mede af van je netwerk en of je de weg wist te vinden in het systeem van verzekeringen en regelingen. In Bloemhof treffen funderingsproblemen vaak mensen die geen financiële middelen hebben voor herstel. En het verhaal van Petrona toont dat maatregelen om woningen koeler te maken voor de meeste huurders onbetaalbaar zijn.

Deze voorbeelden illustreren hoe klimaatverandering bestaande ongelijkheid kan versterken – een ontwikkeling die in andere landen leidde tot het ontstaan van klimaatgetto's. Het is daarom cruciaal om te begrijpen op wat voor weersextremen we ons moeten voorbereiden, én hoe we ervoor kunnen zorgen dat de rekening eerlijk wordt verdeeld. Tegen 2050 zou klimaatverandering namelijk gemiddeld 9 procent van de waarde van de huizen in de wereld kunnen

wegvagen, meldde het vooraanstaande Britse weekblad *The Economist* in februari 2024 in een artikel met de kop *Global warming is coming for your home*. Dat komt neer op 25 biljoen dollar, wat ongeveer gelijk is aan het jaarlijkse bbp van de VS. Het is een gigantische rekening die als een donderwolk boven het wereldwijde financiële systeem hangt, en de vraag die keer op keer terugkomt is wie die rekening krijgt gepresenteerd. Deze vraag speelde ook tijdens de nasleep van de ramp in Limburg, bij de oververhitte woning van Petrona en het verzakte huis van Quintus.

Vooralsnog zijn vooral bewoners de klos, maar die lijken zich dat nog nauwelijks te realiseren. Meer dan de helft van de Nederlanders ziet namelijk geen klimaatrisico voor zijn of haar woning, blijkt uit een onafhankelijk onderzoek dat Centraal Beheer heeft laten uitvoeren.²³ Driekwart van de huiseigenaren in overstromingsgebied is zich niet bewust van de risico's, concludeert Vereniging Eigen Huis na onderzoek.²⁴ Wat betreft funderingsrisico's is dat zelfs 85 procent. Maar dat kan snel veranderen als we klimaatrisico's serieus nemen en beseffen welke zichtbare en onzichtbare bedreigingen er op onze huizen afkomen. Daarover gaat dit tweede deel. Verschillende deskundigen leggen uit op welke manieren water, hitte en droogte onze huizen kunnen gaan raken, en ook welke gevolgen dat heeft. Maar we beginnen met extreme weersomstandigheden in het algemeen: wat kunnen we op de korte termijn verwachten, en is gevaarlijk weer eigenlijk wel goed te voorspellen?

Een nieuwe werkelijkheid

Heel wat rampenfilms beginnen met een wetenschapper die alarm slaat, maar naar wie niet geluisterd wordt. In 2024

zijn het 15.000 wetenschappers uit meer dan 150 landen die gezamenlijk aan de bel trekken: de wereld staat op de rand van een onomkeerbare klimaatramp. Volgens hen vormt deze ramp 'een gevaar voor een groot deel van de structuur van het leven op aarde'.²⁵

Dat zou eigenlijk geen nieuws moeten zijn, want wetenschappers wereldwijd waarschuwen al decennia voor een toekomst met steeds extremer weer, veroorzaakt door onze massale uitstoot van schadelijke broeikasgassen. Die toekomst is inmiddels gearriveerd. Klimaatrecords worden de laatste jaren massaal verbroken, zoals de temperatuur van de atmosfeer, de oceaan en het zee-ijs op Antarctica. Het is zelfs waarschijnlijk dat de aarde in de afgelopen 100.000 jaar niet warmer is geweest dan nu. 'Deze situatie is ongekend in de geschiedenis van de mensheid,' aldus wetenschappers.²⁶

In de inleiding zagen we al dat het heter, natter en droger wordt, en dat de extremen toenemen. Het weer wordt grilliger en onvoorspelbaarder. Rustige, gelijkmatige weerpatronen maken plaats voor schoksgewijze veranderingen: hittegolven worden intenser en kunnen langer duren, hagelstenen worden groter, met meer schade tot gevolg, periodes van droogte worden afgewisseld met extreme regenval en het verschil tussen seizoenen wordt minder duidelijk. Dit is waarom je klimaatdeskundigen regelmatig hoort zeggen dat we in een nieuwe werkelijkheid zijn beland.

Iemand die zich al jaren druk maakt over de gevolgen van klimaatverandering is meteoroloog en ondernemer Gerrit Hiemstra. Op LinkedIn post hij bijna dagelijks berichten die met deze ontwikkelingen samenhangen, vaak op waarschuwende toon. Net als Prevoo vindt ook Hiemstra dat de overstromingen in 2021 niet de wake-upcall waren die ze hadden moeten zijn. 'Vooral omdat wetenschappers

aantoonden dat klimaatverandering een cruciale rol speelde bij deze ramp,' vertelt hij. 'Klimaatverandering doet als het ware een schep boven op bestaande processen, waardoor de effecten groter zijn,' legt Hiemstra uit. 'Vroeger kwamen ook wel stevige regenbuien voor, of hete zomers, maar door klimaatverandering intensiveren die effecten. En wat weinigen zich realiseren is dat dit soort ontwikkelingen niet lineair gaan. Het is niet zo dat het steeds een beetje harder zal regenen, waardoor ook de schade steeds iets toeneemt. Integendeel: je kunt ineens een grens over zijn met enorme schade als gevolg.'

Ik denk aan de Jengatoren die mijn zoon weleens bouwt en waar we om de beurt een houtje tussenuit halen zonder dat de toren mag omvallen. Dat de toren steeds instabieler wordt, merk je pas wanneer die na het zoveelste houtje plotseling in elkaar stort. Iets soortgelijks lijkt dus te gebeuren als we kantelpunten in het klimaat bereiken. 'Als zo'n drempel wordt overschreden, treden er onomkeerbare gevolgen op,' legt Hiemstra uit. 'Het versneld opwarmen van oceanen, een stijgende zeespiegel, extremer weer, maar ook het stilvallen van de warme Golfstroom behoort dan tot de mogelijkheden. In Europa zagen we het afgelopen jaar hoe klimaatextremen elkaar razendsnel opvolgden. Na de overstromingen in Zwitserland in juni, volgden in juli de bosbranden in de Balkan, daarna in september de overstromingen in Centraal-Europa, en in oktober overstromingen in Valencia.'

Sinds begin jaren negentig stijgt de zeespiegel voor de Nederlandse kust een millimeter sneller dan daarvoor. De scenario's voorspellen een stijging van 26 tot 73 centimeter langs de Nederlandse kust tegen 2100, met, in het slechtste geval, een stijging van 2,5 meter. Hoe kijkt Hiemstra hiernaar? 'Het grootste overstromingsrisico komt op korte termijn niet van de zeespiegelstijging, maar van de grote

rivieren. Bij grootschalige regenval in het stroomgebied van de Rijn en de Maas, is het denkbaar dat de rivierdijken en de maatregelen uit het programma *Ruimte voor de Rivier* niet voldoende zijn. Vrijwel alle overstromingen en bijna-overstromingen zijn situaties met een combinatie van extreme gebeurtenissen die elkaar versterken. De bodem is bijvoorbeeld al verzadigd door regenval, waardoor rivieren en kanalen vol zitten. Als er dan extreem veel smelt- of regenwater via de rivieren ons land binnenstroomt, terwijl een noordwesterstorm op zee het waterpeil verhoogt, kan het vele rivierwater nergens heen. De enige oplossing die we in zo'n geval nog overhouden is grootschalige evacuatie.'

Als het tempo waarin het klimaat verandert de komende jaren nog meer versnelt kan dat grote gevolgen hebben. Hiemstra wijst op het feit dat in Valkenburg niet alle schade volledig vergoed is, waardoor mensen ook hun eigen reserves moesten aanspreken om hun leven weer op te bouwen. 'Stel dat er volgend jaar weer een overstroming komt, dan zijn die financiële reserves op. Het kan dan zelfs zo ver komen dat mensen daar wegtrekken, omdat ze failliet zijn.' Hiemstra geeft nog een ander voorbeeld om te verduidelijken hoe zo'n beperkte verhoging van de frequentie van een weersverschijnsel direct een enorme impact kan hebben. 'Als fruitteler weet je dat er gemiddeld eens in de tien jaar een nachtvorst komt, waardoor de helft van je oogst mislukt. In de meeste gevallen is dat financieel op te vangen, maar stel dat de frequentie van die nachtvorst twee keer zo groot wordt, dan zijn de financiële reserves in één klap niet meer toereikend. Met als mogelijk gevolg dat een complete sector failliet gaat.' De meteoroloog denkt dat we hier als samenleving niet genoeg van doordrongen zijn. 'Ik krijg nog altijd de reactie: "Het is toch lekker weer buiten, wat is het probleem?"

Het probleem is dat de goegemeente nog niet direct last heeft gehad van de desastreuze gevolgen die in andere landen al wel spelen. Bovendien hebben we zaken in Nederland ontzettend goed geregeld, waardoor het langer duurt voordat mensen daadwerkelijk in de problemen komen.’

Het meemaken van een echt grote klimaatramp zou ons in die zin ook wel wakker kunnen schudden, benadrukt hij, want veel mensen zien geen verband tussen klimaatrampen en hun eigen gedrag. ‘Als je de benzinetank weer een keer volgooit of in het vliegtuig stapt, veroorzaak je mede die extreme weersverschijnselen.’

Wat in dit boek aan de orde wordt gesteld is gebaseerd op de laatste klimaatrapporten. Dat zijn scenario’s waarbij we ons nog binnen bepaalde grenzen begeven en waar de gevolgen van klimaatverandering nog enigermate te overzien zijn. Maar wie de berichtgeving van de afgelopen jaren volgt, zal moeten constateren dat we sneller dan gedacht juist buiten die grenzen terecht kunnen komen. Bovendien waarschuwen wetenschappers al jaren voor kantelpunten. Als de opwarming over vijf jaar 1,5 graden bedraagt, zijn de gevolgen van klimaatverandering onomkeerbaar. ‘We spelen Russisch roulette met de planeet,’ zei VN-chef António Guterres in juni 2024 tijdens een speciaal ingelaste toespraak waar hij opriep tot dringende actie in de komende jaren. Volgens schattingen van de VN ligt de wereld op dit moment op koers voor een opwarming van bijna 3 graden.²⁷

Ook Hiemstra maakt zich hierover grote zorgen: ‘Ik kan me geen voorstelling maken van de weersomstandigheden die we zouden kunnen krijgen als het klimaat met 3 graden opwarmt. Als meteoroloog ken ik de processen die in de atmosfeer plaatsvinden, maar als er zoveel meer energie beschikbaar komt, dan heb ik geen idee meer hoe het weer in

Nederland eruit zou komen te zien. Krijgen we dan tornado's zoals in de Verenigde Staten? Moeten we in West-Europa rekening houden met tropische cyclonen? Zal de Rijn een keer gaan droogvallen? Ik zal dat niet meer meemaken, maar onze kinderen wel.' Zijn grootste zorg is dat we de controle kunnen verliezen, niet alleen op individueel niveau, maar ook als samenleving. 'Neem alleen al het feit dat hele regio's de komende decennia onbewoonbaar worden als gevolg van frequentere en intensere hittegolven.'²⁸ Als dat gebeurt, zal de Sahel zich uitbreiden richting Zuid-Spanje, Italië, Turkije en Griekenland. Waar moeten al die mensen naartoe als het te heet wordt? Het is nog maar de vraag of wij als samenleving zulke enorme migratiestromen wel aankunnen. Maar ook als individu: hoelang houden we nog het gevoel dat we controle hebben over onze eigen leefsituatie?'

KNMI Early Warning Centre

Een belangrijke manier om controle te houden is tijdig waarschuwen als er extreem weer aankomt. Afgelopen zomer, tijdens de overstromingen in West-Europa, heeft dat veel slachtoffers gescheeld. In oktober 2024 in Valencia daarentegen, waar het doorgeven van waarschuwingen bestuurlijk anders geregeld is, ontvingen burgers die waarschuwingen juist te laat. Dat roept de vraag op hoe nauwkeurig die extreme weersomstandigheden eigenlijk te voorspellen zijn.

In ons land heeft het KNMI de wettelijke taak om te waarschuwen voor gevaarlijk weer, vooral als dat grote gevolgen kan hebben. Om die reden heeft het KNMI de afgelopen jaren een Early Warning Centre (EWC) ontwikkeld, een nationaal waarschuwingsadviescentrum. *It's not what the weather will be, but what the weather will do* – het is een bekende uitspraak onder meteorologen. Berekenen hoe het weer uitpakt, is

precies waar de modellen van het KNMI steeds beter in worden, vertelt klimatoloog Rob Sluijter, programmamanager van het EWC. ‘De algoritmes achter onze radars zijn intussen in staat om per bui aan te geven of het een code-rood-bui is of niet.’ Dat werkt als volgt. ‘Als je een pan water kookt, weet je dat er op zeker moment slierten belletjes gaan ontstaan, je weet alleen niet waar precies in de pan. Zo gaat het ook in de atmosfeer: meteorologen weten dat op bepaalde dagen ergens in de atmosfeer buien zullen ontstaan, maar we weten vaak pas kort van tevoren, en soms pas op het moment zelf, op welke plekken die buien ontstaan. Het algoritme zegt vervolgens of er ook echt gevaarlijk weer in zo’n bui zit.’

Het regengebied boven Limburg was in 2021 al een paar dagen te zien in de weermodellen, en toch werden ze er in Valkenburg door verrast. Hoe kan dat? Sluijter licht toe: ‘We hadden in die dagen wel contact met het waterschap Limburg. Er is bijvoorbeeld aangegeven dat we van code oranje naar rood gingen, omdat het heel veel zou gaan regenen. Maar of er in zo’n geval 100 of 200 millimeter gaat vallen is minder goed uit de modellen te destilleren. Datzelfde geldt voor hoe zo’n regengebied uitpakt in een bepaald landschap. Zware regenval heeft in elk landsdeel andere effecten en in Limburg speelt de geografie een grote rol. In heuvelachtig landschap zoekt water na zware buien altijd zijn weg naar het laagste punt via rivierdalen.’

Kortom: er zijn allerlei factoren die de vertaalslag van een weermodel naar de praktijk lastig maken. Bovendien was er ook geen duidelijk plan voor de situatie waarin je als meteoroloog gevaarlijk weer ziet aankomen. Daaruit zijn lessen getrokken, want het KNMI werkt sindsdien aan producten en diensten die beter en op maat de juiste informatie kunnen aanleveren, vertelt Sluijter. ‘We praten veel met deskundigen van de waterschappen, de veiligheidsregio’s en

noem maar op, zodat we weten welke data zij precies van ons nodig hebben om beter voorbereid te zijn. Een goede samenwerking is cruciaal.'

Een andere situatie waar het fout ging in de zomer van 2021 was in Leersum. Daar vielen door een valwind in een mum van tijd 30.000 bomen om. Zes huizen raakten onbewoonbaar, negen mensen gewond. Op het NOS-journaal vertelde een bewoner dat er ineens bakstenen als kogels door zijn woonkamer vlogen. Het was een wonder dat er geen doden waren gevallen. 'Het was enorme ramp, ook bestuurlijk,' zegt Sluijter. 'Het eerste uur wist niemand of er doden waren, want door al die omgevallen bomen waren straten niet toegankelijk. Daar stonden we dan in Nederland: hoe had dit kunnen gebeuren? Net als de overstromingen in Limburg is ook dat een wake-upcall geweest.'

Waarschuwen op postcodegebied

Op dit moment is het nog zo dat er voor een groot gebied in Nederland een code oranje of rood wordt afgegeven, zodra er gevaarlijk weer op komst is. Maar dat is iets wat binnenkort gaat veranderen, zegt Sluijter. 'Dankzij de steeds slimmere radars kunnen we straks op postcodegebied gaan waarschuwen. Je krijgt dan bijvoorbeeld in de ochtend al een pushmelding via de KNMI-app op je telefoon: let op, er kunnen vandaag zware buien ontstaan in jouw regio, we houden je op de hoogte. Vervolgens waarschuwen we een uur of een halfuur van tevoren als zo'n gevaarlijke bui daadwerkelijk bij jou in de buurt komt. En we geven tips over wat je kunt doen, zoals bijvoorbeeld je auto overdekt wegzetten.'

De reactietijd die mensen na zo'n postcodewaarschuwing hebben is best kort. Sluijter: 'Volgens organisaties als de veiligheidsregio's en het Verbond van Verzekeraars is het genoeg, want al weet je in die tijd maar een deel van de

mensen te bereiken, het voorkomt toch schade en slachtoffers.' Het KNMI is zelfs in gesprek met het ministerie van Justitie en Veiligheid over de mogelijkheid om een NL-Alert te kunnen sturen als er lokaal een weersituatie aankomt die gigantische overlast zou kunnen veroorzaken. 'Dan hoef je onze app niet eens op je telefoon te hebben staan.'

Het voordeel van steeds gedetailleerdere waarschuwingen is ook dat Sluijter achteraf niet allerlei boze telefoontjes krijgt, omdat een groot deel van Nederland amper last had van die code. Bovendien is zo'n code rood een kostbare aangelegenheid. Het KNMI ziet code-rood-situaties vaak al een paar dagen van tevoren aankomen en er wordt niet lichtvoetig over gedacht om die uit te sturen. 'Als wij code rood afgeven, zet ProRail treinen stil, gaat de kinderopvang dicht, worden scholieren eerder naar huis gestuurd, en noem maar op. Oftewel: er zijn grote belangen mee gemoeid.'

Net als Hiemstra maakt Sluijter zich zorgen. Hij zit al dertig jaar in het vak, maar hij en veel van zijn collega's voelen onrust over het toenemende tempo waarin alles verandert. 'Ik bedoel daarmee niet de zeespiegelstijging, maar juist de hitte, droogte, extreme buien, stormen en de tropische cyclonen die steeds vaker dichtbij komen. Vroeger wist je dat een tropische cycloon die onze kant op kwam gewoon een depressie werd. Maar nu is er bijna ieder jaar wel eentje die Europa bereikt, zoals Kirk in 2024. En ja, het zit allemaal in de weersmodellen, maar het was geruststellender geweest als het pas veel later in de tijd was voorgekomen.'

Water: een 'waterbom' valt boven Nederland

Als het aan de burgemeester van Valkenburg ligt, leggen we allemaal een ark in onze achtertuin, want het buiengebied

dat Limburg in 2021 teisterde, had overal boven Nederland kunnen hangen, vertelde hij in het eerste deel van dit boek. Wetenschappers bevestigen die aanname. ‘Een zo grote hoeveelheid neerslag is weliswaar uitzonderlijk, maar zeker ook elders mogelijk,’ schrijven experts in het rapport *Wat als ‘de waterbom’ elders in Nederland was gevallen.*²⁹ Hoewel er specifieke factoren in Limburg en de Ardennen waren die niet van toepassing zijn op andere locaties, zijn er ‘toch ook fysische mechanismen denkbaar die kunnen zorgen voor vergelijkbare of nog extremere neerslagsscenario’s’. De vraag is of de gevolgen dan ook zo ernstig kunnen worden als in Zuid-Limburg en of Nederland daarop is voorbereid.

In Nederland wordt klimaatverandering van oudsher gelinkt aan de stijgende zeespiegel en overstromingen vanuit de zee. Terwijl we ons daar volgens de laatste onderzoeken voorlopig weinig zorgen over hoeven te maken.³⁰ Gemiddeld gesproken hebben we onze kustbescherming goed op orde. Er zijn zelfs mogelijkheden om een extreme zeespiegelstijging van 5 meter aan te kunnen, al vraagt dat wel een zeer grote inspanning. Een hogere zeespiegel maakt het bijvoorbeeld lastiger om ons regenwater naar zee af te voeren. Nu gaat dat vaak nog vanzelf doordat het waterpeil in zogeheten ‘watergangen’ zoals grachten, kanalen en sloten hoger staat dan de zee, zeker bij eb. In de toekomst, als de zee omhoogkomt, moet al dat regenwater worden uitgepompt, wat veel lastiger is.

Klimaatverandering stelt ook onze rivieren op de proef. ‘We focussen te veel op zeespiegelstijging, terwijl veranderingen in ons rivierstelsel de veiligheid van Nederland nu al ondergraven,’ waarschuwden onderzoekers van de Wageningen Universiteit in november 2024.³¹ ‘In veel delta’s in de wereld neemt de kans toe dat een hoge waterstand in

de rivieren samenvalt met stormvloed op zee. Die situatie kan er ook in Nederland toe leiden dat overvolle rivieren hun water niet meer kwijt kunnen en dijklichamen bezwijken,' vertelde fysisch oceanograaf Roeland van de Vijssel, een van de onderzoekers, aan het *Algemeen Dagblad*.³²

We moeten dus breder leren kijken dan alleen naar de zee. Bovendien zou die sterke focus op zeespiegelstijging er toe kunnen leiden dat minder mensen geneigd zijn actie te ondernemen, omdat eventuele problemen bij de kust pas rond de eeuwwisseling aan de orde lijken te zijn.

Een vals gevoel van veiligheid

Hoe het water al veel eerder onze levens kan gaan beïnvloeden bespreek ik met Tatiana Filatova, hoogleraar computationele economie en klimaatverandering aan de TU Delft en Karin de Bruijn, expert op het gebied van overstromingsrisico's bij Deltares, een belangrijk kennisinstituut op het gebied van water en ondergrond. Op veel plekken in de wereld hebben mensen niet de luxe om zich zo goed te beschermen als wij in Nederland, met als gevolg dat mensen zich daar vaak veel bewuster zijn van de toegenomen risico's, ziet Filatova. Ze doet al jarenlang onderzoek naar de relatie tussen sociaaleconomische systemen en klimaatverandering. 'Kudo's aan de ingenieurs die ons tot nu toe zo goed hebben beschermd, onze Deltawerken zijn terecht wereldwijd befaamd, maar we moeten ook realistisch zijn. We hebben als homo sapiens nog nooit in dit klimaat geleefd, en hoe fantastisch onze beschermingsmaatregelen ook zijn, de overheid kan niet beloven dat de overstromingskansen nul zijn.³³ We moeten dus ook niet het imago hoog willen houden dat we compleet beschermd zijn, want dat creëert een vals gevoel van veiligheid.'

Het gevolg? ‘Veel mensen denken dat de overheid hen tegen het water beschermt, en het bovendien oplost als het misgaat,’ aldus Filatova. ‘Dat is niet zo, dus die mindset moeten we bijstellen. Zelfs al zouden we nu massaal stoppen met het gebruik van fossiele brandstoffen, dan nog moeten we rekenen op een “restschade” waar we adaptatiemaatregelen voor nodig hebben. Het klimaat reageert namelijk traag op veranderingen, waardoor de effecten van onze uitstoot nog lange tijd merkbaar blijven, zelfs nadat we gestopt zijn met het gebruik van fossiele brandstoffen. Het is daarom naïef om te denken dat er geen extra kosten zullen komen. Wel hebben onze economische keuzes vandaag, bijvoorbeeld over waar we bouwen en hoe we investeren, invloed op hoe hoog onze toekomstige kosten zullen zijn en wie welk deel betaalt.’

‘De grote hoeveelheid neerslag die tijdens de overstromingen in 2021 uit de lucht viel, kan net zo goed ergens anders in Nederland vallen, en dan willen we er niet weer door worden overvallen,’ zegt Karin de Bruijn. ‘We moeten ons voorbereiden op dit soort waterbommen en tegelijkertijd zorgen dat onze kwetsbaarheid niet nog verder toeneemt.’ De Bruijn focust in haar werk op overstromingen en extreme neerslag. ‘Dat laatste is waar we nu al last van hebben, en in de nabije toekomst nog veel meer last van gaan krijgen.’ Wie het nieuws volgt kan dat beamen. Afgelopen zomer stonden er vanwege stortbuien overal in het land regelmatig straten blank, in Doetinchem moest het ziekenhuis worden leeggepompt, in Enschede raakten vijftig huizen onbewoonbaar en zelfs een deel van de A1 stond op zeker moment onder water. Ook over de grens kregen landen het afgelopen jaar met hevige stortbuien te maken, met de massale overstromingen in Centraal-Europa en Spanje als dieptepunt.³⁴

Geen droge voeten, maar een droge taille

Deltares laat zien dat wateroverlast door hevige regenbuien alleen maar zal verergeren als er geen aanvullende maatregelen worden genomen. Ze wijzen er bijvoorbeeld op dat de capaciteit van het rioolstelsel in veel steden niet berekend is op de nieuwe piekbelasting die we nu steeds vaker zien. Ook in een recent rapport van het Planbureau voor de Leefomgeving wordt benadrukt dat wateroverlast door hevige regenval een steeds grotere bedreiging vormt.³⁵ Woningen in het hele land kunnen hier schade van ondervinden, omdat extreme neerslag en hoosbuien overal kunnen vallen.

De kwetsbaarheid verschilt per locatie en hangt af van lokale factoren zoals hoogteligging en het type landschap, alsook van de mogelijkheden voor waterberging en -afvoer. In stedelijke gebieden zijn er vaak beperktere mogelijkheden voor waterberging, terwijl in heuvelachtig gebied zoals Zuid-Limburg woningen kwetsbaar zijn voor de snelle stijging van water in kleine rivieren en beken. 'We besteden miljarden aan dijken en dat is belangrijk, want daardoor blijven we veilig, maar het is niet zo dat we daardoor verder niets meer hoeven te doen,' zegt De Bruijn. 'De waterschappen beloven ons al jaar en dag droge voeten, maar misschien is het beter dat ze beloven dat ze daar "meestal" voor zorgen, of dat ze bij heel extreme neerslag in elk geval proberen te zorgen voor een "droge taille". Bovendien is het belangrijk dat er bij een dreiging wordt gecommuniceerd wat mensen in risicovolle gebieden moeten doen om hun spullen te beschermen. Door eerlijker te communiceren, beseffen burgers dat er af en toe wateroverlast zal zijn en kunnen ze zich beter voorbereiden.'

Wat als-experimenten

We weten intussen dat extreme weersomstandigheden zich steeds vaker zullen voordoen, maar de overstromingen in

Limburg hebben ook deskundigen verrast,' vertelt De Bruijn. 'Ons rapport *Wat als 'de waterbom' elders in Nederland was gevallen* was daarom een eerste verkennende studie naar wat er zou gebeuren als een soortgelijk regengebied boven een ander deel van Nederland zou komen te liggen.' Een greep uit de mogelijke gevolgen:

- Er zou op veel plaatsen meer dan een week water blijven staan, op weilanden, akkerlanden en zelfs in woongebieden.
- Door wateroverlast zou van een groot gebied de landbouwwoogst verloren gaan.
- In honderden gebouwen zou in zo'n situatie het water binnendringen.
- In stedelijke gebieden is de kans groot dat het riool overbelast raakt, waarna het teveel aan water overstroomt naar sloten, kanalen, grachten, meren of rivieren. Gezondheidseffecten zijn daardoor niet uit te sluiten.
- Lokaal kan de stroom uitvallen.
- Door ondergelopen wegen en tunnels kan het transport ernstig worden gehinderd. Het transport over het water kan worden gestremd door vaarwegbeperkingen; trein- en metroverbindingen kunnen uitvallen.
- Lokale en regionale watersystemen zouden voor een langere periode te maken krijgen met hoge of te hoge waterstanden. Dit zou kunnen leiden tot het bezwijken van de dijken die het water in de vaarten en kanalen tegenhouden.
- Het is plausibel dat de totale schade kan oplopen tot meer dan een miljard euro.
- Mochten er waterkeringen doorbreken, dan kunnen er dodelijke slachtoffers vallen.

De methode die De Bruijn en haar team gebruiken om inzicht te krijgen in de gevolgen van extreme neerslag noem

je een stresstest. Een stresstest werkt als een digitaal ‘wat als’-experiment. Met computermodellen kan worden berekend hoe neerslag zich gedraagt: hoe het in de grond zakt, hoe het over land naar sloten en beken stroomt, en hoe het daarvandaan uit een gebied wordt afgevoerd. De modellen laten ook zien waar welke hoeveelheid water blijft staan, en voor hoelang. Het maakt bovendien zichtbaar welke stroompunten kunnen uitvallen, welke wegen begaanbaar blijven, of belangrijke gebouwen zoals ziekenhuizen bereikbaar blijven, en of het riool het water kan verwerken. Het grote voordeel is dat je zo kunt ontdekken waar de zwakke plekken zitten zonder dat er eerst een echte overstroming hoeft plaats te vinden.

Vorbereid zijn op wateroverlast en schade

De uitkomsten van de stresstesten van De Bruijn en haar team laten zien hoe belangrijk het is om je in deze informatie te verdiepen. Alleen al om je bewust te zijn van de water risico's die er in je eigen regio spelen, maar ook om scherp te hebben wie er verantwoordelijk is als het eens misgaat. Uit de stresstest die De Bruijn in 2023 voor Zuid-Holland heeft uitgevoerd blijkt bijvoorbeeld dat het gebied rond het Amsterdam-Rijnkanaal en het Noordzeekanaal ‘zeer kwetsbaar’ is.³⁶ Dit komt doordat deze kanalen het regenwater moeten afvoeren uit grote delen van Zuid-Holland, Utrecht en Noord-Holland. Bij een extreme regenbui zoals in Limburg kunnen de waterstanden zo hoog worden, dat de grote gemalen die water uit de omliggende gebieden naar deze kanalen pompen, mogelijk moeten worden stilgelegd. Anders bestaat de kans dat de druk op de kades te groot wordt en ze doorbreken. Dit betekent wel dat het water in de polders tijdelijk hoger komt te staan. Dat is vervelend, maar minder gevaarlijk dan een dijkdoorbraak,

al is ook dat niet volledig uit te sluiten. ‘Dit soort situaties stelt ons voor moeilijke keuzes,’ legt De Bruijn uit. ‘Je wilt niet dat Schiphol onderloopt, maar je wilt ook niet dat in Amsterdam de riolering overvol raakt en het rioolwater de huizen binnenstroomt, of dat de kades ergens breken. Uit ons onderzoek blijkt dat momenteel niet duidelijk is wie over afwegingen tussen deze gebieden zou moeten beslissen. Of wie aansprakelijk is voor de extra schade wanneer burgers door een beslissing van de waterschappen extra schade ondervinden.’

Deltares heeft samen met de provincies, waterschappen, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en adviesbureaus een methode ontwikkeld om dit soort regionale stresstesten in heel Nederland uit te kunnen voeren. Zo hoeft niet elke regio zelf het wiel uit te vinden. ‘Wateroverlast kunnen we niet voorkomen, maar we kunnen wel zorgen dat het geen ramp wordt,’ zegt De Bruijn. Ze benadrukt dat goede voorbereiding essentieel is. ‘We moeten weten waar problemen kunnen ontstaan, hoe we die kunnen beperken, en hoe we burgers en andere betrokkenen op tijd kunnen informeren.’

Zowel Filatova als De Bruijn is van mening dat er meer rekening moet worden gehouden met wateroverlast in de ruimtelijke ordening en in bouwontwerpen. Zo zou het wijs zijn om goed af te wegen of je wel moet bouwen in de laagste gebieden binnen polders, zodat er ruimte vrij blijft om in geval van nood extra water op te vangen. Deze inzichten over waterveiligheid staan soms op gespannen voet met andere maatschappelijke behoeften, zoals de woningnood. Een actueel voorbeeld hiervan is het geplande ‘klimaatdorp’ Cortelande, dat vanaf 2026 zal worden gebouwd in een van de laagste polders van Nederland. In Cortelande, 4,5 meter onder de zeespiegel, moeten zo’n 8000 woningen worden

gebouwd. Hoogleraar transitiekunde en duurzaamheid Jan Rotmans noemde het een 'onzalig plan'. Het lijkt hem onverantwoord, omdat het in de toekomst niet meer droog te houden is.³⁷ Ook De Bruijn beaamt dat het vanuit waterbeheer niet de meest logische plek is om nu te gaan bouwen. 'Maar op de korte termijn, in elk geval tot 2050, hebben we snel meer woningen nodig. Het is technisch mogelijk om op zo'n plek te bouwen, mits het ontwerp rekening houdt met het water. Gebouwen moeten bestand zijn tegen hoge grondwaterstanden, er moet genoeg ruimte zijn voor wateropvang, en belangrijke voorzieningen moeten zo worden aangelegd dat ze niet snel onderlopen.' De Bruijn hoopt dat ook op andere plekken extra goed wordt nagedacht over klimaatbestendige bouw. 'Je moet het zodanig inrichten dat je bij extreme regen niet gelijk overlast hebt. Geen drive-inwoningen bijvoorbeeld, en wel verhoogde stoepranden, zodat als er plassen op straat staan, het water niet gelijk de huizen binnenstroomt.'

Focus op schade en niet op kansberekeningen

Het blijkt lastig om te voorspellen of zo'n extreme regenbui snel weer kan voorkomen. Experts schatten de kans op een nieuwe waterbom tussen de 1 op 300 en 1 op 1000 per jaar. Dat is een kans van minder dan 1 procent. De Bruijn: 'Ook al lijkt dat een kleine kans, de overstromingen in Limburg en eerdere gebeurtenissen laten zien dat we dit risico serieus moeten nemen. Door klimaatverandering wordt deze kans bovendien groter. We zien nu al dat zeer lokale, kortere stortbuien vaker voorkomen dan vroeger, in Nederland zelfs meerdere keren per jaar.'

We moeten na rampen niet steeds focussen op de kans dat iets opnieuw misgaat, zegt Tatiana Filatova. 'Juist omdat veel mensen zo'n kansberekening vaak niet begrijpen, draagt

het bij aan dat valse gevoel van veiligheid. In Limburg denken veel mensen dat ze nu weer jaren veilig zijn. In plaats daarvan moeten we praten over wat de schade zal zijn als het toch weer misgaat. Niet alleen door extreme buien, maar ook door zeespiegelstijging, hittegolven, verzakkingen en natuurbranden, en vooral wat we kunnen doen om die schade voor te zijn. We kunnen huizen op andere locaties bouwen, ontwikkelaars kunnen er rekening mee houden in hun ontwerp, maar ook op individueel niveau kunnen mensen allerlei maatregelen nemen.'

Al is het op dit moment nog niet zo makkelijk om als burger rekening te houden met klimaatrisico's, merkte Filatova zelf toen ze van Twente naar Delft verhuisde. 'Ik wilde weten in welke straat ik een woning kon kopen die relatief waterveilig was. Niet omdat ik bang ben om natte voeten te krijgen, maar ik wil niet dat mijn huis in waarde is gedaald tegen de tijd dat ik met pensioen ga. Het kostte mij drie maanden om dat uit te vinden, en dan zit ik nota bene in een netwerk met toegang tot de juiste informatie. Kun je nagaan hoe moeilijk het voor een leek is om bij de zoektocht naar een geschikte woning de belangrijkste klimaatrisico's in ogenschouw te nemen. Sterker nog: veel mensen zijn zich niet eens bewust van het feit dat ze dat zouden moeten doen.'

Droogte: een sluipende bedreiging

Bij het kopen van een huis letten we meestal op zichtbare zaken: zit er een mooie keuken in, wat is de staat van het dak, de kwaliteit van de kozijnen, of hoe is de isolatie van de muren. Maar onder al die zichtbare delen schuilt misschien wel het belangrijkste onderdeel van een pand: de fundering. Kopers zijn zich meestal niet bewust van mogelijke

problemen die onder de grond kunnen spelen, en dat terwijl deze grote impact kunnen hebben.

Voor de gemiddelde huizenkoper is het ook vrijwel onmogelijk om de staat van de fundering te beoordelen. Dat komt door de complexe samenhang van verschillende factoren. Denk aan het type fundering: houten of betonnen palen of op staal, de grondsoort waarop de woning staat, de hoogte van het grondwater en de mate waarin de bodem inklinkt. Al deze elementen bepalen samen hoelang een fundering meegaat en of er problemen kunnen ontstaan. Het gevolg is dat bij de aankoop van een woning de fundering vaak over het hoofd wordt gezien.

Bovengenoemde problemen komen de laatste tijd echter steeds meer aan de oppervlakte, zoals we zagen in de wijk Bloemhof in Rotterdam, want in heel het land kampen woningen met verzakkingen door bodemdaling en grote fluctuatie van de grondwaterstand. ‘Nederland heeft te maken met een omvangrijke funderingsproblematiek, zowel in stedelijk als landelijk gebied,’ schrijft de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur in februari 2024 in het rapport *Goed Gefundeerd*. ‘Zonder preventieve maatregelen zal het aantal gebouwen met funderingsschade fors toenemen.’ Een organisatie die al jaren onderzoek doet naar funderingsproblemen is stichting Kennis Centrum Aanpak Funderingsproblematiek (KCAF). Zij fungeert onder meer als een nationaal funderingsloket voor alle vragen rond deze problematiek, maar doet ook van alles rondom funderingsonderzoek en funderingsherstel; van aanpak en financiering tot preventie en innovatie. Naar de laatste berekeningen van KCAF lopen ongeveer 425.000 gebouwen in Nederland op dit moment een verhoogd of hoog risico op funderingsschade. Het KCAF schrijft in het rapport *Stand van het Land* dat het in totaal gaat om 664.000 adressen,

waarvan er 490.000 als woningen worden aangemerkt. De totale schade kan oplopen tot wel 50 miljard euro in 2050.

De problemen doen zich voor in heel het land, en het type funderingsrisico verschilt per provincie. In Groningen leidt vooral gaswinning tot bodemdaling, terwijl in Drenthe het inklinken van klei-, veen- en leemlagen de boosdoener is. In Zuid-Holland zorgen schimmelaantasting van houten palen door lage grondwaterstanden en ‘negatieve kleef’ voor problemen – dat laatste betekent dat palen extra belast worden doordat de grond eromheen zakt door historische ophogingen. Zowel ondiepe funderingen als houten palen zijn kwetsbaar door de lage grondwaterstand. Op een online kaart van KCAF is te zien dat de schade toeneemt in bekende risicogebieden, zoals veenweidegebieden en op plekken waar veel panden met houten palen staan, bijvoorbeeld in historische binnensteden. Maar ook in rivierengebieden en op zandgronden verzakken steeds meer funderingen door droogte. Door klimaatverandering breidt de schade zich veel sneller uit.

Dat merken ze ook in Dordrecht waar zo’n 3500 panden, oftewel ruim 4300 adressen, een ondiepe fundering hebben. Wat het extra complex maakt is dat het grootste deel van die panden in particulier bezit is, waardoor eigenaren op dit moment volledige verantwoordelijkheid dragen. ‘De problematiek raakt aan allerlei door de gemeente vastgelegde ambities,’ schrijft het college van Burgemeester en Wethouders in juni 2024 aan de gemeenteraad.³⁸ Een van die ambities is het verduurzamen van woningen, wat in gevaar dreigt te komen, omdat het voor eigenaren met funderingsproblemen onaantrekkelijk kan worden om te investeren in het volledige verduurzamen van hun woning. Toch kan de gemeente op dit moment niet meer doen dan burgers informeren en adviseren, want ‘er moet eerst een

aanpak vanuit het Rijk worden uitgezet waar gemeenten bij kunnen aanhaken’.

We willen het niet weten

Bij het KCAF komen inmiddels een paar duizend meldingen per jaar binnen. In de zomers van 2018, 2019, 2020 en 2022 was het een lange tijd extreem droog, wat leidde tot een sterke toename van het aantal funderingsschademeldingen bij het KCAF. Tussen 2012 en 2017 waren dat er nog maximaal drie per week, na de droge zomer van 2018 steeg dit aantal tot vijf per dag. En na media-aandacht in 2019 liep het zelfs op tot tientallen meldingen per dag. In 2024 was er veel politieke aandacht voor het onderwerp³⁹, alsook het advies *Goed gefundeerd* wat de toename verder versterkte.⁴⁰

Toch zijn deze meldingen nog maar het topje van de ijsberg, denkt funderingsexpert Frank van Lier. Als directeur van het KCAF spreekt hij bewoners en adviseert hij gemeenten, banken en makelaars. ‘Huizenbezitters melden over het algemeen liever niet dat hun woning een funderingsprobleem heeft. Als we mensen vragen om met hun problemen naar buiten te treden, wil bijna niemand erover vertellen in de media, want dat kan grote gevolgen hebben voor de waarde van hun huis. Kortom: we willen het niet weten.’ Die conclusie bevestigt bouwexpert John van Dijk, met wie ik eerder door Rotterdam Bloemhof wandelde. ‘In Bloemhof trokken diverse informatiebijeenkomsten van de gemeente over bodemdaling en funderingsproblematiek slechts een beperkt aantal geïnteresseerden. Vooral de particuliere verhuurders lieten het afweten.’

Volgens Van Dijk is dit struisvogelgedrag niet uniek voor Bloemhof. ‘We komen het overal tegen, omdat de huidige woningmarkt onwetendheid beloont. Als je niets weet over de kwaliteit van je fundering, valt er ook niets te melden bij

de verkoop. En kritisch zijn als woningzoekende is door het woningtekort ook geen optie.' Er zijn zelfs gemeenten die ontkennen dat zij last hebben van verzakkingsproblematiek, terwijl wij aantoonbaar weten dat het bij hen wel speelt, aldus Van Lier. 'Vermoedelijk omdat ze niet goed kunnen overzien wat het voor gevolgen zal hebben, ze zijn bang verantwoordelijk te worden gehouden voor deze complexe problematiek. Banken willen het liever niet weten, omdat dat betekent dat ze bepaalde huizenkopers een te hoge hypotheek verstrekken, en makelaars willen het niet weten, omdat ze dan de verplichting hebben het te melden aan potentiële kopers.'

Je zou denken dat een bouwkundige keuring van een paar honderd euro dit probleem helpt voorkomen, maar dat is lang niet altijd het geval. In Bloemhof had een bewoner voor aankoop een bouwkundige keuring laten verrichten waar geen bijzonderheden uit naar voren kwamen. De bewoner kocht het pand en kwam er toen pas achter dat het niet was onderheid. Van Lier is niet verbaasd. 'Een bouwkundige gaat in een uur een pand door en is er niet per se voor opgeleid om in die tijd de fundering nauwkeurig te controleren. Dus als er geen fysieke tekenen in het huis zijn dat er iets mis is met de fundering, ziet hij dat niet. Wil je het zeker weten, dan moet je een funderingsonderzoek laten uitvoeren, en dat kost minimaal 6.000 euro.'

Online funderingskaart

Het lijkt een kwestie van tijd voordat er een digitale funderingskaart voor heel Nederland beschikbaar komt, zoals ze die onder meer in Rotterdam hebben. Bij het KCAF hebben ze zo'n landelijke funderingskaart al in de vorm van een tool genaamd FunderMaps, maar die is nog niet openbaar toegankelijk voor iedereen. De kaart wordt alleen gedeeld

met professionals zoals taxateurs en onderzoeksbureaus. Dat heeft meerdere redenen, vertelt Van Lier. 'KCAF draait op dit moment grotendeels op een team van vrijwilligers, terwijl er gigantisch veel tijd in zit. We zijn met de overheid in gesprek om daar verandering in te brengen. Vervolgens is de vraag welke data je precies vrijgeeft. Onze kaart bevat zo'n veertig eigenschappen die samenhangen met de staat van de fundering: van het grondwaterpeil tot het aanlegniveau van panden. Bij 40 procent van de panden weten we zeker dat alle informatie klopt en van 60 procent kunnen we met behulp van algoritmes een goede inschatting maken. Zo'n algoritme leert van elk rapport, dus de inschattingen worden steeds beter – op dit moment is er een foutmarge van zo'n 15 procent. Dat laat ook meteen het gevaar zien van het openbaar maken van de gegevens, want een verkeerde inschatting kan veel invloed hebben op de waarde van een pand. De vraag is dus of je alleen openstelt wat je bewezen acht, of dat je ook de door het algoritme geproduceerde data vrijgeeft.'

Volgens John van Dijk komt de funderingsproblematiek inmiddels versneld op ons af, vooral door de droge zomers van de afgelopen jaren. Op dit moment is Nederland nauwelijks voorbereid op de grote golf aan schademeldingen die Van Dijk, Van Lier en andere deskundigen de komende jaren verwachten. Momenteel krijgen jaarlijks namelijk slechts 1000 panden een geheel nieuwe fundering, terwijl er dus nog duizenden huizen in de wachtrij staan. Van Dijk: 'Het is maar zeer de vraag of we sneller kunnen werken. Het daadwerkelijk herstellen van een fundering kost maanden, en het proces dat daaraan voorafgaat, waarbij huiseigenaren met elkaar moeten gaan samenwerken, kan soms zelfs jaren duren.' Van Lier: 'Huiseigenaren zijn er als de kippen bij om een lekkend dak te repareren, maar slechts weinigen

besteden dezelfde aandacht aan hun fundering, terwijl het alle hens aan dek is om deze sluipende bedreiging te stoppen.'

Natuurbranden: de Utrechtse Heuvelrug brandt af

'Het is niet de vraag of er een ramp zal plaatsvinden maar wanneer, en het is niet de vraag of er doden zullen vallen, maar hoeveel.' Dit zegt natuurbrandexpert Cathelijne Stoof van de Wageningen University. 'Iedereen denkt "Nederland, waterland", en dat is hoe we ook moeten gaan denken over natuurbranden. Als we voorbereid zijn, kunnen we proberen te bepalen hoe en waar het vuur brandt, in plaats van dat het vuur bepaalt hoe het ons controleert.'

Fikse natuurbranden associëren we met de VS, Canada of Zuid-Europa, maar niet met Nederland. Die onderschatting is gevaarlijk. De laatste jaren waarschuwen deskundigen, waaronder Stoof, steeds nadrukkelijker dat we ook in ons land vaker te maken zullen krijgen met natuurbranden. Een natuurbrand met 10 tot 100 doden zal 'zeer waarschijnlijk voor 2028' plaatsvinden, waarschuwen de AIVD, MIVD, RIVM en Clingendael in een onderzoeksrapport uit 2022.⁴¹ De onderzoekers achten het zelfs denkbaar dat een gebied als de Utrechtse Heuvelrug volledig afbrandt.

De cijfers vertellen een duidelijk verhaal. Tussen 2017 en 2022 vonden er 3667 natuurbranden plaats in Nederland – gemiddeld ruim 600 per jaar. In droge jaren stijgt dit aantal richting de 1000. Meestal zijn het kleine branden die binnen een uur kunnen worden geblust, maar door langere periodes van droogte en hitte komen steeds vaker grote natuurbranden voor waarbij honderden hectaren in vlammen opgaan, met langdurige impact op de omgeving.

‘We zien elk jaar branden op de Veluwe, in Noord-Brabant en Limburg, maar ook langs de kust,’ vertelt Stoof. ‘De branden vinden door het hele land plaats, niet alleen in natuurgebieden, maar ook in parken, tuinen, bermen of bij campings. In een dichtbevolkt land als Nederland, waar het bewustzijn over vuur laag is, vormt dit een ernstig risico.’ Over vuur hebben we te weinig kennis, concludeert ze. ‘Veel mensen weten niet wat ze moeten doen als er een natuurbrand uitbreekt, en ze weten ook niet hoe ze hun huis er zo goed mogelijk tegen kunnen beschermen. We missen een vuurcultuur.’

Vlieg vuur

Om te beginnen is het nodig te weten hoe vuur zich verspreidt. Een van de belangrijkste redenen waarom huizen tijdens natuurbranden vlam kunnen vatten, zelfs als ze niet direct door het vuurfront worden bedreigd, is vanwege vlieg vuur. Dit zijn brandende deeltjes – stukjes hout, schors of bladeren – die door hitte en wind worden meegevoerd door de lucht, soms over afstanden van kilometers. ‘Denk aan de vreugdevuren in Scheveningen die eind 2018 uit de hand liepen,’ vertelt Stoof. ‘Daken en tuinen vatten vlam door vonken die van de 45 meter hoge vuurstapel op het strand afkwamen. Er is een iconische foto waarop je een moeder met een kleuter aan de hand door die vonkenregen ziet lopen. Dát is vlieg vuur, het zorgt ervoor dat een natuurbrand zich veel sneller kan verspreiden dan alleen via planten. Bovendien kan het nieuwe brandhaarden creëren ver voorbij het vuurfront. In Australië zijn gevallen bekend waarbij het vlieg vuur 30 kilometer ver kwam. Voor huizen vormt dit een grote bedreiging: vonken landen op daken, op brandbare bodembedekkers zoals boomschors en planten die tegen huizen aanstaan of komen via ramen en kieren naar binnen.’

Decennialang hielden we in Nederland alle statistieken bij en wisten we juist heel veel over het fenomeen natuurbrand, maar in 1994 zijn we gestopt met het verzamelen van gegevens. Er was al een tijd een afname in het oppervlak dat werd verbrand door natuurbranden, waardoor het natuurbrandprobleem leek te zijn opgelost. Stoof is er sinds 2017 weer mee begonnen, samen met Edwin Kok van Brandweer Nederland. Ze pleit voor een nieuwe vuurcultuur: ‘Vuur zal er altijd zijn, het is een natuurlijk proces. Net als dat we met water hebben leren leven, zullen we dat ook moeten met vuur. De belangrijkste vragen zijn: waar willen we dat het brandt, hoe willen we dat het brandt, en wat betekent dat voor het landschap en zijn mensen? We moeten vuur accepteren en proberen te zorgen dat het beheersbaar blijft, onder onze eigen voorwaarden.’

Dit vraagt om aanpassing van ons landschap, anders krijgen we branden die we niet aankunnen. Om een landschap veerkrachtig te maken tegen vuur, moeten we volgens Stoof en haar team vuur accepteren en gebruiken op een manier die grote schade en leed voorkomt. Dit kunnen we bereiken door het landschap goed te beheren, de mensen die er wonen en werken nauw te betrekken, en door aandacht te besteden aan het herstel na branden.⁴² Stoof: ‘Cruciaal is dat rurale gebieden leefbaar blijven, met sterke gemeenschappen waar mensen zich met elkaar verbonden voelen. Een bredere kijk op veerkracht heeft het voordeel dat een gebied niet alleen weerbaar wordt tegen natuurbranden, maar ook tegen overstromingen of stormen. Het werkt beter dan je alleen richten op één type ramp.’

Meer aandacht voor de pijn

Hoewel natuurbranden vaak negatief in het nieuws komen, zijn ze een essentieel, vaak heilzaam onderdeel van veel

ecosystemen. Uit onderzoek weten we dat gecontroleerde branden positieve effecten hebben op kleine zoogdieren en amfibieën, evenals op bepaalde boomsoorten. Ook helpen natuurbranden bij het verminderen van brandbaar materiaal in het landschap en kunnen ze zelfs bijdragen aan de opslag van koolstof in bossen. Stoof: 'Het probleem is dan ook niet het vuur zelf, maar de langetermijneffecten van brand op mens en natuur. Problematisch zijn met name de branden die sneller achter elkaar op dezelfde plek plaatsvinden, en ook de extreme branden die steeds vaker voorkomen – die zijn voor ecosystemen veelal te intens om zich op aan te passen.'

Extreme branden veroorzaken niet alleen direct zichtbare schade aan de natuur, maar hebben ook verstrekkende gevolgen op andere vlakken. 'Uit onderzoek in landen waar veel onbeheersbare natuurbranden voorkomen weten we dat veel mensen jaren na een brand nog met mentale gezondheidsklachten kampen, zoals posttraumatische stressstoornis (PTSS) en depressie,' vertelt Stoof. 'Ook blijkt dat kwetsbare groepen, zoals inheemse gemeenschappen en mensen met lagere inkomens, onevenredig zwaar getroffen worden door natuurbranden.' Dat leed brachten Stoof en haar collega's in kaart, wat resulteerde in zes domeinen waar 'pijn' – schade – kan ontstaan⁴³:

1. Ecologische pijn, zoals de aantasting van ecosystemen en biodiversiteit, en vervuiling van waterwegen.
2. Fysieke pijn, zoals directe sterfgevallen door vuur, maar ook brandwonden bij burgers en brandweermensen.
3. Sociale pijn, zoals gedwongen verhuizingen van bewoners, het uiteenvallen van wijken en gemeenschappen.
4. Mentale pijn, zoals PTSS bij overlevenden, angst voor het brandseizoen, depressie door verlies van huis en bezittingen.

5. Culturele pijn, zoals het verlies van erfgoed en historische plekken.
6. Economische pijn, zoals schade aan drinkwatervoorzieningen, schade aan huizen, verlies van inkomsten uit toerisme.

Deze vormen van pijn zijn vaak met elkaar verbonden en kunnen elkaar versterken. Ecologische pijn kan leiden tot economisch lijden, wat weer kan resulteren in mentale en sociale pijn. Stoof: 'Met andere woorden: we moeten ons niet blindstaren op de vlammen door ons in de aanpak alleen op brandbestrijding te richten, maar we moeten ook de langetermijengevolgen voor mensen en natuur meenemen. Vooral op het gebied van mentale gezondheid en culturele impact is meer aandacht nodig.'

Absolute veiligheid is een illusie

Positief is dat er in Nederland steeds meer aandacht komt voor het thema natuurbrand. Rob Sluijter van het KNMI Early Warning Centre werkte mee aan de laatste nationale risicobeoordeling, die wordt geschreven om het kabinet op de hoogte te stellen van bedreigingen die op Nederland afkomen. 'Droogte, hitte én natuurbranden worden inmiddels beschouwd als een grote tot zeer grote bedreiging voor onze nationale veiligheid,' vertelt Sluijter. 'Dit heeft al geleid tot extra financiering voor droogtemonitoring, en de veiligheidsregio's hebben natuurbrand als een prioriteit bestempeld waar ze vol voor willen gaan.' Ook Sluijter is bezorgd over de Utrechtse Heuvelrug, waar veel zorginstellingen en woningen in de buurt van bossen staan. 'De kans op een grote natuurbrand is er aanzienlijk, maar de brandweer worstelt nog altijd met fundamentele vragen over evacuatie versus schuilen, vooral als het gaat om kwetsbare groepen

in verzorgingstehuizen en psychiatrische inrichtingen. Het is nog niet duidelijk welk plan er klaarligt als het misgaat.'

Het thema natuurbranden staat intussen ook hoog op de politieke agenda. In een Kamerbrief uit oktober 2024 erkent de regering dat het voorkomen en onderdrukken van alle natuurbranden onmogelijk is.⁴⁴ Net als bij het programma *Ruimte voor de Rivier* wordt nu gestreefd naar een beheersbare rol voor vuur in het landschap. 'Deze visie is heel vooruitstrevend,' zegt Stoof. 'Wereldwijd zijn er nog maar weinig plekken waar er op deze manier naar vuur wordt gekeken, want doorgaans is alles erop gericht om elk type vuur te voorkomen en te bestrijden. Als de focus echter verschuift van het uitsluiten van vuur naar het ermee leren leven, dan kunnen overheden zich richten op de vraag hoe we als samenleving met het vuur kunnen samenleven om de gevolgen ervan te beperken. Stoof benadrukt: 'Het accepteren van risico's betekent niet dat we nalatig worden. Het betekent dat we bewuster, strategischer en flexibeler omgaan met natuurlijke processen. Absolute veiligheid is een illusie, het gaat om veerkracht in plaats van volledige controle.'

Hitte: het huis als 'hotspot'

Vraag mensen wat de grootste natuurrampen waren na de Tweede Wereldoorlog en velen zullen de Watersnoodramp uit 1953 noemen. Maar wat bijna niemand weet is dat er ook twee hittegolven in de top drie staan. Bij de hittegolf van 2006 overleden meer dan 1000 Nederlanders, en die in 2003 kostte het leven aan bijna 1400 mensen. Anders dan in Nederland herinneren de Fransen zich de hittegolf uit 2003 nog wel. Door de extreme temperaturen vielen daar bijna

15.000 doden en sindsdien heeft het land een hitte-waarschuwingssysteem van vier niveaus. Het hoogste weeralarm, code rood, werd in juni 2019 voor het eerst uitgeroepen. In de Zuid-Franse regio Gard werd de hoogste temperatuur ooit in Frankrijk gemeten: 45,9 graden Celsius.⁴⁵

‘Als je vertelt dat hitte in Nederland het gevaarlijkste gezondheidsrisico is van klimaatverandering, gelooft bijna niemand je. Maar jaarlijks overlijden gemiddeld 250 mensen door hittestress.’ Aan het woord is Madeleen Helmer. Ze is al 35 jaar bezig met hoe we onze samenleving moeten aanpassen aan een wereld die steeds warmer wordt. Zo hielp ze kleine eilandstaatjes in de Stille Oceaan bij het Kyoto-verdrag, zette ze het Klimaatcentrum van het Rode Kruis op poten, en legde ze in 2005 de basis voor wat we nu kennen als het Nationaal Hitteplan. Tegenwoordig werkt ze voor het Klimaatverbond Nederland aan beleid om hittestress tegen te gaan. Volgens Helmer zijn er tal van redenen waarom juist hitte onze aandacht verdient. Om te beginnen wordt het niet alleen natter, maar ook warmer. De afgelopen jaren waren de warmste jaren ooit gemeten.⁴⁶ Sinds 1911 zijn in Nederland dertig hittegolven geregistreerd, waarvan de helft in de afgelopen twintig jaar plaatsvond. Het aantal hittegolven neemt dus toe, en dat heeft gevolgen voor onze woonsituatie.

‘Voor watergerelateerde klimaatrisico’s hebben we een duidelijke en sterke infrastructuur, van waterschappen tot de Deltacommissaris. Met hitte daarentegen is maar een handvol experts bezig. Er bestaat niet zoiets als de “hitteschappen” en dat maakt het moeilijker om er aandacht voor te krijgen.’ Helmer legt uit dat dit deels te maken heeft met het imago-probleem van hitte. ‘Hittegolven klinken voor veel mensen nog steeds als een goed excuus voor een dagje strand. Maar de harde werkelijkheid is dat er tijdens

extreme hitte elk jaar kwetsbare mensen sterven en met name ouderen die dagenlang binnen zitten met de gordijnen dicht.'

Het valt Helmer op dat extreme weersomstandigheden ons nog steeds overvallen. 'Een oud adagium in de noodhulpwereld is dat we ons voorbereiden op de laatste ramp, en dat geldt nog steeds,' legt ze uit. 'Na de overstromingen in de jaren negentig is er bijvoorbeeld meer ruimte gecreëerd voor de rivieren. Door de overstromingen in Limburg in 2021 worden er nu steeds meer regionale stresstesten uitgevoerd, waarbij er ook naar de kleinere beken wordt gekeken.' Met andere woorden: we zijn vaak vooral reactief bezig in plaats van dat we vooruitlopen en ons proberen voor te bereiden op situaties die nu nog onvoorstelbaar en onvoorspelbaar zijn. Toch is dat wel wat we zouden moeten doen, is Helmers stellige overtuiging. Bij hitte kan ons huis namelijk een echte 'hotspot' worden, zegt ze. 'Zowel letterlijk als de temperatuur binnen oploopt, als ook omdat steeds duidelijker wordt dat huizen een cruciale rol spelen in de aanpak van hitte.'

De hete doorzonwoning

Het merendeel van de huizen in Nederland is niet gebouwd op langdurige hitte. Zo zijn wij vermoedelijk het enige land ter wereld met doorzonwoningen. Na de Tweede Wereldoorlog tot eind jaren zeventig hebben we bijna anderhalf miljoen doorzonwoningen gebouwd. Het was nog niet zo warm, dus de nadelen waren beperkt. We bouwden huizen met aan voor- en achtergevel grote ramen waar lekker veel zonlicht door naar binnenvalt. Als zonlicht een huis binnenkomt wordt dat door vloeren, muren en meubels 'gevangen' en omgezet in warmte. In zuidelijke landen weten ze dat, en daarom hebben ze daar vaak huizen met kleine ramen.

Hoeveel mensen in de problemen zullen komen door de toenemende hitte is niet duidelijk, maar eerste verkennende berekeningen laten zien dat het om hoge aantallen gaat. Zo meldde het CBS in 2023 dat een op de drie huishoudens aangeeft de woning niet voldoende koel te kunnen houden op warme dagen. Vooral mensen in huurwoningen, flats en oudere woningen blijken daar moeite mee te hebben, en in bijna de helft van de gevallen gaat het om mensen die sowieso al minder te besteden hebben. Onderzoekspatform Investico berekende in 2024 dat meer dan de helft van alle Nederlanders in een huis woont dat te veel dreigt op te warmen in de zomer, en volgens de huidige eisen niet zo mag worden gebouwd.⁴⁷ Dat zou neerkomen op zo'n tien miljoen Nederlanders, waaronder twee miljoen ouderen. Een kanttekening hierbij is dat deze inschatting gebaseerd is op de bestaande rekenmethode voor nieuwbouw. Die gaat uit van het huidige klimaat en houdt geen rekening met het feit dat het in de toekomst heter wordt. Ook het stedelijk 'hitte-eilandeffect' is niet meegenomen, wat betekent dat steden warmer worden dan hun omliggende omgeving, door de warmte die wordt opgeslagen in gebouwen en bestrating en het gebrek aan verkoelend groen. Met andere woorden: mogelijk zijn deze cijfers zelfs nog een onderschatting.

Hitterisico van huizen

Jeroen Kluck van de Hogeschool van Amsterdam doet samen met zijn team onderzoek naar hittestress in woningen. De afgelopen jaren onderzocht hij onder meer welke woningen en wijken kwetsbaar zijn voor hitte, hoe kwetsbaar individuele woningen en bewoners zijn, en wat de gevolgen zijn van het verduurzamen van woningen. Zijn onderzoek is relevant, omdat we daardoor voor het eerst zicht krijgen op de hiterisico's van huizen, die nu nog vaak onderschat worden en

onderbelicht blijven. Zo toonde hij aan dat hitteproblemen in woningen niet alleen door klimaatverandering komen, maar ook doordat we woningen beter zijn gaan isoleren. 'Als de warmte eenmaal binnen is, kan die vanwege de isolatie van wanden, vloeren en ruiten niet meer naar buiten en raakt een woning oververhit,' legt Kluck uit. 'Omgekeerd houdt isolatie ook warmte buiten, maar dat heeft vooral zin als het je lukt de zon effectief buiten te houden. Een gordijn helpt daar overigens weinig tegen: het zonlicht komt door het glas heen, wordt op het gordijn omgezet in warmte, en die warmte kan door de goede isolatie niet meer weg.'

Hitteoverlast heeft dan ook alles te maken met hoeveel ramen een huis heeft, en vooral hoeveel ramen aan de zonkant, vertelt Kluck. 'Als een hoekwoning bijvoorbeeld nog een extra raam aan de zijkant heeft waar geen zonwering voor zit, kan de warmte binnenkomen.' Het belangrijkste wat je kunt doen om hitteoverlast te voorkomen is zorgen dat er geen zonlicht binnenkomt door bij voorkeur zonwering aan de buitenkant te installeren. Kluck: 'Als je overdag alles dicht hebt gelaten, is het ook belangrijk dat de warmte in de nacht, als het buiten koeler is dan binnen, de woning weer uit kan. Maar in de stad is het vaak nog lang warm, waardoor dat koelen minder efficiënt is dan in groenere gebieden.'

Kluck bestudeerde onder meer hoe warm het binnen wordt in de meest voorkomende woningtypen in Nederland. In rijtjeswoningen bijvoorbeeld, waaronder hoekwoningen en tussenwoningen, maar ook in galerijflats die aan twee kanten ramen hebben, en in flats met aan een kant ramen. Wat bleek? Zodra de stad drie graden warmer is dan het omliggende gebied wordt het in de meeste galerij- en flatwoningen te warm. En als je dan ook nog eens de verwachte temperatuurstijging door klimaatverandering meetelt, blijkt geen enkele woning meer koel genoeg te blijven.

De overheid denkt momenteel na over wat ze met deze inzichten moet, vertelt Kluck. 'Wanneer we de indicatoren die we gebruiken voor nieuwbouw toepassen op de bestaande bouw gaat het bij heel veel huizen mis, vooral als je die stijgende temperaturen in ogenschouw neemt. Oftewel, als dat de norm voor alle huizen zou worden, moeten we als land vele huizen afkeuren. Dramatisch natuurlijk. Dat betekent dat woningcorporaties moeten toegeven dat de woningen die ze verhuren eigenlijk niet goed genoeg zijn om het hele jaar door in te wonen. Dus moet er zonwering op en moeten er mogelijkheden voor nachtventilatie worden gecreëerd. Dat kost ze een fiks bedrag per woning en dat hebben ze niet.' Vermoedelijk heeft de minister daarom gezegd dat dit vooralsnog allemaal zaak is voor de bewoners zelf, concludeert de hitte-expert.⁴⁸

Hij vindt deze ontwikkelingen verontrustend. 'Als je hitte vergelijkt met wateroverlast gaat het over veel langere periodes. We hebben misschien eens in de honderd jaar wateroverlast op één plek, maar hittegolven zullen steeds vaker komen en dan ontstaat er wekenlang overal in Nederland overlast. In heel het land gaan ouderen dood en op veel plekken kun je niet meer fijn in je huis wonen.' Kluck maakt zich met name zorgen over de mensen in 'beginnende klimaatgetto's'. 'Daar zit je feitelijk gevangen in je hete huis zonder zonwering. Je wilt wel naar buiten, maar daar is het versteend met weinig groen. Dan gaat het mis: steeds meer mensen overlijden of komen in de problemen door allerlei vormen van ongemak bij elkaar.'

Om die reden werkte Kluck mee met het RIVM aan de ontwikkeling van de zogenaamde 'broosheidsindex', zodat gemeenten in een oogopslag kunnen zien waar kwetsbare groepen zich bevinden.⁴⁹ 'Kwetsbaarheid gaat niet alleen over leeftijd of ziektes, maar ook over je sociale netwerk en

hoeveel financiële middelen mensen tot hun beschikking hebben. Zo'n index geeft zicht op waar zich relatief veel mensen met een grotere fysieke, psychische, sociale en financiële kwetsbaarheid bevinden in Nederland, en kan dus gebruikt worden om kwetsbare buurten te signaleren.'

Noemenswaardig is dat Kluck meer doet dan alleen problemen signaleren. Zo legde hij ook de basis voor een hittelabel en een hittekwetsbare-gebouwenkaart. Een hittelabel is een handig systeem om de hittegevoeligheid van woningen te meten. Het werkt eigenlijk net als een energielabel, maar dan voor warmte. Je vult de eigenschappen van je woning in en het label vertelt je hoe groot de kans is op oververhitting van je woning. Goede zonwering en de mogelijkheid om 's nachts te ventileren? Dat levert pluspunten op. Grote ramen zonder bescherming geven aftrek. Het label berekent hoe al deze factoren samen bepalen of je huis een hitteprobleem heeft. Daarbij kijkt het naar verschillende meetwaarden, zoals hoe vaak de binnentemperatuur te hoog wordt, wat de hoogste temperatuur op een dag is, en hoe vaak het 's nachts warmer blijft dan 26 graden. Het label is een eerste aanzet en moet nog verder worden ontwikkeld, want het is nu vooral indicatief en nog niet betrouwbaar genoeg. Er moet bijvoorbeeld nog bedacht worden hoe de oplopende buitentemperaturen door klimaatverandering precies een plek krijgen. Maar vooralsnog is het al wel een handige tool om te zien welke hittemaatregelen effectief zijn en welke minder.

Interessant is ook Klucks opzet van een 'hittekwetsbare-gebouwenkaart' waarmee een indicatie kan worden gegeven van de oververhitting in panden op wijk- en gemeenteniveau. De kwetsbaarheid van panden blijkt door allerlei factoren te worden beïnvloed. Uit zijn onderzoek komen hoekhuizen bijvoorbeeld als kwetsbaarder naar voren, omdat die meer

gevels hebben waardoor ze langer in de zon staan. Bomen naast panden, mits ze op de juiste plek ten opzichte van de ramen staan, zorgen voor minder zoninstraling en dragen dus bij aan koeling. Kluck: 'Toch moet er ook aan die kaart nog wel het nodige gebeuren, want zoals eerder gezegd wil je weten hoeveel zon er daadwerkelijk binnenkomt. We weten nog niet per pand of er wel of geen zonwering is en hoe de mogelijkheid om te ventileren is. Zolang we dat niet weten is het eigenlijk niet goed mogelijk om een correcte inschatting te maken.'

Casus Portland

Om te begrijpen op wat voor onvoorstelbare hitte we ons in Nederland moeten voorbereiden, moeten we volgens Madeleen Helmer, een voorbeeld nemen aan wat er in 2021 in de Amerikaanse stad Portland gebeurde. Daar werd dat jaar al een uitzonderlijk hete zomer van 43 graden verwacht, maar onverwachts werd het een aantal dagen nog heter, namelijk 46,5 graden. Portland was dus relatief goed voorbereid op die hete zomer. Tientallen maatschappelijke organisaties hadden eind mei al een voorbereidende bijeenkomst georganiseerd die ertoe had geleid dat er honderden vrijwilligers konden worden opgeroepen. Niettemin was deze hitte niet voorzien, 'het ging ons voorstellingsvermogen te boven'. Er vielen vooral slachtoffers in de armere wijken, waar weinig groen aanwezig is en de warmte niet weg kon. Gemiddeld is het in de armere wijken 2,5 graden warmer dan in de rijkere buurten. Maar tijdens deze hittegolf werd zelfs een temperatuurverschil van 15 graden gemeten tussen de heetste en de koelste wijken.

Wat verder opviel: in Portland werden 'no-turn-away cooling centers' ingericht, koele gebouwen waar niemand de toegang werd geweigerd. Vooral dak- en thuislozen maakten

hier gebruik van. Ook was er gratis openbaar vervoer om naar deze koele plekken te reizen. Een van de lessen achteraf is bovendien dat er in de toekomst mobiele airco's worden uitgereikt aan kwetsbare inwoners als er geen andere opties zijn om hun woning koel te houden. En er wordt nagedacht over 'right to cooling'-wetgeving, die onder anderen huisbazen verplicht om de temperatuur laag te houden.

Deze extreme hitte in Portland is niet alleen relevant als waarschuwing. Een internationaal team onder leiding van het KNMI analyseerde hoe de kans op dergelijke extreme hitte is veranderd door klimaatverandering. Hun conclusie: dit extreme weer was rond 1900 nog vrijwel onmogelijk, maar werd zelfs in het huidige, warmere klimaat nog niet verwacht.⁵⁰ Dit onderstreept hoe belangrijk het is dat we ons in Nederland voorbereiden op tot nu toe onvoorstelbare hitte. Volgens Helmer is dat nog niet zo eenvoudig. 'Veel experts houden liever vast aan de KNMI-scenario's, omdat die nog redelijk voorspelbaar en voorstelbaar zijn,' vertelt ze. 'Maar er zijn ook deskundigen die oog beginnen te krijgen voor het feit dat juist het onvoorspelbare en onvoorstelbare ook deel zijn geworden van het verhaal.'

Een poosje terug was ze bij een grote calamiteitenoefening van de veiligheidsregio Amsterdam Amstelland. Daar werd met verschillende organisaties, van de politie en brandweer tot gemeente en beleidsmedewerkers, een maand nagedacht over de situatie waarin Nederland zich zou moeten voorbereiden op twee weken lang 40 graden. Helmer had verwacht dat bepaalde aanwezigen wel zouden zeggen dat het zo'n vaart niet zou lopen, maar tot haar verbazing zei Rob Sluijter van het KNMI Early Warning Centre dat ze zich moesten voorbereiden op twee weken lang 43 graden. 'Dat is een belangrijke *mindshift*, erkennen dat dat kan gebeuren,' zegt Helmer. 'Die erkenning is nodig zodat we met elkaar

kunnen uitzoeken wat de voorwaarden zijn om er zo goed mogelijk doorheen te komen wanneer zo'n hittegolf zich aandient.'

Rob Sluijter schreef mee aan het hittescenario voor deze calamiteitenoefening. Hij vertelt: 'Ik regelde dat ze de Weerkamer konden bellen, en dat daar een meteoroloog zat in zijn nieuwe rol, maar ik heb ook uitgelegd wat dergelijke hittegolven eigenlijk betekenen. Dat vraagt niet alleen om een hitteplan en oudere mensen erop wijzen wat extra water te drinken. Nee, bij dit soort temperaturen is het mogelijk dat in heel centraal Amsterdam de stroom uitvalt met alle gevolgen van dien. De airco in het verzorgingstehuis werkt niet meer, waardoor het moet worden ontruimd. Er kunnen overal branden ontstaan. Ik heb niks verzonnen, want dit is al gebeurd in landen om ons heen. In juli 2022 was het in het Verenigd Koninkrijk boven de 40 graden, met als gevolg dat er rondom Londen meerdere grote branden uitbraken. Tientallen brandweerauto's en honderden brandweermannen moesten tenminste tien verschillende branden blussen. In delen van het land werd het treinverkeer stilgelegd, vluchten werden geannuleerd en scholen bleven dicht. Het was echt een grote ramp. Straks gooien wij ook een keer zes op de dobbelsteen, en dan? Ik wilde duidelijk maken wat voor cascade-effecten en ellende we over ons heen gaan krijgen bij zulke temperaturen. Alle aanwezigen schrokken zich kapot van deze toekomstschets. Brandweermannen, politie, ambtenaren, want ja, wie pakt op zo'n moment de regie, en wat gaan we dan met elkaar doen?'

Tot Sluijters schrik zijn die vragen nog niet opgehelderd. 'Wat er op zo'n moment moet gebeuren, blijkt er allemaal nog niet te zijn. De conclusie van die oefening was dan ook dat we nog veel met elkaar te bespreken hebben.' Hij weet dat veiligheidsregio's bezig zijn hun systemen anders in te

richten. ‘Dat betekent nadenken over de vraag waarvoor zij als regio gevoelig zijn. Moeten ze een stresstest gaan doen, en waar willen zij van het KNMI een automatische ‘datafeed’ over ontvangen? Maar ook: hoe gaan we het regionaal of lokaal zo inrichten dat er te allen tijde alarm wordt geslagen als het mis dreigt te gaan?’

Code-rood-hittegolf

Veel mensen die werken aan een klimaatbestendig Nederland onderschatten nog steeds de gevaren van exceptionele hitte, constateert ook Helmer. Het blijkt uit het feit dat extreme hitte vaak ontbreekt in belangrijke onderzoeken naar klimaatrisico's. Er zijn bovendien nog veel vragen onbeantwoord, zoals welke domino-effecten extreme hitte in Nederland kan veroorzaken en waar mensen terecht kunnen om verkoeling te zoeken. Met die laatste vraag heeft ook Kluck zich beziggehouden, wat resulteerde in richtlijnen voor een hittebestendige buitenruimte die inmiddels zijn opgenomen in de nationale standaarden voor klimaatbestendige inrichting.

Een van de belangrijkste eisen is dat elke woning binnen 300 meter een koele verblijfspot in de buitenruimte moet hebben.⁵¹ Een richtlijn die bewust ontwikkeld is om te voorkomen dat mensen tijdens een hittegolf vast komen te zitten in hun mogelijk oververhitte woning, maar een aangename plek in de buurt hebben om verkoeling te zoeken. Daarnaast zijn er aanvullende richtlijnen opgesteld, zoals het streven naar minstens 40 procent schaduw op belangrijke looproutes en voldoende groen per buurt om verdamping te bevorderen en de gemiddelde luchttemperatuur te beperken. Diverse gemeenten zoals bijvoorbeeld Alkmaar⁵² zijn inmiddels met deze richtlijnen aan de slag.

Het KNMI heeft wel een algemene code rood voor weersomstandigheden die de samenleving ontwrichten, maar het is nog steeds onduidelijk wat er bij een 'code-rood-hittegolf' precies moet gebeuren. Dat zou volgens Helmer wel moeten. 'Hitte raakt niet alleen gebouwen, maar ook gezondheid, gebieden en de gemeenschap in zijn geheel. Die laatste is misschien wel het belangrijkste om ons in de aanpak op te richten. Zodat mensen meer vanuit hun vertrouwde netwerk worden geïnformeerd over een aanstaande hittegolf en de maatregelen die je daartegen zelf en gezamenlijk kunt nemen.' In Portland bleek achteraf dat juist daarover onvoldoende was gecommuniceerd. Vooral eenzame ouderen werden daardoor nauwelijks bereikt.

Er is daarom besloten om in de toekomst te communiceren met een systeem dat vergelijkbaar is met NL-Alert. Sociale interactie wordt op een directe manier aangemoedigd: check hoe het met de burens gaat. Helmer: 'Ga 's avonds even langs bij die kwetsbare buurtgenoot en vraag of het helpt als je een halfuurtje bij iemand gaat zitten en de ramen tegen elkaar openzet. Drink wat samen, eet een ijsje, en kijk hoe iemand erbij zit. Wie weet maak je na zo'n hittegolf dan ook makkelijker een praatje, wat de gezamenlijke zin op alle fronten ten goede komt.'

Het prijskaartje: hogere verzekeringspremies, minder hypotheek?

Nu helder is op welke manieren klimaatverandering onze huizen kan binnendringen, is het de vraag wat daarvan de gevolgen zullen zijn, vooral financieel. Met andere woorden: welk prijskaartje hangt er aan deze risico's, en wie gaat dat betalen? Gaan verzekeringspremies stijgen in

risicogebieden en krijg je straks minder hypotheek voor een huis in een klimaatgevoelig gebied? En wat gebeurt er met de huizenmarkt als we klimaatrisico's wel gaan meewegen?

Een tikkende tijdbom

Kom kijken naar deze karakteristieke, zeer verzorgde, instapklare woning, rustig gelegen met een heerlijke tuin met berging en achterom. Deze woning is volledig geïsoleerd, gasloos en voorzien van twee warmtepompen voor verwarming en koeling in alle vertrekken, kortom klaar voor toekomst en een energielabel A.

Dit is de eerste alinea van een advertentie op Funda uit november 2024. Het gaat om een op het oog keurig afgewerkte tussenwoning van ruim drie ton, ergens in Rotterdam. Toch is er één ding dat opmerkelijk genoeg niet in de advertentie staat vermeld, terwijl het wel degelijk van groot belang is voor aspirant-kopers: het huis staat niet op palen. Dat is te zien op *Duik in je fundering*, de online funderingskaart van de gemeente Rotterdam, waarop alle funderingstypen per pand staan aangegeven. Het adres van dit pand kleurt knalrood, wat volgens de legenda betekent dat het niet onderheid is. In berichtgeving over de wijk lees ik dat uitgerekend in deze straten bodemdaling een probleem is. Dit pand zal dus binnen afzienbare tijd een paalfundering nodig hebben. De kosten daarvan zijn fors: omdat er een compleet nieuwe fundering onder moet komen, kunnen die oplopen tot meer dan een ton. Geen kostenpost die op dit moment onderdeel uitmaakt van de verkoopprijs van een woning. Sterker nog, de verkoper is niet eens verplicht om het te melden bij de verkoop, tenzij hij onderzoek heeft laten verrichten en aantoonbaar op de hoogte is van de problematiek. Ook in

dit geval is er vermoedelijk over gezwegen, want het huis was binnen drie weken verkocht.

‘Terwijl de aandacht uitgaat naar de prijzen, betaalbaarheid en het woningtekort, steken velen zich flink in de schulden om een stukje paradijs te bemachtigen, en is de kans aanwezig dat het paradijs schade oploopt,’ zegt Hans Stegeman, hoofdeconoom bij Triodos Bank. Hij noemt klimaatverandering ‘een tikkende tijdbom’ voor de huizenmarkt. Hij is bezorgd over de almaar stijgende huizenprijzen, terwijl ongeveer een kwart van het landoppervlak zich onder zeeniveau bevindt, en bijna 60 procent van de bevolking in overstroombare gebieden woont.

Zijn verklaring: niemand, behalve een groep wetenschappers, beleidsmakers en in toenemende mate verzekeraars, maakt zich er echt zorgen over. ‘Kopers, banken en gemeenten negeren het risico dat laaggelegen gebieden in de toekomst getroffen kunnen worden door overstromingen en extreem weer dat funderingen aantast,’ constateert Stegeman. ‘De huizenprijzen blijven stijgen, en gemeenten blijven vergunningen verlenen voor nieuwbouw in gebieden waar de klimaatrisico’s hoog zijn. Als je bij dat soort beslissingen nog steeds deze informatie niet meeneemt, ben je volkomen onverantwoord bezig.’

Het prijskaartje

Het mag duidelijk zijn: het negeren van risico's kan ons duur komen te staan. Al is het nog niet zo eenvoudig om individuele klimaatrisico's in kaart te brengen, laat staan daar een duidelijk prijskaartje aan te hangen. In grote lijnen weten we daarentegen dat het bij elkaar opgeteld om miljarden euro's gaat. Dat betreft zowel potentiële schade van een mogelijke overstroming of natuurbrand, als de schade die er sowieso aankomt, zoals bij de funderingsproblematiek.

Hoe deze algemene cijfers zich vertalen naar een individueel prijskaartje zal per woning en locatie verschillen, en dat proberen allerlei partijen op dit moment zo gedetailleerd mogelijk in kaart te brengen. Denk aan het KCAF dat werkt aan een landelijke funderingskaart, aan het hittelabel van Jeroen Kluck of de wateroverlastkaarten van Atlas van de Leefomgeving.

De schade van droogte is op dit moment vermoedelijk het beste concreet te maken, want aan funderingsherstel hangt een duidelijke prijskaart die kan oplopen tot wel 120.000 euro. Niet voor niets vreest Quintus uit Bloemhof dat zijn niet onderheide woning hem potentieel een ton minder zal opleveren als hij het te koop zet. Dat is geen onterechte angst, want uit onderzoek van Sandra Phlippen en haar collega's bij ABN Amro blijkt dat het melden van funderingsproblemen een significant effect heeft op de huizenprijs.⁵³ Een woning met een gemelde slechte fundering verkoopt gemiddeld voor 12 procent minder dan vergelijkbare woningen. Dat wil zeggen ongeveer 47.000 euro lager. Daarentegen stijgt de verkoopprijs met 2 procent – ongeveer 13.500 euro – wanneer er in een advertentie wordt gemeld dat de fundering is hersteld. Deze effecten verschillen per type woning. Bij appartementen is de prijsdaling bij een slechte fundering het kleinst, 10 procent, terwijl vrijstaande woningen de grootste absolute prijsdaling laten zien. Op zich is dat logisch, omdat de herstelkosten voor vrijstaande woningen hoger zijn dan voor appartementen, waar de kosten gedeeld kunnen worden met andere eigenaren.

Een dalende woningprijs zien we ook voor huizen in overstromingsrisicogebied. Tatiana Filatova en haar team bestudeerden, zoals in de inleiding al kort werd genoemd, de impact van overstromingen op de huizenprijzen in Limburg, waarbij ze focusten op de gevolgen van de overstromingen

van de Maas in 1993 en 1995.⁵⁴ Uit hun onderzoek blijkt dat woningen in overstromingsgevoelige gebieden langs de Maas aanvankelijk 5,6 procent goedkoper waren dan vergelijkbare woningen buiten deze risicogebieden. Na de overstromingen werd dit prijsverschil nog groter, met een prijsdaling tot bijna 11 procent, wat aangeeft dat kopers een hoger bewustzijn ontwikkelden van het overstromingsrisico. Opvallend was dat dit negatieve effect na verloop van tijd uitdoofde, omdat de herinnering aan de overstromingen langzaam uit het geheugen verdween. Dit was echter niet het volledige verhaal.

Filatova zocht, in een ander onderzoek, uit wat er zou gebeuren als er in zo'n gebied een nieuwe overstroming zou plaatsvinden vóórdat de eerdere ramp uit het geheugen was verdwenen.⁵⁵ Uit haar simulaties blijkt dat de huizenprijzen zich bij herhalende overstromingen juist niet altijd herstelden. En zelfs als het wel gebeurde, kregen de huizen die schade hadden geleden alsnog een slecht imago, waardoor er op zeker moment alleen nog maar mensen met lagere inkomens woonden, omdat zij minder kunnen bieden voor een klimaatveilig huis dan rijkere mensen. Filatova ontdekte ook dat sommige bewoners hun huis na meerdere overstromingen niet meer verkocht kregen. Ze kwamen gevangen te zitten, omdat hun hypotheekschuld hoger werd dan de nieuwe marktprijs van hun huis. Ondanks deze bevindingen leiden overstromingsrisico's in Nederland op dit moment nauwelijks tot een lagere verkoopprijs. Sterker nog: de huizenprijzen zijn de afgelopen vijf jaar blijven stijgen en woningen werden gemiddeld zelfs 9 procent meer waard.

Hoe hitte de huizenprijzen kan beïnvloeden is een ingewikkelder vraagstuk. Volgens Jeroen Kluck is hitteschade namelijk lastig te beprijzen. 'Schade door hitte is veelomvattend:

hittegolven komen steeds vaker voor en treffen veel mensen. Niettemin is die schade niet makkelijk op kosten te zetten, want naast sterfgevallen is het zeer lastig te duiden hoeveel mensen er zoveel last van hebben dat het relevante schade oplevert. Naast gezondheidsschade is er bovendien ook schade, omdat mensen door de hitte slechter slapen en minder productief zijn. Hoe nadelig dit uitpakt, verschilt per persoon en beroep.'

Naast de kosten die nodig zijn om schade te herstellen, is er ook geld nodig om schade te voorkomen of te beperken door huizen duurzamer en klimaatbestendiger te maken. En dan zijn er ook nog zaken waarvan we de gevolgen amper in beeld hebben. Als je huis verzakt en je schimmel op de muren hebt staan, waardoor je gezondheidsklachten krijgt en je vaker naar de dokter moet, heeft dat ook een prijs. Of: als je woning in de zomer te veel opwarmt, waardoor je de hele zomer een airco hebt aanstaan, krijg je een aanzienlijk hogere energierekening gepresenteerd. Met andere woorden: op individueel niveau is de rekensom nog niet zo eenvoudig te maken. Wel is duidelijk dat klimaatrisico's elk op hun eigen manier individuele huiseigenaren flink geld kunnen gaan kosten, zeker in combinatie met andere problemen zoals ziekte of financiële onzekerheid.

Volgens Stegeman is dat precies de reden dat we die risico's nu nog steeds negeren. 'Op korte termijn heeft iedereen daar baat bij. Huiseigenaren willen niet dat hun woning in waarde daalt, gemeenten willen snel bouwen, vaak in laaggelegen gebieden. En hypotheekverstrekkers die leningen verschaffen met een looptijd van dertig jaar, lijken zich niet druk te maken over de risico's op de lange termijn. Bovendien hebben banken baat bij de stijgende huizenprijzen, want dat betekent hogere hypotheekrentes en meer winst. Dus niemand gaat die tikkende tijdbom uit zichzelf demonteren.'

Gigantische overwaarde

Laten we niet doorschieten in angst, zegt Sandra Philippen, hoofdeconoom bij ABN Amro. Volgens haar leven er veel doemscenario's bij burgers over wat het klimaat gaat betekenen voor hun woonsituatie, zoals het idee dat Amersfoort binnen afzienbare tijd aan zee zou komen te liggen. 'Wanneer je niet direct aan een rivier woont, is de kans dat je huis door een overstroming een halve meter onderloopt, nog steeds een op duizend.' Zij twijfelt of het niet incalculeren van klimaatrisico's in de huizenprijzen echt 'een bom' genoemd kan worden. Ze wijst er bijvoorbeeld op dat het repareren van funderingen die verzakken of rotten jaarlijks minder dan 0,2 procent van het bbp uitmaakt tot 2050. 'Dat valt dus mee.' Bovendien blijkt uit onderzoek dat het merendeel van de huiseigenaren de mogelijke kosten van klimaatschade wel kan dragen. 'Er zit op dit moment een gigantische overwaarde op koopwoningen, voor de meeste eigenaren is dat meer dan twee ton. Gemiddeld is de hypotheekschuld zo'n 55 tot 60 procent, dus er zijn financiële buffers.'

Ondanks die buffers leven we echter wel in een situatie waarin huizen massaal zijn overgewaardeerd, omdat klimaatrisico's amper zijn meegenomen in taxaties. Wat dat voor gevolgen kan hebben, zien we in de VS, waar dit voor miljoenen woningen geldt. In Florida bijvoorbeeld trekken steeds meer verzekeraars zich terug vanwege de toenemende orkaanrisico's. Met als gevolg dat huiseigenaren worden geconfronteerd met explosief stijgende verzekeringspremies, soms wel drie tot vier keer zo hoog als voorheen. Dat heeft tot gevolg dat een groeiende groep mensen hun huis niet meer kan verzekeren, wat voor een domino-effect zorgt. Zonder betaalbare verzekering kunnen mensen geen hypotheek

krijgen of hun bestaande hypotheek behouden. Ze worden gedwongen hun huis te verkopen, maar vinden moeilijk kopers, omdat die ook geen hypotheek kunnen krijgen zonder verzekering. De huizenprijzen in deze risicogebieden beginnen daardoor te dalen.

In Californië zijn er vergelijkbare problemen, maar dan door het toenemende risico op natuurbranden. Grote verzekeraars hebben aangekondigd geen nieuwe polissen meer af te sluiten. In bepaalde brandgevoelige gebieden kunnen huiseigenaren alleen nog terecht bij een 'insurer of last resort'. Dat is een door de staat gefinancierde non-profit verzekeraar, speciaal voor mensen die geen dekking kunnen vinden. Het grootste nadeel is dat dit type verzekeraar veel duurder is.

Stijgende verzekeringspremies

Stel je voor dat Limburg de komende jaren nog een paar keer wordt getroffen door extreme regenbuien. Hoe groot is dan de kans dat de verzekeringspremies, misschien zelfs plaatselijk, omhoog zullen gaan, of dat huizen langs de Geul worden uitgesloten voor waterschade? Ik bespreek de waarschijnlijkheid van dit scenario met Vylon Ooms, beleidsadviseur Klimaatadaptatie bij het Verbond van Verzekeraars, de brancheorganisatie van verzekeraars, en met Gijs Kloek, senior manager klimaatverandering bij Achmea.

Volgens Ooms hoeven we in Nederland voorlopig niet bang te zijn dat verzekeringspremies de pan uit zullen rijzen of dat bepaalde gebieden onverzekerbaar worden. 'Ons watermanagementsysteem is wereldwijd toonaangevend en we hebben een collectief verzekeringssysteem gebaseerd op solidariteit, waar risico's gedeeld worden. Bovendien fungeert de overheid als ultiem vangnet bij grote rampen waaronder overstromingen vanuit de zee en de grote rivieren zoals de Maas of Rijn.'

Anders dan de VS zijn wij juist al jaren bezig met het voorkomen van schade, zegt Ooms. 'Daarbij hebben we in Nederland nog lang niet zulke extreme weersomstandigheden zoals in andere delen van de wereld, en door onze strenge bouwstandaarden kunnen onze huizen tegen een stootje.' Dat neemt niet weg dat we de VS wel als een soort waarschuwing kunnen zien, vindt Ooms, of beter gezegd: als een aanmoediging om volop in te blijven zetten op preventie en adaptatie. Ooms is bezig met een promotieonderzoek aan het Instituut voor Milieuvraagstukken van de Vrije Universiteit. Hij onderzoekt hoe verzekeraars klimaatadaptatie kunnen verwerken in hun producten en diensten om schade door extreem weer te voorkomen of te verminderen. Hij ontdekte al dat tijdig informeren en waarschuwen door verzekeraars een effectief middel kan zijn om bedrijven te motiveren vroegtijdig maatregelen te nemen tegen overstromingsschade.

Een opvallende bevinding is ook dat bedrijven, hoewel ze het risico veelal beter snappen dan huishoudens, minder vaak geneigd zijn om te verhuizen bij herhaalde overstromingen. Zelfs als er tot 2050 nog vijf vergelijkbare overstromingen zoals in Limburg zouden plaatsvinden geeft bijna 60 procent van de bedrijven aan niet te zullen verhuizen, terwijl dit percentage bij huishoudens slechts 21 procent is. Ooms: 'We zien ook dat met goede preventiemaatregelen 30 tot 40 procent van de schade na een overstroming kan worden voorkomen. Dat is aanzienlijk en laat zien dat adaptatie geen kostenpost is, maar een investering.'

Er is nog een reden waarom verzekeraars in Nederland nog geen problemen zien: de schade door extreem weer is nog niet zo groot. 'De belangrijkste schadeoorzaken bij een opstal- en inboedelverzekering zijn nog steeds brand, inbraak en waterschade door een leidingbreuk,' vertelt Gijs

Kloek. 'Weerschade maakt tot nu toe ongeveer 30 procent van alle schades uit, en daarvan is een heel groot deel stormschade. Een storm is tot nu toe het grootste risico van alle weerrisico's. Begin 2022 hadden we drie zware stormen achter elkaar. Dat was een schade van enkele honderden miljoenen euro's, veel meer dan Achmea uitkeerde na de overstromingen in Valkenburg. En naar verwachting heeft klimaatverandering weinig effect op de hoeveelheid stormen in Nederland. Het overstromingsrisico door extreme buien zal vermoedelijk wel toenemen, maar ook daarover maakt Kloek zich weinig zorgen. 'Stel dat al die extreme buien, die nu ongeveer 10 procent van de totale schadelast uitmaken, op termijn verdubbelen, dan gaat het van 10 naar 20 procent. Met andere woorden: dat is geen bedrag waarvan je verzekeringspremie van het ene op het andere moment omhoogschiet.'

Toch zijn er wel degelijk ontwikkelingen die op termijn kunnen leiden tot hogere verzekeringspremies, denkt Kloek. Ten eerste zijn de meeste verzekeraars zelf ook verzekerd bij zogeheten herverzekeraars. Dit zijn grote, internationale verzekeringsbedrijven die op hun beurt weer verzekeraars verzekeren, als een soort vangnet voor als er heel grote schades zijn die een gewone verzekeraar niet in zijn eentje kan dragen. Deze herverzekeraars dekken risico's wereldwijd. 'Als er door klimaatrampen in andere delen van de wereld meer schade ontstaat dan verwacht, dan kan dat ook in Nederland leiden tot hogere herverzekeringspremies,' legt Kloek uit. 'De afgelopen jaren zijn deze herverzekeringspremies al gestegen mede door de toename van natuurrampen wereldwijd. Zo'n verhoging werkt door in wat huiseigenaren betalen aan hun verzekering.'

Ten tweede is ook het klimaat zelf een onzekere factor, aldus Kloek. 'Zo wijzen bijvoorbeeld recente onderzoeken

erop dat de warme Golfstroom rond 2050 zou kunnen stilvallen. Dat zou in Nederland kunnen leiden tot kouder weer, meer stormen, buien en een snellere zeespiegelstijging. Ook de onzekerheid over dit soort extreme gebeurtenissen kan al premieverhogend werken, omdat verzekeraars extra geld opzij moeten zetten om toekomstige schades te kunnen dekken.' Kloek vindt het lastig om in te schatten hoe sterk dit effect zal zijn, omdat veel onzekerheid op dit moment al is verwerkt in de gestegen herverzekeringspremies, maar er is een risico dat die zullen blijven stijgen door onverwachte ontwikkelingen. Net als Ooms benadrukt Kloek het belang van preventie en adaptatie, waar verzekeraars nu volop op inzetten. 'Dat is de meest logische en noodzakelijke manier om huizen in de toekomst verzekeraar te houden.'

Feit blijft dat de schade door extreem weer stijgt. Dat blijkt onder meer uit de jaarlijkse 'Klimaatschademonitor' van het Verbond van Verzekeraars. Extreme weersomstandigheden kosten Nederland van 2015 tot en met 2022 ongeveer een half miljard euro per jaar, vooral door schade aan huizen.⁵⁶ Dat is tweeënhalve keer zoveel als in de acht jaar ervoor. Die trend is nog veel sterker te zien als we naar de Europese cijfers kijken. De klimaatschade in de 27 EU-landen is de afgelopen jaren opgelopen tot gemiddeld 50 miljard euro per jaar. Dat is meer dan een verdrievoudiging ten opzichte van het gemiddelde van bijna 16 miljard euro per jaar van het decennium daarvoor. In een gesprek met de *NRC* in september 2024 zegt Petra Hielkema, de voorzitter van de Europese verzekeringstoezichthouder: 'Er zit een versnelling in [de schade], en als die zich doorzet, dan gaan we heel hard omhoog. Daar zijn de verzekeraars niet op berekend.'⁵⁷

Daar komt volgens Hielkema nog bij dat er meer klimaatschade is dan nu in deze bedragen wordt meegerekend.

Zo wijst ze erop dat klimaat ook een enorme impact heeft op gezondheid. 'Door de hittestress zijn er in 2023 50.000 extra doden gevallen in Europa. En doordat de temperatuur stijgt, komen er tropische ziektes naar Europa, zoals knokkelkoorts, die er eerst niet waren. Dat kan gaandeweg effecten hebben op de zorgverzekeringspremies.'

Mogelijk zijn er ook nog andere ontwikkelingen die eerder dan gedacht tot premiestijgingen kunnen leiden. Het zou bijvoorbeeld kunnen dat verzekeraars nog te weinig rekening houden met kettingreacties van extreem weer. Een langdurige periode van droogte, gevolgd door extreme regenval. Of gecombineerde effecten van extreme regenbuien en rivieroverstromingen. Of denk aan wat Gerrit Hiemstra vertelde: dat de schade van extreme weersverschijnselen niet lineair ontstaat, maar dat je juist ineens een grens overschrijdt. Bovendien kunnen verzekeraars, in tegenstelling tot bijvoorbeeld banken, hun visie relatief eenvoudig herzien als het onverwachts toch anders blijkt. Waar hypotheekvoorwaarden vaak voor 20 of 30 jaar gelden, kan een verzekeraar de polisvoorwaarden ieder jaar aanpassen.

Minder hypotheek?

Klimaat schade is voor verzekeraars al jaren een thema, maar voor banken is het beoordelen van klimaatrisico's – en die zodanig verspreiden over je portefeuille dat die het verlies kan dragen – een nieuw onderzoeksgebied, vertelt Phlippen. 'De komende vijf jaar zal er steeds meer gedetailleerde informatie beschikbaar komen over welke klimaatrisico's waar precies spelen, en ook banken zullen daar iets mee gaan doen.' Phlippen verwacht een gelijktijdigheid van processen, waarbij stap voor stap informatie beschikbaar komt. 'De verschillende klimaatrisico's worden steeds beter in kaart gebracht. De overheid zal er campagnes voor gaan

maken, burgers gaan zich beter informeren, en banken gaan er beslissingen op baseren.' Vanuit de bank zijn er vooralsnog geen zorgen dat klimaatrisico's op korte termijn voor grote schokken zullen zorgen, zegt Phlippen.

Volgens Stegeman heeft dat ook te maken met de manier waarop in Nederland hypotheekleningen zijn georganiseerd. Om te beginnen worden hypotheekleningen vaak overgesloten, waardoor banken van hun problematische leningen af kunnen komen. Bovendien verschilt de Nederlandse hypotheekmarkt fundamenteel van die in de Verenigde Staten. Bij ons is een hypotheek een persoonlijke schuld waarvoor je altijd aansprakelijk blijft. 'Zelfs als je in een bootje bij de overstroming wegvaart en je huis onder water staat, neem je de hypotheek met je mee.' In de VS daarentegen zijn hypotheekleningen vaak 'non-recourse', wat betekent dat de bank het huis kan opeisen als een huiseigenaar de hypotheek niet meer kan betalen. Een woningeigenaar kan bovendien van zijn schuld af door de huissleutels bij de bank in te leveren, de restschuld wordt dan niet op hem verhaald. Volgens Stegeman is dat de reden dat Nederlandse banken zich minder zorgen maken: niet omdat de risico's er niet zijn, maar omdat ze er in eerste instantie financieel minder direct door worden geraakt.

Op dit moment krijg je nog een volledige hypotheek voor een niet onderheide woning in een straat die zakt. Het is echter de vraag hoelang dat zo zal blijven. Even terug naar de Funda-advertentie van het huis van drie ton. Wat gebeurt er in de toekomst als een koper zo'n huis wil kopen? Phlippen: 'In dat geval zal de bank niet meer de volle honderd procent van de waarde van de hypotheek verstrekken. Want zodra die overstroming er komt of het huis verzakt, is er geld nodig om het herstel te financieren. In zekere zin beschermt de

bank met die maatregel de klant tegen zichzelf.' Phlippen wijst er nogmaals op dat de meeste mensen veel geld hebben verdiend op de woningmarkt, waardoor er een buffer en dus draagkracht is om klimaatrisico's stap voor stap in te prijzen. Hoe ziet zij dat voor zich? 'Iemand die uit de woningmarkt stapt en zijn huis te koop zet, krijgt minder, want degenen die instappen betalen, afhankelijk van de risico's, iets minder voor het huis dan dat het anders geweest zou zijn. Overigens kan het dan nog steeds zo zijn dat de prijs van een woning stijgt, alleen iets minder hard. Stel dat huizen ieder jaar vijf procent meer waard worden. Door klimaatrisico's in te calculeren, neem je daar bij iedere verkoop een paar procent korting op. Netto loopt het dan nog steeds op, maar het gaat minder hard omhoog dan het was gegaan zonder die klimaatprijsing.'

Voor een huis met een groot funderingsrisico krijg je in de toekomst dus mogelijk minder hypotheek, maar er zijn meer knoppen waaraan de bank op zo'n moment kan draaien. 'De bank kan ook zeggen: we lenen je het hele hypotheekbedrag mits je de funderingsproblemen oplost, in dat geval zou dat in de hypotheekvoorwaarden komen te staan,' zegt Stegeman. 'Of de bank kan je zelfs nog wat extra's lenen, zodat je direct de fundering kunt aanpakken.' Dat lijkt in lijn met de huidige ontwikkelingen. In november 2024 maakte Rabobank bekend dat ze 125 miljoen euro gaat investeren om energielabels van woningen te keuren en te verbeteren. Stegeman denkt dat banken hun klanten in de toekomst wellicht ook zullen helpen om een beter klimaatlabel te krijgen. Dat heeft bovendien nog een ander voordeel. Stegeman: 'De Europese Centrale Bank eist nu al van banken dat ze klimaatrisico's inzichtelijk maken, en een klimaatlabel lijkt daar een ideale manier voor. Als iedere woning een klimaatlabel heeft, weet de bank per woning

exact de klimaatrisico's. Vervolgens kunnen banken hun klanten gaan helpen om klimaatbestendig te worden, dus het is ook een businessmodel.'

Amerikaanse toestanden van onverzekerbare huizen en onbetaalbare hypotheeklen lijken in ons land vooralsnog niet op korte termijn aan de orde. Tegelijkertijd nemen schades door extreem weer toe en zijn deskundigen het erover eens dat een groeiende groep burgers wel degelijk in grote problemen kan komen als klimaatrisico's niet ingecalculleerd worden.

Ieder huis een klimaatlabel

Het invoeren van een klimaatlabel zou een manier kunnen zijn om klimaatrisico's geleidelijk te verrekenen in huizenprijzen. Bovendien zou zo'n label het bewustzijn van burgers over klimaatrisico's kunnen verhogen. Toch is er in de samenleving nog geen consensus over de invoer van zo'n label. Niet alle deskundigen zijn er positief over, omdat klimaatrisico's veelal locatiegebonden zijn en je er niet zomaar een individuele verantwoordelijkheid van kunt maken. Dat roept de vraag op welke gevolgen het zou hebben als je ieder huis een klimaatlabel zou geven.

Op dit moment wordt er door diverse organisaties in Nederland onderzocht hoe een eventueel klimaatlabel eruit zou kunnen zien. Tatiana Filatova is een van de wetenschappers die daarover meedenkt. Volgens haar is een klimaatlabel mede 'een medicijn' tegen het valse gevoel van veiligheid dat burgers nu tegenhoudt om zich in klimaatrisico's te verdiepen. 'Een klimaatlabel is een relatief eenvoudige manier waarop we ingewikkelde informatie over de verschillende klimaatrisico's bij burgers kunnen krijgen.'

zegt ze. ‘Enerzijds maakt het mensen bewust van de risico’s die voor hun woonplek gelden en anderzijds helpt het om bewust te kiezen welke maatregelen nodig zijn om je huis “klimaatveilig” te maken.’

Als het gaat om overstromingsrisico is Nederland volgens Filatova het best beschermde land ter wereld. ‘Het grootste deel van de Randstad heeft bijvoorbeeld slechts eens in de 10.000 jaar kans op een grote overstroming,’ legt ze uit. ‘Toch kan een klimaatlabel op een eenvoudige manier duidelijk maken of een specifiek huis, in plaats van de hele dijkkring, kwetsbaar is voor overstromingen. Denk hierbij aan wateroverlast door hevige regenval, stijgend grondwater, rivieroverstromingen of een ligging in buitendijkse gebieden. Zo’n label geeft kopers en bewoners een beter inzicht in de klimaatrisico’s van een individuele woning, naast de algemene bescherming die het Nederlandse waterbeheer biedt.’

Vylon Ooms van het Verbond van Verzekeraars is het daarmee eens. ‘In Nederland is de verzekeringsgraad hoog: ongeveer 90 procent van de huishoudens heeft een inboedelverzekering, en vrijwel alle woningeigenaren hebben een opstalverzekering. Dat betekent dat verzekeraars veel contact hebben met hun klanten, en hen dus kunnen wijzen op de risico’s die voor hun woonsituatie van belang zijn. Wil je een beter klimaatlabel, dan kun je maatregelen nemen die ervoor zorgen dat je schade beperkt blijft. Woon je bijvoorbeeld in overstromingsrisicogebied, neem dan een keramische tegelvloer waar het water bij overstroming op blijft staan, in plaats van een houten vloer die kromtrekt en kapotgaat.’

Hans Stegeman van Triodos Bank is minder enthousiast. Volgens hem is een klimaatlabel niet nodig, omdat we al grotendeels weten welke gebieden risico lopen. ‘Waar een

energielabel gaat over zaken die met een huis te maken hebben, van dubbelglas tot isolatie, zijn de risico's bij een klimaatlabel per definitie vooral locatiegebonden. Door daar een klimaatlabel aan te hangen wek je de illusie dat het om een individueel probleem gaat, met als gevolg dat je de individuele huiseigenaar daarvoor laat opdraaien.' Stegeman doelt op mensen zoals Quintus uit Rotterdam, die bij de aankoop van zijn huis in de jaren negentig niet wist dat hij een kat in de zak kocht. 'Hoe kun je iemand persoonlijk verantwoordelijk stellen voor een systeemrisico, dat zou niet eerlijk zijn. Destijds wisten mensen vaak niet welke klimaatdreigingen er gaandeweg op hun huis af zouden komen. Bovendien hebben ze nu een perverse prikkel om problemen niet te melden bij de verkoop, omdat ze anders enorme persoonlijke verliezen lijden.'

Volgens Stegeman vereist het inrijzen van met name funderingsrisico's een sociale oplossing. 'Je zou willen dat alle partijen, waaronder de bank, overheid én de huiseigenaars allemaal een deel van het probleem dragen.'

Energielabel versus klimaatlabel

We hebben natuurlijk al ervaring met een ander label. De kosten voor de verduurzaming van een woning zijn door de invoer van energielabels inmiddels in de woningprijzen verdisconteert. En met effect. Uit onderzoek van Brainbay uit 2023 blijkt bijvoorbeeld dat een verbeterd energielabel gemiddeld zorgt voor een waardestijging van 7,2 procent in vergelijking met dezelfde woning met een slechter energielabel.⁵⁸ Bij de overgang van energielabel D naar energielabel A+ en beter is de waardestijging het grootst, namelijk iets meer dan 10 procent. Met een gemiddelde aankoop prijs van 394.000 euro van een woning betekent dit een waardestijging van bijna 41.000 euro.

Maar een klimaatlabel is niet een op een te vergelijken met een energielabel. Wil je een beter energielabel, dan neem je meer maatregelen, dat heb je zelf in de hand. Een klimaatlabel reikt echter verder dan individuele maatregelen, het belicht ook, zoals Stegeman aangeeft, externe factoren waarop huiseigenaren nauwelijks vat hebben.

Staat je huis naast een rivier met kans op overstroming en verzakking, dan scoor je op voorhand wellicht al minpunten, terwijl je aan je geografische locatie niks kunt veranderen. Een andere uitdaging is dat elk klimaatrisico een andere horizon heeft. Praten we over de kans dat een overstroming kan plaatsvinden, dan gaat het om eens in de zoveel honderd of duizend jaar, hittegolven volgen elkaar veel sneller op. Oftewel: een overstromingsrisico is iets anders dan funderingsrisico, en het risico op oververhitting van een huis is heel anders dan de kans dat een natuurbrand een woning bereikt. Hoe weeg je dat allemaal af in één label?

‘Het wordt te ingewikkeld als je het risico op overstroming, wateroverlast, natuurbrand en verzakking allemaal bij elkaar gooit en daar één label op plakt,’ denkt Ooms. ‘Ik kan me wel voorstellen dat er wordt gewerkt met een soort indicatorenrapport dat weergeeft wat in een woning de gevaren zijn per risico. Dat zorgt wellicht ook minder voor een schok met betrekking tot de waarde van huizen.’

Naast het feit dat er een generiek oordeel per type woning uitkomt met algemene kenmerken, zal er ook moeten worden nagedacht over hoe je mensen de mogelijkheid geeft om zelf informatie aan te leveren. Bij de berekening van het hittelabel hebben Kluck en zijn team hun tool zo aangepast dat mensen hun eigen situatie kunnen invullen. Ze kunnen bijvoorbeeld laten weten of er zonwering geïnstalleerd is en of ze 's nachts hun huis kunnen ventileren. Hiermee kunnen mensen voordat ze een huis kopen of verkopen verkennen

of een huis hittebestendig is. Burgers bij het label betrekken zou een probleem kunnen ondervangen dat funderingsexpert Frank van Lier eerder al noemde, namelijk dat er nog een behoorlijke foutmarge zit in de meetinstrumenten die nu gebruikt worden.

Dat roept nog een belangrijke vraag op, want hoe bepaal je welke modellen en data je in het oordeel meeneemt wanneer er daadwerkelijk gelabeld gaat worden? In juni 2024 publiceerde H₂O Waternetwerk een analyse over waterlabels voor overstromingen.⁵⁹ Uit hun onderzoek blijkt dat dezelfde locaties heel verschillende labels kunnen krijgen, afhankelijk van de rekenwijze. Bovendien viel 70 tot 80 procent van de onderzochte locaties in de veiligste categorie, waarbij modelkeuzes een grotere invloed hadden op het label dan klimaatverandering zelf. Dat maakt een betrouwbaar en eenduidig waterlabel heel lastig, luidde de conclusie.

Kadaster voor klimaatrisico's

Er zijn wellicht ook andere manieren om aspirant-kopers en relevante belanghebbenden toegang te geven tot belangrijke informatie over klimaatdreigingen. Als er een platform zou zijn waar alle belangrijke klimaatrisico's per woning op een gebruiksvriendelijke manier bij elkaar worden gebracht, als een soort 'kadaster voor klimaatrisico's', zou dat mogelijk net zo goed het gewenste effect kunnen hebben. Zeker als een check in zo'n kadaster een standaardonderdeel wordt voordat je je woning te koop zet of voordat je een huis koopt. Belangrijke vragen zijn dan dus wel: wie welke informatie online zet, gebaseerd op welke modellen en rekenmethodes, en wie ervoor betaalt.

Er zijn verschillende scenario's mogelijk; een van de opties is dat de overheid deze informatie gratis en voor iedereen beschikbaar maakt. In Frankrijk is de overheid bijvoorbeeld

bezig om een nationale landkaart te ontwikkelen die de blootstelling aan natuurlijke risico's weergeeft.⁶⁰ Vanaf 2027 geeft deze kaart een overzicht van alle klimaatrisico's, zoals overstromingen, natuurbranden en cyclonen, en toont deze de verwachte gevolgen van klimaatverandering tegen 2050. Bewoners kunnen de kaart gebruiken om in te schatten hoe groot het risico is op klimaatrampen in hun omgeving, wat hen helpt zich beter voor te bereiden op mogelijke gevaren. Bovendien hebben Franse notarissen de wettelijke verplichting om aan een koper te melden of een woning op een plek ligt met een verhoogd risico op bijvoorbeeld wateroverlast. Daar worden dat 'zones rouges' genoemd, plekken waar een verhoogd risico bestaat op 'catastrophes climatiques'.

Iets soortgelijks gebeurt in de VS als het gaat om overstromingsrisico. Daar levert de Federal Emergency Management Agency (FEMA) voor het hele land gedetailleerde overstromingskaarten. Deze kaarten geven inzicht in de lokale blootstelling aan 'overstromingsrisico's en ze worden zelfs gebruikt om verzekeringspremies te bepalen. De kaarten laten verschillende risicocategorieën zien, van gebieden met een hoge kans op overstroming tot zones waar overstromingen nauwelijks voorkomen. Doordat deze informatie publiek beschikbaar is op FEMA's website, kunnen burgers, verzekeraars en gemeenten direct inzicht krijgen in de overstromingsrisico's op een specifieke locatie. De kaarten helpen niet alleen bij bewustwording, maar worden ook gebruikt als basis voor bouwvoorschriften en ruimtelijke planning. Het is een voorbeeld van hoe een nationaal gestandaardiseerde aanpak op allerlei niveaus kan bijdragen aan een betere omgang met overstromingsrisico's.

Waar we uiteindelijk ook voor kiezen, volgens Tatiana Filatova zal het nog wel een aantal jaren duren voor het

ontwikkeld is, mede door de vele verschillende ideeën en belangen die er spelen. Hans Stegeman merkt daarbij op dat de ervaring leert dat we in Nederland dergelijke kwesties vaak voor ons uitschuiven totdat het misgaat. De druk kan echter wel worden opgevoerd, denkt hij. 'Als problemen zich opstapelen of als mensen boos worden en eisen dat er iets verandert, dan moet een bank, gemeente of overheid ermee aan de slag!' In de tussentijd zouden huizenbezitters er goed aan doen zelf alvast een soort 'klimaatpaspoort' van hun woning te maken. Er zijn steeds meer data en tools beschikbaar die daarbij kunnen helpen, waarvan de belangrijkste in deel III aan bod komen.

Klimaatgetto's in Nederland?

Toen ik voor het eerst over klimaatgetto's hoorde, beschouwde ik die als een uiterst doemscenario dat in andere landen speelt, maar waarvoor we in Nederland nog genoeg tijd hebben om het te voorkomen. Inmiddels vraag ik me af of die aanname wel terecht was. In Valkenburg zijn er mensen die sinds de overstromingen willen verhuizen, maar hun huis niet verkocht krijgen. In Bloemhof kunnen huurders niet zomaar weg uit hun ongefundeerde corporatiewoning, maar ondertussen moeten ze wel leven met de problemen die dat oplevert: gekraak, schimmel op de muren en een rioollucht. In Nijmegen zitten huurders vast in een appartement dat 's zomers onleefbaar heet wordt, omdat geen enkele instantie zich verantwoordelijk voelt voor een oplossing.

Zou je niet kunnen zeggen dat we in Nederland eigenlijk al wijken hebben waar de eerste voortekenen van een klimaatgetto zichtbaar worden? Het aantal is nog te overzien, maar een klimaatgetto ontstaat ook niet zomaar van de een

op de andere dag. Het begint geleidelijk, vaak in wijken die al historisch achtergesteld zijn.

‘Het woord “getto” is wellicht wat sterk voor de Nederlandse situatie, omdat de verschillen minder extreem zijn dan in sommige andere landen,’ zegt Tatiana Filatova. ‘ Bovendien zijn we een welvarend en solidair land, waardoor er ongetwijfeld fondsen zullen komen om de meest kwetsbare wijken te ondersteunen.’ Toch erkent Filatova dat er ook in ons land al buurten zijn waar klimaatgevoeligheid en sociaaleconomische kwetsbaarheid samenkomen en er te veel van burgers wordt gevraagd, waardoor ongelijkheid toeneemt. ‘Dit soort sociaaleconomische processen spelen wereldwijd, en manifesteren zich mogelijk ook al in Nederland.’

Ook het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) begint de mogelijkheid van klimaatgetto’s te signaleren, al gebruiken ze deze term nog niet. In november 2024 publiceerde zij een themaverkenning over klimaatverandering.⁶¹ ‘Groepen in financiële bestaansonzekerheid lijden het meest onder klimaatverandering,’ luidde een belangrijke conclusie van het document. ‘Ook in Nederland worden juist de mensen met onzekere en lage inkomens het hardst geraakt door klimaatverandering. Zij wonen vaker in sterk versteende wijken met weinig groen en in woningen die slecht te koelen zijn,’ signaleert het RIVM.

Het is een patroon dat ook in dit boek steeds terugkomt: mensen met lagere inkomens wonen vaak al op de kwetsbaarste plekken. In de meest versteende wijken, in huizen op slappe bodem, of in gebieden met een risico op overstromingen en wateroverlast. Veelal hebben bewoners er minder geld voor klimaatadaptatiemaatregelen of herstel. Dit versterkt elkaar: de huizen lopen kans om minder waard te worden, waardoor ze vooral aantrekkelijk zijn voor mensen

met een lager inkomen, die vervolgens ook niet weg kunnen als er problemen ontstaan. Zo ontstaat er een vicieuze cirkel waarin klimaatrisico's en sociale kwetsbaarheid elkaar blijven versterken.

Wat betreft de financiële gevolgen zien we dat stijgende verzekeringspremies en mogelijke hypotheekbeperkingen deze tweedeling in de toekomst verder zouden kunnen versterken. Hoewel deskundigen aangeven dat we in Nederland voorlopig nog niet bang hoeven te zijn voor 'Amerikaanse toestanden', neemt de klimaatschade wel toe. Duidelijk is dat deze schade niet iedereen even hard zal raken. Het is hoopgevend dat economen en verzekeraars verwachten dat 'de meeste burgers' de kosten van deze schade kunnen dragen, maar het is zorgelijk dat juist groepen individuele burgers wel ongekend hard geraakt kunnen worden. Wat betekenen deze ontwikkelingen voor mensen die geen geld hebben voor noodzakelijke aanpassingen aan hun woning? Of voor starters? De woningmarkt wordt immers niet alleen bepaald door wat de gemiddelde huizenbezitter kan betalen, maar door wat nieuwe kopers – vooral starters – op dit moment kunnen bieden. Als deze groep minder kan lenen door hogere rentes of strengere regels, heeft dat direct invloed op de huizenprijzen, ook al hebben bestaande huizenbezitters het financieel goed. Met andere woorden: zelfs kleine veranderingen in leenmogelijkheden kunnen grote gevolgen hebben voor de prijzen van woningen, vooral in het starterssegment.

Positief is dat het steeds duidelijker wordt waar de meest kwetsbare burgers zich bevinden. Zo bestudeerden Sandra Phlippen en haar team bij ABN Amro kaarten van overstromingsrisico's, funderingsrisico's en verduurzamingsrisico's en keken ze naar de mate waarin deze problemen spelen in wijken waar zowel panden als woningeigenaren kwetsbaar

zijn. Ze vonden 900 wijken waar dergelijke risico's op de loer lagen, en vooral waar het verduurzamen van huizen voor bewoners mogelijk te veel gevraagd is. In 90 van deze wijken zagen ze zelfs een combinatie van risico's terwijl de bewoners tegelijkertijd financieel kwetsbaar zijn. Volgens Phlippen zou dáár de hoogste prioriteit moeten liggen, te beginnen bij de wijken waarin meer dan 70 procent van de panden in particulier eigendom is.

Het is goed nieuws dat we deze mensen en wijken steeds beter in beeld krijgen. Zo geeft ook de 'broosheidsindex' van het RIVM goed inzicht in waar relatief veel mensen wonen met een fysieke, psychische, financiële of sociale kwetsbaarheid. Door deze index te combineren met de verschillende klimaatkaarten die we in het volgende deel bespreken, kan elke gemeente in principe inzichtelijk maken in welke wijken de grootste problemen kunnen ontstaan.

Dit onderstreept een belangrijke conclusie van dit boek: je kunt je niet bezighouden met klimaatrisico's en klimaatbestendige huizen zonder ook naar de bewoners te kijken. Kunnen zij de nodige aanpassingen betalen? Hebben ze een netwerk om op terug te vallen als het misgaat? Is er een alternatief als hun huis onleefbaar wordt? Daarbij is de vraag niet alleen wie het allemaal gaat betalen, maar vooral hoe we ervoor zorgen dat die rekening eerlijk wordt verdeeld. Het voorkomen van klimaatgetto's vraagt dus om een tweeledige aanpak: aan de ene kant moeten we zorgen dat we geen nieuwe kwetsbare wijken creëren, aan de andere kant moeten we op zoek naar collectieve oplossingen voor de plekken waar klimaatrisico's en sociale kwetsbaarheid nu al samenkomen. In het volgende deel gaan we daarom kijken wat we kunnen doen, niet alleen als individu maar ook met elkaar als samenleving.

III.

Wat we kunnen doen

De gesprekken met klimaatslachtoffers en deskundigen laten zien dat onze wereld steeds minder maakbaar wordt. Een waterbom die een hele provincie onder water zet, een hittegolf van meer dan 40 graden of de Utrechtse Heuvelrug die afbrandt; het zijn niet langer scenario's uit een verre toekomst. Het wordt tijd dat we deze nieuwe werkelijkheid onder ogen zien.

Dat gebeurt nu nog niet. We maken ons wel zorgen om het klimaat, maar we leven veelal alsof er niets aan de hand is. Neem de overstromingen in Valkenburg; er vielen in Nederland geen dodelijke slachtoffers en na de eerste schok zijn we allemaal weer overgegaan tot de orde van de dag. Hoe kan het dat we niet massaal aan de slag zijn gegaan met de vraag op welke onverwachtse manieren klimaatverandering in onze omgeving kan uitpakken?

We zijn in Nederland internationaal befaamd om de manier waarop we met het water leven, wat ongetwijfeld bijdraagt aan het idee niet op korte termijn te hoeven handelen. Wat de komende decennia op ons afkomt vraagt echter om een groot gevoel van urgentie. Zoals we met het water leven zullen we ook moeten leren leven met hitte, droogte en natuurbranden. Dat we hierover nu pas gaan nadenken komt vermoedelijk mede doordat we lang hebben vertrouwd op onze technische oplossingen en beproefde systemen. De focus lag vooral op preventie: het tegengaan van klimaatverandering door bijvoorbeeld energie duurzaam op te wekken en CO₂ te beprijzen. Zo nodig pasten

we ons aan: we bouwden en verhoogden dijken, schreven een hitteplan en creëerden ruimte voor de rivieren. Maar de snelheid waarmee het klimaat verandert, en de manier waarop verschillende klimaatrisico's elkaar versterken, laat zien dat deze aanpak niet meer volstaat. Het is tijd om te erkennen dat complete bescherming een illusie is geworden en onze acties daarop aan te passen.

We hebben gezien dat klimaatschade vele vormen heeft en niemand ontziet – of je nu huurder of koper bent, in een nieuwbouwhuis in Groningen woont, of in een historisch pand in Zeeland. Dat wil niet zeggen dat je woonplaats niet uitmaakt, want we zagen ook dat er plekken zijn waar je meer of juist minder risico loopt. Funderingsrisico's doen zich meer voor in steden in West- en Noord-Nederland en overstromingsrisico's vooral langs de grote rivieren, in laaggelegen polders en in Limburg. Plak je alle klimaatrisico's op de kaart van Nederland, dan speelt er in elke gemeente wel iets om rekening mee te houden. Zelfs op onverwachtse plekken, zoals in het nieuwbouwapartement van Petrona, waar je zou verwachten dat met klimaatverandering wel rekening zou zijn gehouden in de bouwplannen. Met andere woorden: je woont eigenlijk nergens compleet veilig, wat de vraag 'wat we kunnen doen' alleen maar urgenter maakt. Dat wordt onderstreept door het feit dat weerschades alleen maar zullen toenemen en het risico op die schade op dit moment niet wordt meegenomen in de prijs van een huis. Dat deze ontwikkelingen volgens deskundigen niet onmiddellijk tot torenhoge verzekeringspremies en hypotheeklen zullen leiden is vooral fijn, omdat het ons tijd geeft om aan de slag te gaan en op meerdere niveaus actie te ondernemen: als individu, als collectief en via beleid.

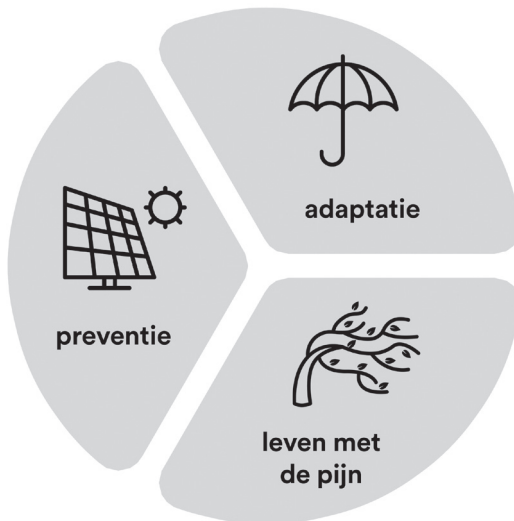
Duidelijk is dat we breed moeten inzetten op maatregelen die recht doen aan een complexe realiteit. We hebben te

maken met acute en sluipende problemen, met verschillende tijdsperiodes en schaalniveaus; van huis tot buurt, op gemeentelijk en landelijk niveau. Klimatrisico's verschillen per locatie, type woning en bewoner. Wat werkt in de ene situatie, kan in de andere averechts uitpakken. Daarbij hebben bewoners veelal niet dezelfde en soms überhaupt geen financiële mogelijkheden om maatregelen te nemen. Dat is misschien wel de grootste uitdaging die voor ons ligt: voorkomen dat klimaatverandering bestaande ongelijkheid versterkt, waardoor er geen klimaatgetto's kunnen ontstaan. Dat vergt een solidaire aanpak die rekening houdt met alle verschillende belangen. Waar huiseigenaren problemen liever niet melden uit angst voor waardedaling, willen banken en verzekeraars juist meer transparantie. En terwijl huurders zowat smeken om maatregelen tegen hitte, aarzelen corporaties vanwege de kosten. De druk om snel veel woningen te bouwen botst met de noodzaak om klimaatbestendig en op veilige locaties te bouwen – een spanningsveld dat zichtbaar wordt in bouwplannen van bijvoorbeeld het nieuwe dorp Cortelande, dat gepland staat in een van de laagste polders van Nederland.

In dit deel kijken we hoe we concreet met deze nieuwe werkelijkheid aan de slag kunnen. We beginnen met een verkenning van een nieuwe benadering, een die erkent dat we met bepaalde klimatrisico's zullen moeten leren leven; niet uit onmacht, maar juist om er sterker uit te komen. Daarna kijken we naar de praktische kant: welke tools en informatie hebben we tot onze beschikking om risico's in kaart te brengen? En welke concrete stappen kunnen we zetten, niet alleen als individu maar ook als buurt, wijk of gemeente? Want of het nu gaat om het beschermen van je eigen huis tegen wateroverlast of het samen met je burens opzetten van een hitteplan, er is vaak meer mogelijk dan we denken.

Leven met de pijn – een nieuwe benadering

Een van de belangrijkste lessen uit de gesprekken met experts is dat we anders moeten gaan denken over klimaatrisico's. Waar we tot nu toe vooral focusten op het voorkomen en controleren van risico's, wordt steeds duidelijker dat dit niet meer volstaat. Dit vraagt om een nieuwe benadering die ik 'leven met de pijn' heb genoemd. Met pijn bedoel ik niet alleen fysieke of financiële schade, maar alle manieren waarop klimaatverandering impact heeft op ons leven: van materiële schade aan onze huizen tot aantasting van onze gezondheid, van het verlies van een gevoel van veiligheid tot ontwrichting van onze gemeenschappen. Het gaat daarbij niet om passieve acceptatie van die pijn, maar juist om een actieve strategie die erkent dat bepaalde gevolgen van klimaatverandering onvermijdelijk zijn geworden.



Een nieuwe driedelige aanpak

Deze benadering verschilt fundamenteel van hoe we tot nu toe met klimaatverandering omgaan. De traditionele aanpak is vooral gericht op preventie: uitstoot verminderen en adaptatie: aanpassingen aan extremere weersomstandigheden. Hoewel deze aanpak cruciaal blijft, mist die een essentieel element. Hoe gaan we als samenleving om met de gevolgen die we niet meer kunnen voorkomen of controleren? Juist door dit element toe te voegen aan de aanpak, zie de illustratie, ontstaat er ruimte voor nieuwe inzichten en oplossingen.

Ook de verhalen in dit boek laten zien dat pijn veel verder gaat dan alleen materiële schade. In Valkenburg was er niet alleen de directe impact van het water, maar ook de slopende nasleep van de ramp waarin bewoners worstelden met verzekeraars en instanties. In Rotterdam-Bloemhof komen mensen vast te zitten in een soms ongezonde leefomgeving en leiden de verzakte huizen tot een gevoel van onzekerheid over de toekomst. En in Nijmegen toonde het verhaal van Petrona hoe extreme hitte niet alleen woonplezier, maar ook gezondheid en welzijn aantast.

Deze voorbeelden onderstrepen dat klimaatverandering raakt aan allerlei aspecten van ons leven: van onze huizen tot onze gezondheid, van ons gevoel van veiligheid tot onze gemeenschapszin. Het goede nieuws is dat juist in die breedte ook kansen liggen. Door deze pijn in al haar vormen te erkennen, kunnen we gericht werken aan veerkrachtige oplossingen die verder gaan dan technische maatregelen alleen. Het versterken van sociale netwerken in buurten blijkt bijvoorbeeld minstens zo belangrijk als het aanleggen van waterberging. En het ontwikkelen van lokale hitteplannen werkt vooral als bewoners elkaar kennen en weten wie er extra hulp nodig heeft.

In het vorige deel onderscheidde natuurbrandexpert Cathelijne Stoof en haar team zes domeinen waarin pijn

na een klimaatramp zich manifesteert: van economisch tot ecologisch, en van fysiek tot sociaal, mentaal en cultureel. Deze domeinen zijn geen gescheiden werelden maar versterken elkaar. Een natuurbrand kan niet alleen je huis in as leggen, maar raakt ook je gevoel van veiligheid, je mentale gesteldheid en mogelijk de hele gemeenschap. Door deze verbanden te zien kunnen we gericht werken aan oplossingen die meerdere domeinen tegelijk versterken.

Deze nieuwe benadering betekent overigens niet dat we de strijd staken en klimaatverandering accepteren. Integendeel: door te erkennen dat bepaalde pijn onvermijdelijk is geworden en zal worden, kunnen we onze energie richten op het versterken van onze veerkracht. Het gaat erom hoe we als samenleving sterker worden in het omgaan met extremen die we niet zomaar meer kunnen voorkomen. Dit vraagt om een combinatie van technische en sociale oplossingen, en van individuele en collectieve actie en actie op niveau van beleid.

Bewustzijn creëert handelingsperspectief

Een nieuwe benadering integreren kost tijd. Dat vraagt om een bewustwordingsproces, waarbij onderzoek in je eigen omgeving een goed startpunt vormt. Toen mijn vriend in Marken ontdekte dat zijn nieuwe woning niet kon worden verzekerd tegen waterschade omdat het buitendijks staat, legde hij er een tegelvloer in, en installeerde hij voor de zekerheid alvast de benodigdheden voor een waterschot. Bovendien ging hij het gesprek aan met zijn verzekeringsadviseur om te zien of er in de toekomst niet toch een vorm van verzekeren mogelijk was. Dat laat zien dat bewustzijn handelingsperspectief creëert, met als gevolg dat de schade mogelijk beperkt blijft als het toch een keer misgaat. Het zorgt er bovendien voor dat een overstroming hem straks

niet verrast. Mijn vriend nam in zekere zin al een voorschot op die pijn doordat hij erkent dat hij een overstroming kan gaan meemaken en geld uitgeeft aan voorzorgsmaatregelen.

Deze bewustwording is noodzakelijk, want de verhalen in dit boek demonstreren dat blind vertrouwen in de overheid je duur kan komen te staan. Zelfredzaamheid van burgers wordt steeds belangrijker, omdat de overheid geen volledige verantwoordelijkheid meer kan en zal nemen in situaties waarin het misgaat. De groep burgers in Valkenburg die geen verzekering had afgesloten werd nu nog 'gematst', maar het is niet gezegd dat zo'n coulanceregeling er bij een volgende ramp weer zal zijn. Het is dus mede onze eigen verantwoordelijkheid om voorbereidingen te treffen voor extreme weersomstandigheden.

Bestaande normen zijn niet heilig

We weten intussen wat de komende decennia belangrijke klimaatrisico's zijn in Nederland. Niet tot in detail, maar de deskundigen gaven in deel II een duidelijk beeld van wat we zoal kunnen verwachten. Toch gaan de meeste toekomst-scenario's nog steeds uit van een zekere maakbaarheid; van een veranderend klimaat dat past binnen bepaalde normen, terwijl steeds duidelijker wordt dat die normen niet altijd meer hanteerbaar zijn. Leven met de pijn betekent ook dat we niet langer doen alsof de bestaande normen heilig zijn. We moeten accepteren dat we zo nu en dan buiten de weermodellen zullen belanden.

Toch lijkt het alsof we hier nog aan moeten wennen. Als ik aan mensen vertel dat de zeespiegelstijging voor mij een zwaarwegende reden was om naar het oosten van het land te verhuizen, krijg ik vaak verbaasde reacties. Dat snap ik, want het lijkt, zeker op de korte termijn, een extreme maatregel. Toch denk ik dat veel maatregelen die je neemt

om voorbereid te zijn op iets waar je nu nog geen last van hebt, in eerste instantie absurdistisch zullen voelen. Laatst hebben we spullen verzameld voor een noodpakket dat nu op zolder staat en hopelijk nooit gebruikt hoeft te worden. Dat was net zo'n vreemde gewaarwording. Op dat moment grap ik of we niet een beetje op preppers beginnen te lijken, en tegelijkertijd weet ik dat deze actie betekent dat we minder pijn hebben als het onvoorstelbare zich zou voordoen.

Banken, verzekeraars en wetenschappers waren al bezig met extreme weersituaties die we ons nu nog niet goed kunnen voorstellen. Het is tijd dat jij en ik daar ook mee aan de slag gaan, en onze bevindingen met elkaar delen. Dat is hoe bewustwording begint en hoe onze zelfredzaamheid groeit. Bovendien zorgt het verschil in bewustzijn tussen de financiële sector en burgers op dit moment voor een verborgen onbalans, waarbij burgers vooralsnog de rekening gepresenteerd krijgen wanneer het misgaat. Dat betekent dat we niet alleen de kwetsbaarheid van onze huizen moeten onderzoeken, maar tegelijkertijd moeten stilstaan bij de kwetsbaarheid en veerkracht van haar bewoners.

Risico's in kaart brengen

We hebben gezien dat leven met de pijn betekent dat we klimaatschade onder ogen zien. Die schade komt vooral door water, droogte en hitte en leidt tot concrete risico's: overstromingen, wateroverlast door hevige regen, funderingsproblemen, oververhitte woningen en natuurbranden. Om te kunnen beslissen welke adaptatiemaatregelen nodig zijn, is het eerst van belang te weten op welke manieren jouw huis mogelijk kwetsbaar is voor de gevolgen van

klimaatverandering. We duiken daar nu dieper in door per klimaatrisico te bekijken wat de belangrijkste vragen zijn om te beantwoorden, en welke websites, tools en kaarten daarbij van nut kunnen zijn.

1. Risico op een overstroming en wateroverlast

Misschien heb je weleens je postcode ingevoerd op de website Overstroomik.nl. Je ziet dan hoeveel meter je woning bij een overstroming onder water staat, en ook wat dat concreet voor jouw situatie betekent. Dit soort tools zijn interessant om je een idee te vormen van het mogelijke risico dat je loopt, maar ze zijn vaak wat algemeen. Dat geldt ook voor de kaarten op de website Klimaateffectatlas. Overstromingskansen zijn daar vooral gebaseerd op de veiligheidsnormen voor dijken, wat een belangrijke factor is, maar toch ook niet alles zegt. Zo is mijn overstromingskans volgens de Klimaateffectatlas klein: ongeveer eens in de 1000 jaar. Dat wekt de indruk dat je wel veilig zit, maar omdat ik, zoals veel Nederlanders, in de buurt van een rivier woon, is het toch verstandig om verder onderzoek te doen.

Deskundigen maken onderscheid tussen overstromingen vanuit zee, grote rivieren en meren én wateroverlast door extreme neerslag of vanuit kleinere rivieren en kanalen. Dat laatste valt in beleid onder ‘wateroverlast’, ook al kan het voor mensen veel groter voelen dan ‘slechts’ overlast – het kan immers ook tot een ramp leiden. De kans op wateroverlast is bovendien vaak groter dan een overstromingsrisico. Wat zowel bij overstromingen als wateroverlast een belangrijke factor is, is de hoogteligging van je woning. Tatiana Filatova gebruikte voor haar verhuizing naar Delft onder meer de kaart van het Actueel Hoogtebestand Nederland om te bepalen hoe hoog haar woning lag ten opzichte van andere woningen in de straat en wijk. Op diezelfde manier kwam ik

erachter dat ons huis toevallig net een halve meter hoger ligt dan de andere woningen in onze straat. Voor wateroverlast door extreme buien zijn we daardoor wat minder gevoelig, en het duurt ook langer voor het water ons huis zou bereiken als het waterpeil van het grondwater, een rivier of op straat gaat stijgen.

Ook de directe omgeving van je huis speelt een belangrijke rol als het gaat om de impact van wateroverlast. Let om te beginnen op de hoogteverschillen rond je woning. Wat is de hoogte van de voordeur ten opzichte van het straatniveau? Ligt die lager, dan is het extra belangrijk om te onderzoeken op welke plekken het water je huis kan binnenkomen. Zelfs een klein niveauverschil van een paar centimeter kan bepalen of het water je huis binnenloopt of juist wegstroomt. Met name kelders, souterrains en laaggelegen garages zijn kwetsbaar. Via kelderramen en -roosters of garageopritten kan water snel naar binnen stromen. Ook een spouw, de smalle open ruimte tussen een binnen- en buitenmuur, kan bij een wateroverlast voor nare verrassingen zorgen, omdat water via deze ruimte ongemerkt in muren omhoogkruipt. Dat water is later moeilijk weg te krijgen en veroorzaakt vaak langdurige vochtproblemen, zelfs als de rest van je huis alweer droog is.

Ook de inrichting van je tuin en die van je burens is belangrijk. Veel tegels en weinig groen? Dan heeft het water nergens ruimte om weg te zakken. Het stroomt dan naar het laagste punt, wat zomaar je huis kan zijn. Verder kunnen putjes en rioolaansluitingen voor vervelende verrassingen zorgen. Als het riool vol zit, kan het water hier juist uit omhoogkomen. Een terugslagklep in toilet, douche of wasbak kan dit voorkomen, maar alleen als die goed onderhouden wordt. Zo'n terugslagklep zit niet standaard in wc's, en is te koop bij vrijwel iedere bouwmarkt. Het is vooral belangrijk voor

het sanitair in kelders, souterrains en op de begane grond, met name op locaties die onder straatniveau liggen.

De capaciteit van het riool in je wijk is ook belangrijk. Oudere wijken zijn vaak niet berekend op de extreme buien van nu. Informeer eens bij je gemeente of er plannen zijn voor aanpassingen van de riolering, of dat die al aangepast is. Sommige gemeenten hebben speciale subsidies voor groene daken of het afkoppelen van regenpijpen, waarmee je het riool ontlast. Het goede nieuws is dat je ook zelf veel kunt doen om je risico op wateroverlast te verkleinen:

- Zorg voor voldoende groen in je tuin.
- Leg hoogteverschillen aan die water bij je huis vandaan leiden.
- Installeer een regenton of infiltratiekrat.
- Leg een groen dak aan dat water vasthoudt.
- Koppel regenpijpen af waar mogelijk.
- Houd roosters en afvoeren schoon.

Anders dan bij overstromingen gaat het bij extreme buien vaak om kleinere hoeveelheden water, maar de impact kan nog steeds groot zijn. Een paar centimeter water in je huis kan al voor duizenden euro's schade zorgen. Het loont dus om je huis en tuin 'regenwaterproof' te maken.

2. Risico op problemen met de fundering

Om te kunnen bepalen of je kans loopt op funderingsproblemen moet je weten wat voor fundering er onder je woning zit. Staat je huis op houten of betonnen heipalen, of is je woning niet onderheid? Vervolgens is het van belang te weten hoe de staat van die fundering is. Ons huis is bijvoorbeeld onderdeel van een woonproject dat is gebouwd in 1996 waardoor ik vrijwel zeker wist dat er een fundering op betonnen palen onder moest zitten. Om daar zeker van te zijn, kun je de

bouwtekeningen van je woning bij de gemeente opvragen. Als je woning op houten heipalen staat en er bijvoorbeeld al eens herstelwerkzaamheden zijn verricht, bestaat de kans dat daar gegevens van zijn. Inmiddels zijn er in Nederland een aantal gemeenten die een funderingskaart online hebben staan, zoals de gemeente Rotterdam, Gouda, Schiedam en Zaanstad.

Op de website van het KCAF staat een kaart waarop te zien is waar de meeste meldingen binnenkomen. Hierop kun je inzoomen naar je eigen gemeente om een indruk te krijgen of er problemen worden gemeld. Wanneer een eigenaar een melding doet op het nationaal funderingsloket en er een actief regionaal of gemeentelijk loket aanwezig is, zal deze melding zo nodig worden doorgespeeld naar het betreffende loket. Het KCAF heeft, zoals eerder beschreven, ook een veel gedetailleerdere tool, genaamd Fundermaps, maar deze is niet openbaar toegankelijk voor een groot publiek. Met een specifieke vraag over een fundering kun je hun wel een mail sturen, want het KCAF fungeert als nationaal funderingsloket. Het is een klein team, maar volgens directeur Frank van Lier proberen ze alle mails te beantwoorden. Mocht er reden zijn tot zorg, dan kun je een funderingsonderzoek laten verrichten om de staat van de fundering te laten controleren. Dit is niet goedkoop, dus is het verstandig om, als dat relevant en mogelijk is, burens te betrekken bij dit plan en kosten te delen. Er zijn gemeentes die zo'n onderzoek – deels – financieren, en vaak is de voorwaarde dat er in collectiviteit een aanvraag wordt gedaan.

3. Risico op een oververhitte woning

We hebben besproken dat het binnenklimaat door veel meer factoren beïnvloed wordt dan alleen de buitentemperatuur. Waar veel mensen zich bijvoorbeeld niet bewust van zijn:

een woning kan enorm opwarmen door zonlicht, zelfs als het buiten niet eens zo heel warm is. Met name grote ramen op het zuiden en westen kunnen als een soort vergrootglas werken.

De grootste uitdaging bij hitte is dat een huis vaak makkelijker opwarmt dan afkoelt. Als de zon eenmaal door je ramen naar binnen schijnt, blijft die warmte lang hangen. Goede isolatie, waar we in de winter blij mee zijn, kan in de zomer juist tegen je werken als je niet op de juiste momenten ventileert. Veel mensen zetten overdag ramen open als het warm is, maar dat werkt vaak averechts: je haalt dan juist warme lucht naar binnen.

Kijk daarom eens kritisch naar je huis. Valt er veel direct zonlicht binnen? Dan is buitenzonwering aan de buitenkant, zoals screens of luiken, vaak effectiever dan gordijnen. Heb je een plat dak waar de hele dag de zon op staat? Een groen dak of witte dakbedekking kan heel wat graden schelen. En al die tegels en stenen rondom je huis? Die houden warmte vast en stralen die 's nachts weer uit, precies wanneer je juist wilt afkoelen. Verder geldt dat hitte zich opstapelt. Een paar warme dagen achter elkaar zorgen ervoor dat je huis steeds moeilijker afkoelt. Vooral 's nachts merk je dat; als je slaapkamer te warm blijft, wordt slapen lastig. Daarom is het slim om al vroeg in een warme periode maatregelen te nemen. Zodra er hete dagen worden verwacht, kun je het beste:

- 's Nachts en 's morgens vroeg goed doorluchten.
- Overdag ramen en deuren dichthouden.
- Zonwering preventief gebruiken.
- Apparatuur die warmte produceert zo min mogelijk gebruiken.

Met de toenemende hete zomers is het geen overbodige luxe om je huis hittebestendig te maken. Begin klein, met

zonwering en slimme ventilatie, en kijk dan wat er nog meer nodig is. Het is beter om te voorkomen dat het te heet wordt, dan bestrijden als het te warm is. In dat laatste geval kunnen koelsystemen een oplossing zijn.

4. Risico op een natuurbrand

Natuurbranden kunnen overal ontstaan waar brandbaar materiaal aanwezig is – niet alleen in grote natuurgebieden, maar ook in kleinere gebieden met droge vegetatie. Een brand in een akkerland van ‘slechts’ 9 hectare leidde bijvoorbeeld al tot evacuatie van campings en mensen met rookinhalatie. Natuurbrandexpert Cathelijne Stoof geeft aan dat het, om je eigen risico in te schatten, belangrijk is verder te kijken dan alleen de nabijheid van grote natuurgebieden, zoals wordt gesuggereerd op risicokaart.nl.

De locatie van je woning is een eerste factor, maar nog belangrijker is hoe je je directe woonomgeving inricht. Experts zoals Stoof benadrukken dat bewoners zelf een grote rol spelen in het brandveilig maken van hun woning. Dit begint bij de directe zone rond je huis (0-2 meter). Hier moet je vooral letten op vaak over het hoofd geziene brandbare materialen zoals opgestapeld hardhout tegen de gevel, brandbare bodembedekkers zoals boomschors, droge bladeren in borders of plantenbakken, en houten schuttingen tegen het huis aan. Ook kliko's en tuinmeubilair dicht bij de gevel kunnen een risico vormen. Daarnaast vormt bepaalde vegetatie een verhoogd risico. Coniferen en andere hagen direct tegen het huis zijn bijzonder brandgevoelig, evenals overhangende takken van bomen.

De constructie van je huis speelt ook een cruciale rol in de brandveiligheid. Het begint bij het basismateriaal – een stenen huis is veiliger dan een houten constructie. Ook de dakbedekking is belangrijk, waarbij rieten daken

logischerwijs kwetsbaarder zijn. Regelmatig onderhoud van dakgoten is essentieel; verwijder bladeren en andere brandbare materialen. Let ook op kieren of openingen in de constructie, aangezien deze vonken kunnen doorlaten. Hetzelfde geldt voor ventilatieopeningen, die beschermd moeten worden tegen vliegvluur. Voor de zones verder van je huis, vanaf 2 tot 10 meter, is het belangrijk om onderbrekingen in de vegetatie te creëren. Dit voorkomt dat brand zich gemakkelijk kan verspreiden. Vermijd ook hier de opeenhoping van brandbare materialen en houd rekening met de afstand tussen bomen en struiken. Een goede voorbereiding op een mogelijke natuurbrand is essentieel. Het Rode Kruis adviseert om voor noodsituaties waaronder natuurbranden een noodpakket samen te stellen en een evacuatieplan te maken met je gezin of huisgenoten. Bespreek vooraf wat je wel en niet meeneemt bij evacuatie, ken je vluchtroutes en houd belangrijke documenten en medicijnen binnen handbereik.

Het in kaart brengen van klimaatrisico's maakt ook zichtbaar dat veel bepalende factoren buiten de directe invloed van bewoners liggen. Toch zijn de maatregelen die we zelf kunnen nemen essentieel, want al worden de grootste risico's vaak bepaald door externe factoren, de uiteindelijke impact op een woning hangt mede af van hoe goed die is beschermd. Bij extreme hitte wordt de temperatuur in een wijk bijvoorbeeld sterk beïnvloed door gemeentelijke keuzes over groen en verharding, maar slimme zonwering en ventilatie kunnen het verschil maken tussen een bewoonbaar en onbewoonbaar huis.

Dit betekent dat voor een goed inzicht van klimaatrisico's een tweeledige aanpak nodig is: het treffen van beschermende maatregelen aan de woning én inzicht in hoe provincies, gemeentes, waterschappen en veiligheidsregio's zich

voorbereiden op extremer weer. Want juist de combinatie van eigen maatregelen en kennis van extern beleid maakt woningen en burgers klimaatweerbear. Om deze twee sporen effectief samen te brengen, is goede informatie essentieel. Burgers moeten makkelijk kunnen achterhalen welke klimaatrisico's er voor hun eigen situatie spelen en wat ze daaraan kunnen doen. Daarom is het nodig dat er publieksvriendelijke platforms en tools worden ontwikkeld die:

- I. belangrijke klimaatrisico's – overstromingen, wateroverlast, hitte, funderingen en natuurbranden – per woning nauwkeurig in kaart brengen.
- II. inzicht bieden in relevant regionaal en lokaal beleid en initiatieven rond klimaatadaptatie, zoals Amsterdam dat doet op de website *Weerproof*, Rotterdam op *Rotterdams weerwoord* en Arnhem op *Arnhem Klimaatbestendig*. Op deze platforms kun je zien welke klimaatrisico's er in een gemeente spelen, welke regels en subsidies er zijn, en welke projecten er al lopen. Je vindt er zowel succesvolle lokale voorbeelden als ook concrete handvatten om zelf aan de slag te gaan.

Tot slot zijn er ook nog factoren waar helemaal niemand invloed op heeft. De windrichting bij een natuurbrand. Het aantal dagen dat een extreem buiengebied blijft hangen. Dit zijn natuurkrachten die zich niet laten beteugelen. Die accepteren is misschien wel een van de belangrijkste lessen over het leven met klimaatrisico's: hoe goed we ons ook voorbereiden, niet alles is in de hand te houden.

We hebben nu per klimaatrisico de belangrijkste aandachtspunten besproken. Om het overzichtelijk te maken staan in de tabel alle klimaatrisico's en aandachtspunten op een rij, zodat je die kunt gebruiken als checklist voor je eigen woonsituatie.

Alle klimaatrisico's en hun aandachtspunten op een rij.

Overstroming en wateroverlast
<ul style="list-style-type: none">- Ligging in overstromingsgebied.- Hoogte van woning t.o.v. omgeving.- Aanwezigheid van kelder(ramen), souterrain, spouw of ondergrondse parkeergarage.- Hoeveelheid verharding vs. groen in directe omgeving.- Capaciteit van lokaal rioolsysteem.- Hoogteverschillen rond de woning.
Funderingsproblemen
<ul style="list-style-type: none">- Type fundering: houten of betonnen heipalen of niet onderheid.- Bouwjaar van de woning.- Ligging in een gebied met veel meldingen volgens KCAF-kaart.- Staat van de fundering.- Eerdere herstelwerkzaamheden.
Oververhitting
<ul style="list-style-type: none">- Oriëntatie en grootte van ramen – vooral zuid/west.- Aanwezigheid van zonwering.- Type dakbedekking.- Isolatiegraad van de woning.- Ventilatiemogelijkheden.- Hoeveelheid verharding rond het huis.- Aanwezigheid van apparatuur die warmte produceert.- Koelsystemen.
Natuurbranden
<ul style="list-style-type: none">- Nabijheid van natuurgebieden of droge vegetatie.- Aanwezigheid van brandbare materialen rond het huis.- Type begroeiing in en om het huis, bijvoorbeeld coniferen.- Constructiemateriaal van de woning.- Type dakbedekking.- Onderhoud van dakgoten, zitten er bijvoorbeeld gaten in?- Aanwezigheid van kieren of ventilatieopeningen.

Actie op drie niveaus: individueel, collectief en beleidsmatig

Bij het in kaart brengen van de klimaatrisico's zagen we al verschillende concrete maatregelen voorbijkomen. Om deze en andere acties systematisch aan te pakken, is het nuttig om ze te ordenen op drie niveaus: wat kunnen we doen als individu, wat als collectief, en wat moet er gebeuren op beleidsniveau?

De absolute basis blijft het terugdringen van uitstoot. Hoewel dat niet de focus is van dit deel, is het cruciaal om te bedenken dat elke preventiemaatregel die we nemen om klimaatverandering tegen te gaan – van maximaal energie besparen en van het gas af tot niet meer vliegen en vegetarisch eten – direct bepaalt hoeveel klimaatverandering er nog op ons afkomt. Hoe meer uitstoot we voorkomen, hoe minder extreem het weer wordt en hoe kleiner de impact op onze huizen en ons welzijn.

Maar zelfs als we morgen wereldwijd stoppen met uitstoten, zullen we nog jaren te maken krijgen met extremer weer. De verhalen in dit boek laten zien dat we daarom niet kunnen wachten met voorbereiden tot we onze uitstoot onder controle hebben. We moeten twee dingen tegelijk doen: alles op alles zetten om klimaatverandering te beperken én ons aanpassen aan wat er al niet meer te voorkomen is.

Een belangrijke les na de overstromingen in Valkenburg is dat inwoners leerden dat ze met beperkte middelen en een minimale investering hun eigen veiligheid konden verhogen. Dat inzicht heeft de gemeenschap, ondanks de pijn van de schade, tegelijkertijd veerkrachtiger gemaakt. We zoomen daarom in op de drie manieren waarop we naar ons toekomstig handelen kunnen kijken: als individu, als collectief en vanuit beleid. Je kunt voor je eigen voordeur een

schot plaatsen om het water tegen te houden, maar waarom niet tegelijkertijd met buurtgenoten uitzoeken wat er nodig is om bij een overstroming allemaal voorbereid te zijn? Er zijn manieren waarop je als burger klimaatbeleid kunt beïnvloeden, maar ook gemeentes kunnen hun inwoners proactief helpen met adaptatiemaatregelen.

Individuele maatregelen

Wanneer je de risico's voor je woonsituatie in beeld hebt, wordt snel duidelijk op welke punten er actie nodig is om klimaatverandering zoveel mogelijk buiten de deur te houden. Naast de adaptatiemaatregelen die eerder aan de orde zijn gekomen, zijn er nog andere belangrijke stappen die je als individu kunt zetten. Een simpele, individuele actie is ook om je inboedel- en opstalverzekering na te lopen, zeker als je in overstromingsrisicogebied woont. Waterschade door regen wordt door de meeste verzekeraars wel gedekt, maar hoe zit het met overstroming van een kleine rivier, en met je auto of tuin? Check goed de polisvoorwaarden, want als je ramen openstonden wordt waterschade door regen weer niet gedekt, en alleen een WA-verzekering voor je auto is niet genoeg. Op website van het Verbond van Verzekeraars zijn veel tips en tools te vinden.

In Zuid-Limburg zijn inwoners zich door de overstromingen in één klap bewust geworden hoe kwetsbaar hun huizen zijn. Veelvoorkomende maatregelen in Valkenburg en omgeving zijn onder meer het dichtstorten van kelderroosters met cement en een ontluuchtingspijp, waterwerende vloeren en wanden, en geleiders langs voordeuren, waardoor bewoners schotten kunnen plaatsen tijdens hevige regenbuien. Dergelijke acties zijn ook in andere overstromingsrisicogebieden waardevol.

Bij al dit soort acties is het goed om ook stil te staan bij de mogelijke schaduwkanten van een maatregel. Het installeren

van een airco koelt weliswaar jouw eigen woning, maar het zorgt, naast een hogere energierekening, ook voor een hogere temperatuur buiten, waardoor het voor buurtgenoten juist heter kan worden. Als steeds meer mensen een airco gaan gebruiken kan het tijdens zomerse nachten in het centrum van Amsterdam plaatselijk zelfs 2,5 graden heter worden, blijkt uit onderzoek.⁶² De vraag of jouw gewenste maatregel mogelijk negatieve gevolgen heeft voor een ander en jezelf, is dus belangrijk om bij iedere actie mee te wegen.

Collectieve maatregelen

Een individuele aanpak is voor de meeste klimaatrisico's onvoldoende, meestal is er ook collectieve actie nodig. Funderingsproblematiek bijvoorbeeld is in veel gevallen alleen gezamenlijk op te lossen. In Bloemhof is zo'n oplossing er nog niet, omdat het om zo'n groot aantal woningen gaat, waardoor op dit moment wordt onderzocht hoe de overheid, de gemeente, corporaties en de financiële sector hier samen een plan voor kunnen verzinnen. Maar er zijn ook plekken waar funderingsproblemen kleinschaliger zijn, en waar woningeigenaren samen optrekken om tot oplossingen te komen. Zo hebben woningeigenaren aan de Krommedijk in Dordrecht in 2010 in overleg met de gemeente een extra infiltratieleiding in de achtertuinen aangelegd, nadat bleek dat het grondwaterpeil onder de woningen regelmatig lager dan de houten heipalen stond, waardoor die gingen rotten. Door dit infiltratiesysteem wordt nu water in de grond gebracht als het peil te laag wordt, waardoor de palen nat blijven. De kosten van 30.000 euro voor de aanleg zijn door de tien eigenaren betaald, en de kosten voor het systeem in openbaar gebied door de gemeente.

In het Rotterdamse Kleiwegkwartier ontstond eveneens een inspirerende collectieve actie. Nadat bewoner Jelle

Feenstra ontdekte dat het te lage grondwaterpeil paalrot aan zijn fundering veroorzaakte, organiseerde hij samen met de getroffen burens een plan om het peil te verhogen door oppervlaktewater uit een nabijgelegen kanaal aan te voeren met een pomp van slechts 800 euro. Dankzij de samenwerking met de gemeente, het ministerie en het hoogheemraadschap werd in 2018 de pomp geïnstalleerd, wat de funderingsproblemen oploste en per huis 65.000 euro bespaarde. Feenstra meet nog steeds wekelijks het waterpeil en promoot de succesvolle aanpak landelijk via het initiatief 'Grondwater op peil' en het boek *Pompen of verzakken*.

Het project 'Droge Voeten' uit het Limburgse plaatsje Geulle is een mooi voorbeeld van hoe burgers samen met overstromingsgevaar aan de slag zijn gegaan. De initiatiefnemers startten een eigen appgroep die actief wordt als waterstanden een kritisch meetpunt bereiken. Op dat moment weten bewoners dat ze vermoedelijk nog acht uur de tijd hebben om laatste voorbereidingen te treffen. Ook hebben ze een informatiekaart gemaakt over hoe je je voorbereidt op, en wat je kunt doen tijdens, een overstroming, en die bij ruim 300 huishoudens in de buurt bezorgd. Op de Limburgse website *Wacht niet op water* zijn talloze andere voorbeelden van dergelijke collectieve acties te vinden, die leerzaam zijn voor andere locaties met overstromingsrisico.

De maatregelen om hittestress te voorkomen overlappen vaak met maatregelen die wateroverlast tegengaan, zoals het vergroenen van straten, het leggen van waterdoorlatende tegels, of het scheiden van hemelwater en afvalwater. Een ander mooi voorbeeld is de Wijk safari Hitte die al in verschillende steden plaatsvond.⁶³ Zo werd in Arnhem samen met buurtbewoners en vertegenwoordigers van zorg- en welzijnsorganisaties, woningcorporaties, groeninitiatieven en de gemeente in het voorjaar van 2021 een ontdekkingsstocht

georganiseerd naar de 'hotspots' in de wijk. Het ging om vragen als 'waar was het afgelopen zomer te heet?' en 'in welke woningen werd het te warm?'. Tijdens de safari kwamen allerlei oplossingen – groot en klein – aan bod om de volgende hittegolf beter door te komen. De ideeën die tijdens de Wijksafari Hitte zijn opgehaald zijn vervolgens opgenomen in de wijkgroenagenda die door de gemeente voor meerdere Arnhemse wijken is opgesteld. Het doel van die wijkagenda is het groener en klimaatbestendiger maken van de wijken waar dit het hardste nodig is. Inmiddels zijn de eerste plannen uitgevoerd om de wijk Arnhemse Broek verder te vergroenen en daarmee meer verkoeling te brengen.

Beleid

In dit boek ligt de focus op wat we als burgers kunnen doen, maar klimaatbestendig beleid is daarbij uiteraard van groot belang. Enerzijds kun je dat als burger proberen te bewerkstelligen door stappen te nemen om dat beleid positief te beïnvloeden. Zoek het gesprek met de waterschappen of een relevante ambtenaar van de gemeente, of maak met buurtgenoten een concreet actieplan waar je lokale ambtenaren in meeneemt. Tegelijkertijd is het minstens zo belangrijk dat de overheid en in het bijzonder gemeenten hun inwoners actief helpen om klimaatweerbaar te worden.

Dat begint met het vergroten van bewustzijn onder burgers door bijvoorbeeld informatiebijeenkomsten over relevante klimaatrisico's te organiseren. Tijdens de overstromingen in Zuid-Limburg werd een deel van de inwoners verrast, omdat ze niet hadden verwacht dat iets dergelijks zich op zo'n overrompelende manier in hun woonomgeving kon voordoen.⁶⁴ Een beleidsmaatregel kan dus zijn dat gemeenten met een grote kans op wateroverlast zorgen dat burgers daar tijdig

duidelijke en locatiespecifieke informatie over ontvangen. Dat kan bijvoorbeeld door middel van campagnes, brieven en bijeenkomsten, die niet alleen gaan over het gevaar op zich, maar ook over wat inwoners voor en tijdens een calamiteit kunnen doen. Burgers die goed op de hoogte zijn bereiden zich beter voor, waardoor bij een ramp de kans op schade en slachtoffers aanzienlijk kleiner wordt.⁶⁵

Recent onderzoek van Isabeau Ottolini naar de voorlichting over natuurbranden laat zien hoe gemeentes effectief met burgers kunnen communiceren over klimaatrisico's. Hoewel de context anders is, zijn de lessen direct toepasbaar op de dialoog over klimaatadaptatie. Ottolini laat zien dat de traditionele top-downbenadering, waarbij experts algemene boodschappen over risico's en preventie naar burgers sturen, niet meer volstaat in een tijd van toenemende extremen.⁶⁶ In plaats daarvan pleit zij voor een fundamenteel andere aanpak: communicatie moet inclusief, participatief en lokaal ingebed zijn. Concreet betekent dit dat gemeenten verder moeten kijken dan alleen het informeren van burgers over risico's. Het gaat erom burgers echt te betrekken, hun ervaringen en kennis serieus te nemen, en samen te werken aan oplossingen. Dit vraagt om een continue dialoog in plaats van eenmalige informatiecampagnes. Het betekent ook dat communicatie moet aansluiten bij de lokale context en behoeften van verschillende groepen in de samenleving.

Ottolini's onderzoek laat zien dat deze aanpak niet alleen leidt tot betere communicatie, maar ook tot meer betrokkenheid en actiebereidheid bij burgers. Door mensen niet alleen als ontvangers van informatie te zien, maar als waardevolle partners met eigen kennis en ervaring, ontstaat er ruimte voor gedeelde verantwoordelijkheid en gezamenlijke actie. Dit is precies wat nodig is bij de aanpak

van klimaatadaptatie: betrokken burgers die samen met de gemeente werken aan een klimaatbestendige leefomgeving.

Een landelijke beleidsmaatregel die door deskundigen vaak is genoemd, is het invoeren van een bouwstop in de laagste gebieden van ons land. Als we daar blijven bouwen zadelen we toekomstige generaties namelijk op met de gevolgen. Om die reden zouden klimaatrisico's ook verankerd moeten zijn in nieuwe bouwplannen, zowel als het gaat om hoe nieuwe wijken worden ingericht, als in de keuze voor bouwmaterialen. Wat betreft de funderingsproblematiek wachten veel gemeenten op dit moment op een nationale aanpak vanuit de overheid. Een nationaal herstelprogramma voor risicovolle funderingen zou daarvan onderdeel moeten uitmaken, specifiek voor steden met veel woningen met houten heipalen of ondiepe funderingen.

Beleidsmaatregelen rond hitte zijn er in Nederland nog onvoldoende als het gaat om code-rood-scenario's. In het Amerikaanse Portland werden tijdens hittegolven een aantal gekoelde gebouwen opengesteld, waar iedereen terecht kon. Bovendien was het openbaar vervoer tijdelijk gratis, zodat iedereen die plekken kon bereiken en aan kwetsbare bewoners werden mobiele airco's uitgereikt. Wat Nederland gaat doen in een soortgelijke situatie is nog niet duidelijk.

Het instellen van een lokaal water- of funderingsloket kan een relevante beleidsmaatregel op gemeentelijk niveau zijn. In Rotterdam hebben ze bijvoorbeeld een funderingsloket waar inwoners terecht kunnen met hun vragen over de problemen met hun fundering. Er is een subsidie voor inwoners om samen met hun burens funderingsonderzoek te laten verrichten. Bovendien is er het Fonds Duurzaam Funderingsherstel waar inwoners onder bepaalde voorwaarden een funderingslening kunnen krijgen.

Er zijn veel gemeenten met een waterloket, zoals de gemeente Utrechtse Heuvelrug. Zo'n loket stelt gemeenten in staat om inwoners te ondersteunen bij het klimaatbestendiger maken van hun leefomgeving. Via zo'n centraal punt kan een gemeente effectiever informeren, adviseren en meldingen afhandelen over zaken als wateroverlast, hitte en verdroging. Een kleine zoektocht maakt zichtbaar dat natuurbranden bij veel loketten vaak nog niet in beeld zijn. Dat kan mogelijk ook gelden voor andere klimaatrisico's. Het ligt dan ook in de lijn der verwachting dat steeds meer gemeenten hun loket omdopen in een 'klimaatloket' waar over allerlei type klimaatdreigingen gecommuniceerd kan worden.

Die communicatie gaat ook over subsidies voor adaptatiemaatregelen die inwoners helpen om hun huizen voor te bereiden op extreem weer. Door collectieve initiatieven zoals het vergroenen van straten of plannen om wateroverlast te verminderen als gemeente te ondersteunen, versterk je niet alleen de klimaatweerbaarheid maar ook de sociale cohesie in wijken.

Belangrijk is dat bij subsidieregelingen ook wordt nagedacht hoe die terechtkomen bij mensen met minder inkomen. Uit onderzoek blijkt dat subsidies voor klimaatadaptatie vaak terechtkomen bij een specifieke groep: hoogopgeleide mensen met een bovengemiddeld inkomen. Dit zien we ook terug in een onderzoek van de Gemeente Breda, waar de subsidieaanvragers gemiddeld een hoger inkomen en opleidingsniveau hadden dan de algemene bevolking.⁶⁷ Deze scheefgroei in het bereik van subsidies kan bestaande ongelijkheid versterken, omdat juist de mensen die de financiële steun het hardst nodig hebben er het minst gebruik van maken.

Om dit tegen te gaan is het essentieel dat gemeenten actief nadenken over hoe zij ook andere doelgroepen

kunnen bereiken. Dit kan bijvoorbeeld door gerichte communicatie via verschillende kanalen, het vereenvoudigen van de aanvraagprocedure, en het actief benaderen van wijken en groepen die nu ondervertegenwoordigd zijn. In Nieuwegein bijvoorbeeld kunnen bewoners van huizen met een WOZ-waarde tot 337.500 euro op relatief eenvoudige wijze subsidie aanvragen voor zonwering aan de buitengevel.⁶⁸ Alleen door bewust te sturen op inclusiviteit kunnen subsidies daadwerkelijk bijdragen aan een rechtvaardige klimaatadaptatie.

Voor elke gemeente is het van belang om 'klimaatkwetsbare' inwoners in kaart te brengen, waarbij de broosheidsindex een goed startpunt kan zijn, die is voor iedereen toegankelijk via de kaartviewer 'kwetsbaarheid' op de website van de Klimateffectatlas. Daarbij is er gericht beleid nodig om bestaande ongelijkheid in wijken niet verder te vergroten en klimaatgetto's tegen te gaan. Sandra Phlippen pleit bijvoorbeeld voor het aanwijzen van klimaatveilige 'sociale koopwijken', als een soort stadsvernieuwingsoperatie voor de toekomst. Voor bestaande kwetsbare wijken zou het Fonds Duurzaam Funderingsherstel kunnen worden uitgebreid om ook andere klimaatrisico's aan te pakken. Zo kunnen funderingen bijvoorbeeld zodanig worden hersteld dat er meteen kan worden aangesloten op het warmtenet. Het tegengaan van klimaatongelijkheid gaat op die manier hand in hand met het klimaatbestendig maken van onze woningen.

Tot slot wil ik benadrukken dat alle besproken maatregelen alleen werken als ze voor iedereen toegankelijk zijn. Klimaatadaptatie moet inclusief zijn, anders vergroten we juist de ongelijkheid die we proberen te voorkomen. Dat vraagt om solidariteit: tussen burens, binnen wijken, en van de overheid richting haar burgers, want alleen

door samen te werken zorgen we ervoor dat niemand achterblijft.

Dit verhaal is een startpunt. Via www.klimaatgettos.nl, lezingen en workshops blijf ik erover delen, en help ik je graag om er verder mee aan de slag te gaan.

Nawoord

Wie zich verdiept in klimaatverandering heeft dagen dat de moedeloosheid toeslaat. Dat overkwam ook mij tijdens het schrijven van dit boek. Klimaatverandering bedreigt niet alleen onze huizen, maar ook wie we zijn en hoe we samenleven. We kunnen niet volstaan met alleen technische oplossingen of het krampachtig vasthouden aan optimisme. Het is belangrijk om eerlijk zijn over wat er op het spel staat, want juist door de realiteit onder ogen te zien ontstaan gaandeweg weer hoop en handelingsperspectief.

Een van de belangrijkste boodschappen uit gesprekken met experts vond ik dat we ons niet blind moeten staren op het controleren van klimaatrisico's. Minstens zo belangrijk is het om te werken aan veerkracht door ons gemeenschapsgevoel te versterken: zorgen dat we onze buurtgenoten kennen, weten wie in onze omgeving extra hulp kan gebruiken, en samen plannen smeden voor situaties die we ons nu nog niet kunnen voorstellen. Preventie- en adaptatiemaatregelen zijn hard nodig, maar de basis voor klimaatadaptatie wordt gevormd door sterke gemeenschappen waarin mensen naar elkaar omkijken.

Klimaatgetto's is geen eindpunt maar een begin. Het is mijn wens dat het de start markeert van een nieuwe beweging. Een beweging die erkent dat we, terwijl we alles op alles zetten om onze uitstoot omlaag te brengen, óók met extreme weersomstandigheden zullen moeten leren leven, en dat we elkaar daarvoor nodig hebben. Uiteindelijk blijkt solidariteit eigenbelang, iets wat het leven mooier en sterker maakt, en ons helpt om problemen op te lossen en veerkrachtig te worden. In die zin dwingt klimaatverandering ons niet alleen om na te denken over wat ons bedreigt, maar ook over

wat ons verbindt. Over hoe we samen onze huizen, buurten, het landschap en elkaar versterken en beschermen. Want vooral samen houden we onze huizen en gemeenschappen veilig voor de toekomst.

Dankwoord

Grote dank aan alle experts en ervaringsdeskundigen die zo enthousiast en betrokken hun kennis en inzichten met me hebben gedeeld: Cathelijne, Tatiana, Daan, Quintus, Daisy, Ferry, Gerrit, John, Rob, Frank, Sandra, Karin, Hans, Madeleen, Jeroen, Vylon en Gijs. Het idee voor dit boek zat al meer dan een jaar in mijn hoofd, en kwam dankzij de aanmoedigen van Catharina op papier terecht. Dat Mirte van Mazirel Pers daar een boek in zag was een wens die in vervulling ging. Dankzij de financiële steun van het Fonds Bijzondere Journalistieke Projecten kon ik vervolgens maandenlang ongestoord met dit project aan de slag. Dank ook aan mijn *tribe* met wie ik over zoveel thema's uit dit boek van gedachten heb gewisseld, vooral Gijsbert was in dit proces onmisbaar. Tot slot mijn dank aan jou als lezer, dat je tot hier bent gekomen. Laten we dit verhaal in beweging brengen.

Noten

Noten bij de inleiding

1. Hart van Nederland. 27 december 2023. "Vrees dat water centrum Deventer instroomt: Stad moet zich schrap zetten", hartvannederland.nl.
2. Wim Eikelboom. 30 december 2023. "Wat kerst-hoogwater 2023 in de IJssel ons leert", rivierverhalen.nl.
3. Rolf Schuttenhelm, 4 maart 2024. "Dammen, dijken of meebewegen: zeespiegeltoekomst loopt in drie richtingen uiteen", nos.nl.
4. Georgia Tech. 27 februari 2024. "Renters Need Better Policies To Cope With Natural Disasters, New Research Shows", gatech.edu.
5. Rana Foorohar. 14 juni 2024. "Lloyd's John Neal: 'You'll never find an insurer saying, 'I don't believe in climate change'", ft.com.
6. ABN AMRO. 28 november 2023. "Geef klimaatkwetsbare wijken prioriteit", abnamro.com
7. AFM. 7 november 2023. "Wees je bewust van risico's van extreem weer voor je koopwoning", afm.nl.
8. Arjen Schreuder. 25 februari 2024. "Economen hebben een onprettige boodschap over klimaatrisico's voor huiseigenaren: 'Wegkijken helpt niet'", nrc.nl.
9. Wageningen University. 12 maart 2024. "Europa is niet voorbereid op snel toenemende klimaatrisico's", wur.nl.
10. Judith van de Hulsbeek. 11 maart 2024. "Milieuagentschap: Europa onvoldoende voorbereid op klimaatrisico's", nos.nl.

Noten bij deel I

11. Kennisportaal Klimaatadaptatie. 8 december 2021. "Advies deltacommissaris over woningbouw en klimaatadaptatie", klimaatadaptatienederland.nl.
12. Sven Schaap. 30 december 2024. "Recordtemperatuur van 2023 herhaalt zich in 2024, KNMI kleurt jaar donkerrood", nos.nl.

13. Els Bekaert & Ilse Ruysen. 26 maart 2021. “De impact van klimaatverandering op migratie”, nidi.nl.
14. Sven Schaap. 27 december 2024. “Weersextremen 2024 laten zien: klimaatschade geen dreiging, maar al werkelijkheid”, nos.nl.
15. Deltares. 26 april 2022. “Analyse overstroming Valkenburg”, deltares.nl.
16. KNMI. 23 augustus 2021. “Kans op zware regenval zoals op 13 en 14 juli neemt verder toe door klimaatverandering”, knmi.nl.
17. Peter de Graaf. 15 juli 2021. “Het water kwam zo ontzettend snel, en toen viel ook het licht uit”, vk.nl.
18. Peter de Graaf. 25 oktober 2021. “Hoe maak je Valkenburg aan de Geul na de watersnoodramp wél klimaatrobuust?”, vk.nl.
19. Rijksoverheid. “Wet tegemoetkoming schade bij rampen (Wts)”. *Afhandeling schade bij rampen*, rijksoverheid.nl.
20. Deltares. 24 oktober 2022. “Memo. Resultaten vragenlijststudie impact Hoogwater en wateroverlast 2021”, deltares.nl.
21. *De Limburger*. 7 juli 2023. “Premier Rutte en minister Yesilgöz over waterschade: ‘Een les die we als kabinet trekken is de gedupeerde centraal te stellen’”, limburg.nl.
22. ASN Bank, 14 november 2024. “Vier op de vijf tast tijdens huizenjacht in het duister over funderingsproblematiek”, asnbank.nl.

Noten bij deel II

23. Centraal Beheer. 27 juni 2024. “Klimatrisico’s woning blinde vlek bij helft Nederlanders”, centraalbeheer.nl.
24. Vereniging Eigen Huis. 2 februari 2023. “Huiseigenaren vaak niet bewust van gevaren klimaatverandering”, eigenhuis.nl.
25. Maarten Keulemans. 8 oktober 2024. “Wetenschap waarschuwt: wereld gaat ‘onvoorspelbare nieuwe fase’ van klimaatcrisis in”, vk.nl.
26. William J. Ripple e.a. December 2023. “The 2023 state of the climate report: Entering uncharted territory”, academic.oup.com.
27. Emma van Bergeijk. 20 november 2023. “Wereld schiet tekort in klimaatrapport: 3 graden opwarming op de loer”, nu.nl.

28. Knack. 10 oktober 2022. “VN en Rode Kruis: ‘Hele gebieden worden komende decennia onbewoonbaar wegens hittegolven”, [knack.be](#).
29. Deltares. November 2021. “Wat als ‘de waterbom’ ergens in Nederland was gevallen?”, [deltares.nl](#).
30. Rolf Schuttenhelm. 4 maart 2024. “Dammen, dijken of meebewegen: zeespiegeltoekomst loopt in drie richtingen uiteen”, [nos.nl](#).
31. Roeland van de Vijssel. 14 november 2024. “Laat de rivier ons niet verrassen”, [wur.nl](#).
32. Edwin Timmer, 14 november 2024. “Rivieren en zwakke dijken zijn groter risico dan stijgende zee: ‘Kan hard gaan”, [ad.nl](#).
33. De Nederlandse Bank. 18 april 2024. “Blootstelling banken aan overstromingsrisico’s via bedrijfsleningen beperkt”, [dnb.nl](#).
34. Rob Ramaker & Sven Schaap. 25 september 2024. “Extreem weer Centraal-Europa zeldzaam, maar klimaatverandering verdubbelt kans erop”, [nos.nl](#).
35. Planbureau voor de Leefomgeving. 14 mei 2024. “Klimaatrisico’s in Nederland – de huidige stand van zaken”, [pbl.nl](#).
36. Deltares. 22 december 2022. “Case studie Zuid-Holland: ‘Analyse grootschalige wateroverlast”, [deltares.nl](#).
37. *Algemeen Dagblad*. 9 april 2021. “Bouw Vijfde Dorp is ‘onzalig plan’, vindt deze hoogleraar: ‘Vanuit oogpunt van klimaatverandering onverantwoord”, [ad.nl](#).
38. C. Post & A. Kolff. 18 juni 2024. “Raadsinformatiebrief Bodemdaling en Funderingsproblematiek”, [raad.dordrecht.nl](#).
39. Rijksoverheid. 8 maart 2024. “Kabinet aan de slag met nationale aanpak funderingsproblematiek”, [rijksoverheid.nl](#).
40. Raad voor de leefomgeving en infrastructuur. Februari 2024. “Goed gefundeerd”, [rli.nl](#).
41. Rijksoverheid. 31 juli 2022. “Themarapportage klimaat en natuurrampen”, [rijksoverheid.nl](#).
42. Fiona Newman Thacker, Cathelijne Stoof e.a. 30 juni 2023. “What is a fire resilient landscape? Towards an integrated definition”. *Ambio*, [link.springer.com](#).
43. Fiona Newman Thacker, Cathelijne Stoof e.a. 2025. “In this current wildfire crisis, acknowledge widespread suffering”. *Ambio*, [link.springer.com](#).

44. Rijksoverheid. 15 oktober 2024. Kamerbrief over investeren in de preventie en mitigatie van natuurbranden, rijksoverheid.nl.
45. NOS. 28 juni 2019. "Hittegolf teistert Europa: 45,9 graden in Zuid-Frankrijk, doden in Spanje", nos.nl.
46. NOS. 7 november 2024. "2024 warmste jaar sinds begin metingen, opwarming 1,5 graad gepasseerd", nos.nl.
47. Emiel Woutersen & Michelle Salomons. 9 juli 2024. "2 miljoen ouderen in woning met risico op oververhitting", platform-investico.nl.
48. Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening. 1 oktober 2024. "Antwoorden op Kamervragen over hittestress", rijksoverheid.nl.
49. Klimaateffectatlas. "Sociale kwetsbaarheid hitte". *Kaartviewer 'kwetsbaarheid'*, klimaateffectatlas.nl.
50. KNMI. 8 juli 2021. "Hitte in Canada en de VS verbijstert klimaatexperts", knmi.nl.
51. Jeroen Kluck e.a. 2020. "De hittebestendige stad: Een koele kijk op de inrichting van de buitenruimte", research.wur.nl.
52. Gemeente Alkmaar. 11 september 2024. "Beleidsplan Klimaatadaptatie Alkmaar 2024 – 2028", lokaleregelgeving.overheid.nl.
53. Sandra Phlippen e.a. 16 januari 2023. "Gemelde funderingschade leidt tot forse prijskorting bij woningverkoop", esb.nu.
54. Asli Mutlu, Debraj Roy & Tatiana Filatova. 2023. "Capitalized value of evolving flood risk discount and nature-based solution premiums on property prices". *Ecological Economics*, research.tudelft.nl.
55. Koen de Koning & Tatiana Filatova. 18 februari 2020. "Repetitive floods intensify outmigration and climate gentrification in coastal cities". *Environmental Research Letters*, research.tudelft.nl.
56. Sjors Hofstede. 12 augustus 2023. "Schadecijfers door extreem weer in Europa en Nederland lopen in hoger tempo op", vk.nl.
57. Eva Smal. 12 september 2024. "Hoe ga je als samenleving de kosten dragen van klimaatschade?", nrc.nl.

58. Brainbay. 4 mei 2023. "Effect van beter energielabel op woningwaarde groter dan ooit", brainbay.nl.
59. Cees Oerlemans, e.a. 18 juni 2024. "Van overstromingsrisico naar waterlabels: hoe keuzes in modellering doorwerken", h2owaternetwerk.nl.
60. NLinFrankrijk. 7 november 2024. "Frankrijk presenteert nieuw Klimaatadaptatieplan voor een mogelijke opwarming van 4°C rond 2100", nlinfrankrijk.nl.
61. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. 27 november 2024. "Naar een gezonde leefomgeving in een veranderend klimaat. Themaverkenning bij de Volksgezondheid Toekomst Verkenning 2024", rivm.nl.

Noten bij deel III

62. Bart van Zoelen. 3 augustus 2024. "Dit doet de opkomst van de airco met de stad en je lichaam: 'We kunnen heel goed zonder", parool.nl.
63. Arnhem Klimaatbestendig. 22 maart 2021. "Hitte Wijksafari", arnhemklimaatbestendig.nl.
64. Deltares. 19 januari 2022. "7 aanbevelingen naar aanleiding van het hoogwater juli 2021", deltares.nl.
65. Deltares. 27 oktober 2022. "Meer voorbereid op overstromingsrisico's door duidelijke informatie", deltares.nl.
66. Isabeau Ottolini. 2020. "A toolkit for fostering co-creation and participative community engagement with vulnerable communities at risk", isabeauottolini.com.
67. Anne van Valkengoed e.a. 2021. "Vervolgonderzoek Subsidie voor klimaatadaptatie", research.rug.nl.
68. Gemeente Nieuwegein, "Subsidie Zonwering", nieuwegein.nl.

