

Klimaatbestendig Zeist

Route naar een klimaatbestendige gemeente



Gemeente Zeist
Januari 2021
Definitief



Voorwoord

Beste lezer,

De terugblik van weerman Peter Kuipers Munneke bij het weerbericht in het achttuurnieuws van 1 januari 2021 over het weer in het jaar 2020 was duidelijk. Sinds het begin van de metingen door het KNMI in 1901 is 2020 het warmste jaar ooit. Was bij het begin van de metingen de gemiddelde jaartemperatuur bijna 9 graden, in 2020 was dat zo'n 12 graden. Kwamen vroeger tropische dagen (boven 30 graden) nauwelijks voor; in 2020 hebben we er 12 gehad.

Deze terugblik deed me denken aan de voorspelling uit 2014 waarin het KNMI een scenario schetste dat we in Nederland halverwege deze eeuw een klimaat zouden hebben zoals in Bordeaux. Die voorspelling is een beetje een eigen leven gaan leiden, maar we hebben de afgelopen jaren duidelijk kunnen merken dat het weer is veranderd. In 2019 is in Nederland al een temperatuur van boven de 40 graden gemeten. 'Dat kan niet en moet een foutje zijn' werd gezegd, maar het bleek wel degelijk waar. Ook in Zeist merken we dat bomen last hebben van de droogte en dat plaatselijk zware buien zorgen voor wateroverlast.

Met het klimaatakkoord van Parijs en de Nederlandse doorvertaling daarvan in ons eigen Klimaatakkoord zijn er afspraken gemaakt om de klimaatverandering te beperken. In Zeist hebben we daarvoor bijvoorbeeld de 'Brede Milieuvisie Zeist' en de Routekaart 'Nieuwe energie voor Zeist' aangenomen en inwoners, organisaties en de gemeente zetten zich gezamenlijk in voor het beperken van de klimaatverandering. Met nadruk zeg ik 'beperken', want het klimaat verandert, dat is een gegeven. Dát is niet nieuw, maar wél de snelheid waarmee het gebeurt. Het vraagt van u en mij dat we ons aanpassen en afvragen 'Wat kunnen wij zelf, nu en praktisch, doen? En hoe passen we ons als gemeente hierop aan?' Waar voorheen de vraag was: 'Waar laten we het water?' is het nu: 'Hoe houden we het water vast?'. Keken we vroeger naar plekken waar je lekker in het zonnetje kon zitten, moeten we nu op zoek naar plekken met beschutting en verkoeling.

Over dat aanpassen gaat deze nota. We brengen de gevolgen van de klimaatverandering voor Zeist in beeld. We kijken met de kennis van nu naar wat het betekent dat de gemeente Zeist in 2050 klimaatbestendig is. Een Zeist waarin hemelwater wordt opgevangen en niet verdwijnt in het riool, waar voor iedereen op loopafstand verkoeling te vinden is in parken en onder bomen, een Zeist waar de vele tuinen vooral groen zijn ingericht en ja.... ook een Zeist waarin zo af en toe, na een uitzonderlijk zware regenbui, de woonstraten tijdelijk onder water kunnen staan.

Wouter Catsburg
Wethouder Openbare Ruimte & Duurzaamheid



Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Inhoudsopgave	3
1. Inleiding	4
2. Zeist in 2050	5
3. Wat is er aan de hand	6
3.1 Wateroverlast	7
3.2 Hitte	8
3.3 Droogte	9
3.4 Waterveiligheid	10
4. De Zeister ambities	11
4.1 Wateroverlast	11
4.2 Hitte	12
4.3 Droogte	12
4.4 Waterveiligheid	12
5. Communicatie	13
6. Capaciteit en middelen	14
Bijlage I Mate van klimaatbestendigheid	15
Bijlage II Overzichtskaarten per thema	24
Bijlage III Klimaatadaptieve nieuwbouw	28
Bijlage IV Klimaatadaptieve herinrichting	29

1. Inleiding

Het klimaat verandert als gevolg van de opwarming van de aarde. De precieze verandering hangt af van veel factoren, maar duidelijk is dat de weersomstandigheden in Nederland extremer worden. We krijgen te maken met heftigere regenbuien, langere droge periodes en meer en heterere zomerse dagen en nachten. Om ook in de toekomst prettig te kunnen wonen, werken en recreëren, wil gemeente Zeist investeren in een klimaatbestendige inrichting.

Onder alle weersomstandigheden een klimaatbestendige gemeente zijn, betekent dat we ons richten op extreme situaties. Door nu de juiste dingen te doen, zorgen we er voor dat er ook straks een prettige leefomgeving is voor iedereen. We zetten in op het goede leven in Zeist.

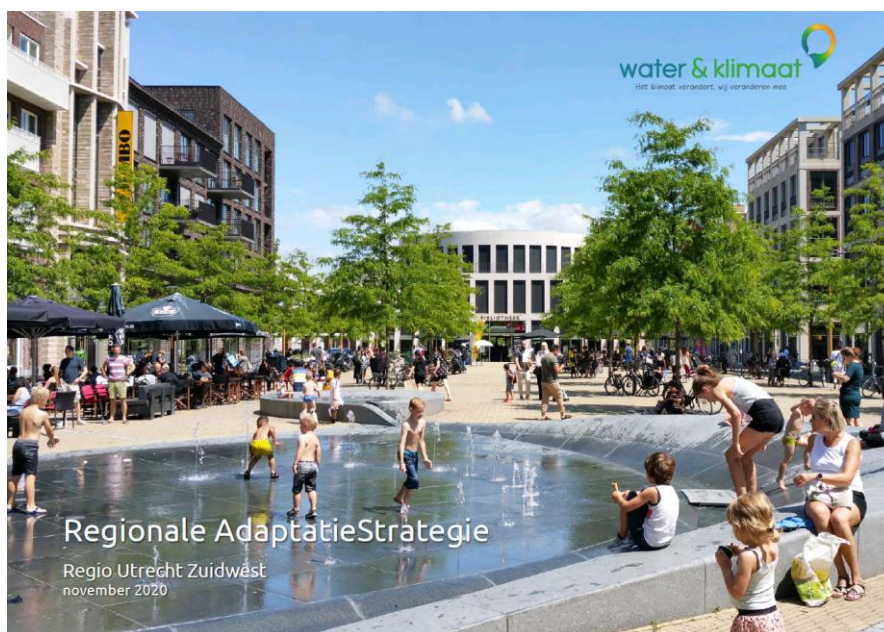
Verbinding met andere opgaven

Klimaatadaptatie is een opgave op zich, maar staat niet op zichzelf. We maken de verbinding met andere opgaven zoals de energietransitie, de woningbouwopgave, beheer openbare ruimte, etc. Ons aanpassen aan het klimaat (adaptatie) is namelijk één kant van de medaille. De klimaatverandering beperken (mitigatie) staat op de andere kant. Zowel het 'Nationale Programma Regionale Energie Strategieën' als het 'Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie' stellen dat het belangrijk is deze koppeling te maken. Zowel klimaatadaptatie als de energietransitie (mitigatie) vragen om investeringen in de openbare ruimte.

Om richting te geven aan deze opgave is een visie klimaatadaptatie opgesteld. De vragen: 'Hoe bereiden we Zeist voor op het veranderende klimaat?' en: 'Hoe houden we onze leefomgeving gezond?' worden in dit document beantwoord. We omschrijven welke concrete doelen we daarbij nastreven en hoe we dat bereiken. De visie is een bouwsteen voor de 'Omgevingsvisie' en het 'Meerjaren onderhoudsplan Beheer Openbare Ruimte'. Daarnaast is het een belangrijk thema in het nieuwe 'Verbreed Gemeentelijke Rioleringsplan 2022 – 2026'.

Regionale Adaptatie Strategie

Dit document is tegelijkertijd met de 'Regionale Adaptatie Strategie' (RAS) tot stand gekomen. De RAS is opgesteld binnen het Netwerk Water & Klimaat, waarin we met 14 gemeenten, het hoogheemraadschap en de provincie samenwerken. Het is een regionaal document dat op hoofdlijnen de opgaven en ambities van de gezamenlijke overheden beschrijft. De RAS is in november 2020 opgeleverd en in januari 2021 door alle colleges omarmt als regionale ambitie. Beide documenten zijn tegelijkertijd opgesteld en sluiten daardoor goed op elkaar aan.



2. Zeist in 2050

Inwoners en bedrijven zijn zich bewust van het belang van een klimaatbestendige leefomgeving. Het hemelwater van daken is afgekoppeld van de (vuilwater)riolering, volledig versteende tuinen zijn verleden tijd en overal zijn groene daken in combinatie met zonnepanelen te vinden. Ook de gemeente heeft hier aan bijgedragen door de openbare ruimte te vergroenen met bomen en infiltratievelden voor het hemelwater aan te leggen. Gemeente Zeist is een spons: in natte periodes houden we water vast en tijdens droge periodes gebruiken we dat water. Ook nu, in 2050, is er sprake van een gezonde leefomgeving.

Wateroverlast

We accepteren dat er tijdelijk water op straat kan staan. We voorkomen echter dat het water woningen binnenstroomt of voor verkeersopstoppingen op hoofdwegen zorgt. Dit bereiken we door het hemelwater op te vangen daar waar het valt en vast te houden op lagergelegen locaties, waar het geen hinder of overlast tot gevolg heeft.

Hitte

Iedere inwoner van Zeist heeft een koele locatie, in de vorm van een speeltuin, park of bos, in zijn of haar directe omgeving. Ook op de straten is verkoeling te vinden met name de voet- en fietspaden hebben schaduw op het heetste moment van de dag. Verder zijn er door de hele gemeente groene daken en gevels zichtbaar. Bij woningen voor kwetsbare groepen hebben we daarnaast gezorgd voor extra natuurlijke verkoeling.

Droogte

In natte periodes infiltreren we zoveel mogelijk hemelwater in de bodem en bouwen we zo een buffer op voor droge periodes. Hierdoor gaan we verdroging in de gemeente Zeist en op de Utrechtse Heuvelrug tegen. Ook kiezen we voor sterke beplanting en bomen die zijn afgestemd op de lokale omstandigheden, zoals de grondslag en de beschikbaarheid van (grond)water. Door goed onderhoud aan onze watergangen is de waterkwaliteit goed en is er geen sprake van blauwalg of botulisme.

Waterveiligheid

De Lekdijk is door het rijk en het hoogheemraadschap verstevigd en opgehoogd. Bij een eventuele dijkdoorbraak zijn de gevolgen van een overstroming beperkt: Zeist-West kan enkele decimeters onder water lopen en de vitale en kwetsbare functies zijn zoveel mogelijk (hoog en droog) op de Utrechtse Heuvelrug gepositioneerd. Daarnaast zijn onze calamiteitenplannen op orde, dus weten we wat we moeten doen als er een dijk doorbreekt.



3. Wat is er aan de hand

De kwetsbaarheden voor Zeist zijn inzichtelijk gemaakt door middel van zogenaamde klimaatstresstesten. Deze zijn vervolgens vertaald naar klimaatlabels op straatniveau. Per straat(deel) is, vergelijkbaar met het energielabel van woningen, inzichtelijk gemaakt hoe een straat scoort op het gebied van wateroverlast, hitte, droogte en overstroming. Ieder hoofdlabel bestaat uit één of meerdere indicatoren: wateroverlast is bijvoorbeeld opgebouwd uit (1) het risico op schade aan woningen en (2) verkeershinder. Iedere indicator is gelabeld met een A t/m E, welke staan voor respectievelijk 'klimaatbestendig' en 'zeer gevoelig voor het klimaat van 2050'. Het gemiddelde van de indicatoren bepaalt het label per klimaatthema. Het uiteindelijke klimaatlabel is gebaseerd op het slechtst scorende klimaatthema.

Dit hoofdstuk beschrijft het algemene beeld per klimaatthema. In Bijlage I is de mate van klimaatbestendigheid op wijkniveau inzichtelijk gemaakt én in Bijlage II zijn de klimaatlabels per thema gevisualiseerd.



Staat van je Straat is een door Sweco ontwikkelde tool

3.1 Wateroverlast

Wateroverlast ontstaat bij veel neerslag in korte tijd. We spreken van overlast op het moment dat hemelwater bij woningen naar binnenstroomt of wanneer hoofdwegen onbegaanbaar zijn. Er is sprake van hinder op het moment dat woonstraten tijdelijk onder water staan en er geen sprake is van materiële schade.

De situatie in Zeist is inzichtelijk gemaakt met modelberekeningen. Hierbij is gerekend met buien waarbij 30, 50, 70 en 90mm in één uur valt. Deze buien komen in het klimaat van 2050 naar verwachting respectievelijk 1x per 10, 50, 100 en 250 jaar voor. Vooral lager gelegen woonruimten blijken kwetsbaar, omdat hemelwater vanuit de openbare ruimte daar naartoe afstroomt. Daarnaast zijn er diverse locaties waar de riolering onvoldoende afvoercapaciteit heeft en ook de inrichting van de openbare ruimte onvoldoende buffercapaciteit biedt. In deze gevallen kan toekomstig wateroverlast optreden bij extreme neerslag.

Uit de berekeningen komen kleinere en grotere knelpunten naar voren. De belangrijkste zijn:

1. Korte Bergweg (aangepakt in 2020)
2. Erasmuslaan (planning 2021)
3. Parmentiersland
4. Nelson Mandelalaan
5. Panweg/Dijnselweg
6. Paltzerweg

Op deze locaties is er volgens de berekeningen bij hevige neerslag een grote kans dat hoofdwegen onder water staan en/of hemelwater afstroomt naar (lager gelegen) woningen. Er zijn daarom maatregelen nodig. Dit wil niet zeggen dat andere locaties niet aangepakt worden. Deze plekken zijn alleen minder urgent en worden meegekoppeld met reconstructieprojecten.

Ook in Zeist hebben we de afgelopen jaren situaties met veel neerslag in korte tijd gehad: op 29 mei 2018 viel er in Den Dolder ca. 48mm neerslag in 30 minuten en op 18 september 2017 viel er rond de Panweg in Zeist naar schatting meer dan 30 mm in één uur. De praktijksituaties die hierbij optraden, komen overeen met de modelmatige doorrekening. Dit betekent dat het model een realistische inschatting van de mate van wateroverlast bij extreme neerslag weergeeft.

Bij hemelwater dat naar woningen afstroomt is de herkomst van het hemelwater een belangrijk aandachtspunt. In sommige gevallen stroomt het hemelwater vanuit de openbare ruimte naar particuliere percelen, maar in veel gevallen is de berekende overlast het gevolg van versteende tuinen waarbij het (hemel)water de bestrating afloopt richting de woning. De primaire verantwoordelijkheid van de gemeente is het voorkomen van wateroverlast vanuit de openbare ruimte. Tegelijkertijd ligt er een informerende rol bij de gemeente met betrekking tot het ontsteden van tuinen.

Wateroverlast voorkomen we door zoveel mogelijk versteende gebieden, in de openbare en private ruimte, te vergroenen. Bij iedere reconstructie in de openbare ruimte zetten we in op het voorkomen van wateroverlast. Voor knelpunten die de komende decennia nog niet zijn opgenomen in de meerjarenplanning maken we een apart uitvoeringsprogramma om wateroverlast te voorkomen. Dit borgen we in het op te stellen Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan 2022-2026. Daarnaast stimuleren en activeren we onze inwoners om tuinen te vergroenen en regenpijpen af te koppelen. Hierdoor ontlasten we het rioolstelsel en voorkomen we wateroverlast.



3.2 Hitte

Hittestress ontstaat bij periodes van langdurige hitte. Versteende omgevingen warmen snel op en stralen deze warmte naar de omgeving uit. Hierdoor kan het in 2050 in de stad wel 7 tot 12 °C warmer aanvoelen dan in het buitengebied. Hittestress zorgt voor hogere sterfte- en ziektecijfers, lagere arbeidsproductiviteit en meer agressie. Stijgende temperaturen leiden daarnaast tot een afname van de luchtkwaliteit. De impact van hitte op de volksgezondheid is dan ook fors.

De afgelopen jaren hebben we gemerkt dat de maximumtemperaturen tijdens een hittegolf op kunnen lopen tot 35 á 40°C (zomer 2019) en dat de lengte van een hittegolf steeds langer wordt (zomer 2020). De verwachting is dat deze trend doorzet richting 2050.

Per straat is geanalyseerd hoe kwetsbaar deze is voor hitte. Onderzocht is in hoeverre er overdag schaduw (van bomen en gebouwen) aanwezig is om verkoeling te vinden, waarbij deze schaduw bij voorkeur te vinden is op voet- en fietspaden. Hier direct aan gerelateerd is de hitte 's nachts; versteende gebieden geven in de nacht juist warmte af en koelen daardoor minder af. Hierdoor ontstaat het hitte-eilandeffect. Dit betekent dat er in het stedelijk gebied eilanden ontstaan die overdag erg warm worden en in de nacht onvoldoende afkoelen. De daaropvolgende dagen warmt het gebied steeds verder op, waardoor het iedere dag een stukje warmer, en daarmee onaangener, wordt om te verblijven.

Geconstateerd is dat Zeist erg groen is en dat de opwarming van de kernen gering is ten opzichte van andere gemeenten. Tegelijkertijd zijn er ook knelpunten gesignaleerd zoals het centrum van Zeist en de oudere woonwijken die daar omheen liggen. In veel van deze straten zijn zeer beperkt bomen aanwezig, waardoor er nauwelijks sprake is van natuurlijk verkoeling. We zetten in op het vergroenen van deze gebieden, waarbij we ons richten de openbare ruimte (vergroenen d.m.v. bomen, geveltuintjes, etc.) én private eigendommen (vergroenen van tuinen, daken en gevels).

Naast de impact van hitte op de directe woonomgeving is onderzocht in hoeverre er een koele locatie in de omgeving beschikbaar is. Een koele locatie is gedefinieerd als een groen en schaduwrijk gebied van ten minste 1.000m², waarvan ten minste 400m² schaduwrijk is. Hierbij richten we ons op speeltuinen, parken en de bossen. Ook hiervoor geldt dat Zeist veel groene, koele locaties kent. De bossen die grenzen aan de kernen zijn uitermate geschikt om verkoeling te vinden. Daarnaast zijn er ook diverse parken en groene locaties aanwezig waar verkoeling gevonden kan worden. Ruim 90% van de inwoners van Zeist heeft binnen 5 minuten loopafstand toegang tot een koele locatie.

Aandachtspunt hierbij is dat een deel van de koele locaties nog beter ingericht kan worden, zodat er daadwerkelijk gerecreëerd kan worden in de schaduw.



3.3 Droogte

Droogte zorgt voor verdroging van met name de Utrechtse Heuvelrug. Grote delen van Zeist liggen op de hoger gelegen zandgronden. Hier zijn de beplanting en bomen afhankelijk van het hemelwater dat blijft 'hangen' in de bodem. Bij langdurige droogte raakt de grondwatervoorraad op en komt de kwaliteit van het groen in het geding. Daar waar beplanting en bomen wel bij het grondwater kunnen (Zeist-West) zullen naar verwachting grote(re) fluctuaties van de grondwaterstanden optreden als gevolg van afwisselende droge en natte periodes. Dit heeft een negatief effect op de kwaliteit van het wortelgestel van planten en bomen.

Door zoveel mogelijk hemelwater te infiltreren gaan we verdroging van de Utrechtse Heuvelrug tegen. Daarnaast is het belangrijk dat we sterke beplanting en bomen toepassen die bestand zijn tegen het klimaat van 2050. Hierbij houden we rekening met de optimale (ondergrondse) leefomstandigheden zoals voldoende afstand tot kabels en leidingen en een optimale standplaats.

Naast effecten op het groen heeft droogte ook effect op de kwaliteit van het oppervlaktewater. Het water wordt niet verversd door hemelwater en warmt op. Hierdoor is er een grotere kans op blauwalg en botulisme. Het is belangrijk dat de basis randvoorwaarden voor een goede waterkwaliteit, zoals goed onderhoud en voldoende waterdiepte, aanwezig zijn. Dit is een opgave waar we als gemeente samen optrekken met het hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden.

In grote delen van Nederland heeft droogte ook bodemdaling en/of funderingsproblemen van panden tot gevolg. In Zeist zijn deze gevolgen zeer beperkt. Dit komt doordat Zeist grotendeels op het zand ligt. Alleen Zeist-West ligt in het overgangsgebied naar het Kromme Rijngebied, wat betekent dat de bodem is opgebouwd uit klei- én zandlagen. De verwachte bodemdaling is ook in dit gebied gering en bedraagt maximaal enkele centimeters over de komende decennia. Ook funderingsproblemen, als gevolg van klimaatverandering, worden niet of nauwelijks verwacht. In Zeist zijn nauwelijks houten funderingspalen toegepast, waardoor er amper sprake is van paalrot. Ook scheefstand van woningen, als gevolg van bodemdaling, wordt niet verwacht, omdat de bodemdaling zeer beperkt is.



3.4 Waterveiligheid

Waterveiligheid gaat over onze veiligheid bij hoog water in de rivieren. Regio Utrecht, en daarmee ook Zeist, ligt binnen het invloedsgebied van de Lek. Op het moment dat er een dijk doorbreekt, komt Zeist-West met enkele decimeters onder water te staan. De hoger gelegen zandgronden blijven droog. Het beperken van de gevolgen van een dijkdoorbraak noemen we *Meerlaagse veiligheid*. Deze strategie kent drie 'lagen':

1. *Preventie*: Het rijk en het hoogheemraadschap versterken de dijken. Daarmee wordt ingezet op het voorkomen van een dijkdoorbraak.
2. *Ruimtelijke ordening*: Door een slimme ruimtelijke ordening beperken we als gemeente de eventuele gevolgen van een dijkdoorbraak. Dit doen we door vitale en kwetsbare functies bij voorkeur (hoog en droog) op de Utrechtse Heuvelrug te positioneren. Als er toch vitale en kwetsbare functies in overstromingsgevoelig gebied gebouwd worden, dan doen we dit overstromingsrobuust, bijvoorbeeld door essentiële bedrijfsonderdelen niet in de kelder of op de begane grond te plaatsen. Dit borgen we in de Omgevingsvisie.
3. *Rampenbeheersing*: Door het crisismanagement te optimaliseren en onze inwoners goed te informeren over de eventuele gevolgen van een dijkdoorbraak en hoe men dan moet handelen voorkomen we eventuele slachtoffers. De Veiligheidsregio Utrecht (VRU) neemt hierin het voortouw.



“Op landgoed Hoog Beek en Royen staat een folly in de vorm van een baken. Het baken Zeist aan Zee is in 2009 gemaakt naar het grondplan van een oude theekoepel die in het verleden op deze plaats stond. Architect Jord den Hollander heeft zowel het verleden als de toekomst in het ontwerp van de nieuwe folly verweven. Het baken geeft de markering aan tussen het rivierengebied en de zandgronden van de heuvelrug. Als de stijging van de zeespiegel doorzet, dan komt wellicht vlakbij dit punt de nieuwe kustlijn van Nederland te liggen. Zeist aan Zee is dan een feit.”

(Bron: website Utrechts Landschap)

4. De Zeister ambities

Het jaar 2050 klinkt nog ver weg, maar de hevige regenbuien, hitte en droogte in de afgelopen jaren laten zien dat actie nodig is. Tegelijkertijd kunnen we, door nu slim maatregelen mee te koppelen, er in veel gevallen voor zorgen dat een klimaatadaptieve inrichting bereikt wordt zonder dat dit hoge kosten met zich meebrengt. Dit hoofdstuk beschrijft per klimaatthema de doelen en ambities die we hanteren om in 2050 klimaatbestendig te zijn, in Bijlage III en Bijlage IV zijn deze nader uitgewerkt voor nieuwbouw- en herinrichtingsprojecten. Daarnaast verankeren we onze doelen en ambities in de Omgevingsvisie en het -plan dat daarop volgen.

In algemene zin geldt dat bij het toepassen van onderstaande ambities rekening gehouden dient te worden met het behoud van andere elementen. Zoals cultuurhistorie, behoud van natuurwaarden, biodiversiteit, etc.

4.1 Wateroverlast

Voor wateroverlast hanteren we de volgende toekomstvisie:

'We accepteren dat er tijdelijk water op straat kan staan. We voorkomen echter dat het water woningen binnenstroomt of voor verkeersopstoppen op hoofdwegen zorgt. Dit bereiken we door het hemelwater op te vangen daar waar het valt en vast te houden op lager gelegen locaties waar het geen hinder of overlast tot gevolg heeft.'

Deze visie verwezenlijken we door:

1. Het credo 'groen, tenzij...' toe te passen, waarmee we onnodige verharding voorkomen. Naast het voorkomen van wateroverlast draagt dit bij aan het beperken van de gevolgen van hitte en droogte.
2. Het groen waar mogelijk verlaagd aan te leggen, zodat hemelwater daar in kan infiltreren en daarnaast een bufferende werking heeft bij extreme neerslag.
3. Binnen reconstructies zoveel mogelijk hemelwater te bergen en te infiltreren, daar waar het valt:
 - a) In reconstructieprojecten waar de riolering vervangen wordt, is 100% afkoppelen van de openbare ruimte het uitgangspunt, waarbij we wateroverlast bij een bui 70mm in één uur voorkomen.
 - b) In reconstructieprojecten waar alleen de bovenbouw vervangen wordt, en de riolering behouden blijft, proberen we zoveel mogelijk hemelwater oppervlakkig te infiltreren.
4. Knelpunten versneld aan te pakken, waarbij we als uitgangspunt nemen dat we:
 - a) In 2030 geen overlast ervaren bij een bui van 30mm neerslag in één uur.
 - b) In 2040 geen overlast ervaren bij een bui van 50mm neerslag in één uur.
 - c) In 2050 geen overlast ervaren bij een bui van 70mm neerslag in één uur.
5. Zoveel mogelijk hemelwater dat valt op particuliere percelen in de bodem te infiltreren en niet af te laten voeren naar de RWZI. Hierdoor voorkomen we overbelasting van de riolering. Dit bereiken we door actief te informeren en te stimuleren (zie hoofdstuk 5).

Voor nieuwbouw geldt dat er een klimaatrobuuste(re) inrichting gerealiseerd kan worden door het toepassen van slimme maatregelen. Daarom hanteren we de volgende eisen:

6. Schade aan woningen bij extreme neerslag wordt voorkomen. Door middel van een modelmatige doorrekening wordt aangetoond dat er bij 90mm neerslag in één uur geen water de woningen in stroomt. Water op straat is in deze situatie acceptabel.
7. Ieder perceel kan 45mm neerslag bergen, waarbij geldt dat ten minste 35,7mm in 45 minuten, dat valt op de daken, direct in de bodem kan infiltreren of geborgen kan worden.

4.2 Hitte

Voor hitte hanteren we de volgende toekomstvisie:

'Iedere inwoner van Zeist heeft een koele locatie, in de vorm van een speeltuin, park of bos, in zijn of haar directe omgeving. Ook op de straten is verkoeling te vinden, met name de voet- en fietspaden hebben schaduw op het heetste moment van de dag. Verder zijn er door de hele gemeente groene daken en -gevels zichtbaar. Bij woningen voor kwetsbare groepen, hebben we daarnaast gezorgd voor extra natuurlijke verkoeling.'

Deze visie verwezenlijken we door:

1. Bij inrichting van onze speeltuinen, parken en bossen er rekening mee te houden dat deze voldoende schaduw (ca. 40% van het totaal oppervlak) bieden waar inwoners tijdens hete periodes verkoeling kunnen vinden;
2. Bij inrichting van onze woonstraten ervoor te zorgen dat er ten minste 40% schaduwwerking in de openbare ruimte is, waar langzaam verkeer (zoals fietser en voetgangers) gebruik van kan maken.
3. Inwoners en bedrijven te informeren en te helpen met het vergroenen van gebouwen, parkeerplaatsen en tuinen.
4. In samenwerking met de GGD te bepalen hoe de gevolgen van extreme hitte voor kwetsbare groepen en evenementen beperkt kunnen worden.

4.3 Droogte

Voor droogte hanteren we de volgende toekomstvisie:

'In natte periodes infiltreren we zoveel mogelijk hemelwater in de bodem en bouwen we zo een buffer op voor droge periodes. Hierdoor gaan we verdroging in de gemeente Zeist en op de Utrechtse Heuvelrug tegen. Ook kiezen we voor sterke beplanting en bomen die zijn afgestemd op de lokale omstandigheden, zoals de grondslag en de beschikbaarheid van (grond)water. Door goed onderhoud aan onze watergangen is de waterkwaliteit goed en is er geen sprake van blauwalg of botulisme.'

Deze visie verwezenlijken we door:

1. Zoveel mogelijk hemelwater te infiltreren, waar dit nu nog aangesloten is op de (vuilwater)riolering¹. Conform het 'vGRP 2016-2021' is de doelstelling om in 2050 ten minste 50% afgekoppeld te hebben. Door slim mee te koppelen in projecten en actieve communicatie richting inwoners en bedrijven streven we ernaar om sneller af te koppelen. Hierbij houden we rekening met het 'Convenant Afkoppelbeleid Utrechtse Heuvelrug' (2016), de biodiversiteitsvisie en het behoud van natuurwaarden.
2. De keuze voor beplanting en bomen af te stemmen op de grondslag en de te verwachten grondwaterstanden. Daarnaast zijn plantvakken voldoende groot en stroomt hemelwater naar de plantvakken toe.
3. Het onderhoud aan de watergangen op orde te brengen, waarbij we indien mogelijk voor natuurlijke of natuurvriendelijke oevers kiezen in plaats van beschoeiingen.

4.4 Waterveiligheid

Voor waterveiligheid hanteren we de volgende toekomstvisie:

'De Lekdijk is door het rijk en het hoogheemraadschap verstevigd en opgehoogd. Bij een eventuele dijkdoorbraak zijn de gevolgen van een overstroming beperkt: Zeist-West kan enkele decimeters onder water lopen en de vitale en kwetsbare functies zijn zoveel mogelijk (hoog en droog) op de Utrechtse Heuvelrug gepositioneerd. Daarnaast zijn onze calamiteitenplannen op orde, dus weten we wat we moeten doen.'

Rijkswaterstaat en het hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden zijn in eerste instantie verantwoordelijk voor de waterveiligheid. Tegelijkertijd nemen we als gemeente onze verantwoordelijkheid door vitale gebouwen en functies bij voorkeur niet in gebieden te plaatsen die overstromingsgevoelig zijn. Ook kwetsbare groepen huisvesten we bij voorkeur op hoger gelegen gebieden. Als genoemde gebouwen en functies toch binnen overstromingsgevoelig gebied ontwikkeld worden, dan worden deze overstroming robuust gerealiseerd.

¹ Zeist West is grotendeels al afgekoppeld. Daarnaast is het in Zeist sinds de jaren '70 al beleid om het hemelwater van nieuwbouwwoningen niet aan te sluiten op de gemeentelijke riolering. De oudere woonwijken zijn vaak nog volledig aangesloten op de riolering.

5. Communicatie

Het realiseren van de beschreven doelen en ambities is een gedeelde verantwoordelijkheid van de overheid (gemeente, hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden, provincie Utrecht en het rijk), bedrijven, maatschappelijke organisaties en natuurlijk onze inwoners. Een belangrijke succesfactor voor het bereiken van een klimaatbestendig Zeist is dan ook de samenwerking met al deze partijen.

In samenwerking met Samen Duurzaam Zeist en de Natuur- en Milieu Federatie Utrecht wordt, door middel van Operatie Steenbreek en de Heuvelrugtuinen, al gewerkt aan het ontstenen van tuinen. Ook vinden er initiatieven plaats waarbij groepen inwoners samen groene daken aanleggen of de regenpijp afkoppelen. Daarnaast zet de gemeente afkoppelcoaches in bij reconstructieprojecten die aanwonenden informeren en stimuleren met betrekking tot het afkoppelen van het hemelwater van de riolering. Deze aanpak zetten we voort, waarbij willen we ons netwerk uitbreiden:

- We intensiveren de samenwerking met partijen als Samen Duurzaam Zeist, Woongoed Zeist en de R.K. Woningbouwvereniging Zeist;
- Binnen lokale projecten, op straat- en/of buurtniveau, voeren we het gesprek met de inwoners. We onderzoeken samen met hen op welke wijze hun woonomgeving klimaatadaptief kan worden;
- Thema's die de gemeentegrens overstijgen pakken we samen met omliggende gemeenten, het hoogheemraadschap en de provincie op binnen het netwerk Water en Klimaat;
- We breiden ons netwerk uit en gaan de samenwerking aan met projectontwikkelaars en hoveniers die werkzaam zijn binnen onze gemeente.

Naast bewustwording zetten we in op 'beweging'. Voor veel inwoners is een prikkel nodig om in beweging te komen. Aangezien klimaatadaptieve maatregelen in de openbare ruimte vaak kostbaarder zijn dan op private percelen ($\pm$ factor 5), wordt er gezocht naar mogelijkheden om onze inwoners te stimuleren. Ca. 50% van de gebouwde omgeving is immers in private handen. In het 'verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan 2022-2026' werken we de mogelijkheden verder uit.

Daarbij is het belangrijk dat wij als gemeente het goede voorbeeld geven. Een noodzakelijk onderdeel van de communicatie is het gedrag, handelen en rolneming van de eigen organisatie. Denk hierbij aan het benutten van kansen bij de inrichting en het beheer van de openbare ruimte, het onderhoud van ons eigen vastgoed en aan het stellen van eisen en randvoorwaarden voor een klimaatbestendig bouwen in onze gemeente. Andersom: als we als gemeente de kansen laten liggen in de projecten, dan werkt dat averechts op de inwoners die wij vragen om mee te werken aan het klimaatbestendig maken van onze gemeente.

De kunst is om onze partners in klimaatadaptatie te verbinden en goed samen te werken. Een goede communicatie- en participatiestrategie geeft hiervoor handvatten. De gemeente neemt hierbij het voortouw en werkt de communicatiestrategie nader uit met lokale stakeholders, zoals Samen Duurzaam Zeist, de woningcorporaties, en de ambtelijke organisatie. Inwoners en buurtverenigingen worden betrokken op het moment dat een project gestart wordt in hun directe omgeving.



Aangelegd sedumdak door Samen Duurzaam Zeist



Aanleg van een Heuvelrugtuin bij het Beauforthuis

6. Capaciteit en middelen

De precieze consequenties van dit plan worden nader uitgewerkt in het 'Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan 2022-2026' dat eind 2021 voorgelegd wordt aan de raad. Voor het overgrote deel zal klimaatadaptatie meeliften in andere projecten, zoals herinrichting van de openbare ruimte, nieuwbouwprojecten en de energietransitie. Hierdoor kost klimaatadaptatie nauwelijks meer dan huidige projecten. Wel pakken we urgente knelpunten voor wateroverlast versneld aan en informeren en stimuleren we onze inwoners op het gebied van klimaatadaptatie. Dit kost uiteraard personele inzet en geld. Tegelijkertijd zien we dat de riolering in Zeist in een goede onderhoudsstaat verkeert en dat door middel van risicogestuurd rioolbeheer riolen vaak langer mee kunnen gaan dan dat nu aangenomen wordt. Dit betekent een financieel voordeel waarmee we de extra lasten m.b.t. klimaatadaptatie waarschijnlijk deels kunnen dekken.

Impulsregeling Klimaatadaptatie

Om de opgave met betrekking tot klimaatadaptatie te versnellen heeft het rijk €200mln beschikbaar gesteld. Deze gelden worden verdeeld over zogenaamde werkregio's. Voor Zeist is deze werkregio het Netwerk Water & Klimaat. Voor het gehele netwerk is €7,5mln beschikbaar, waarvan orde grootte €400.000 á €500.000 voor Zeist. Voorwaarden voor deze impuls zijn dat de bijdrage maximaal 33% bedraagt en dat de maatregelen in de periode 2021 t/m 2027 uitgevoerd worden. De aanvraag voor deze impuls pakken we samen met het netwerk op.

Bijlage I Mate van klimaatbestendigheid

Wateroverlast

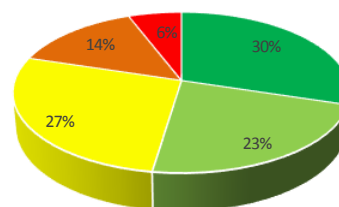
Op straatniveau is het effect van hevige neerslag uitgewerkt, er is onderscheid gemaakt tussen twee indicatoren. Enerzijds is gekeken naar de schade aan woningen, anderzijds is de mate van verkeershinder in kaart gebracht. Beide indicatoren bepalen voor 50% het klimaatlabel.

Voor de doorrekening van de effecten van hevige neerslag is gebruik gemaakt van gestandaardiseerde extreme buien. De buien met 70 en 90 mm per uur komen in het klimaat van 2050 naar verwachting respectievelijk eenmaal per 100 en 250 jaar voor. Een dergelijke bui valt altijd zeer lokaal. Dit betekent dat deze situatie zich niet over de gehele gemeente voordoet. De toekenning van de labels is als volgt:

Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
Geen overlast bij 90 mm in één uur (T~250)	Geen overlast bij 70 mm in één uur (T~100)	Geen overlast bij 50 mm in één uur (T~50)	Geen overlast bij 30 mm in één uur (T~10)	Overlast bij minder dan 30 mm in één uur (T~10)

In onderstaand overzicht is weergegeven in hoeverre Zeist bestand is tegen hevige neerslag:

Gemeente	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
	30%	23%	27%	14%	6%
Wijk	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
Austerlitz	27%	21%	36%	16%	0%
Beukbergen en Sterrenberg	55%	5%	41%	0%	0%
Bosch en Duin	84%	10%	6%	0%	0%
Den Dolder	18%	36%	25%	18%	3%
Huis ter Heide	36%	42%	8%	3%	12%
Zeist - Centrum	21%	19%	27%	21%	12%
Zeist - Noord	20%	20%	30%	21%	10%
Zeist - Oost	25%	22%	35%	16%	2%
Zeist - West	29%	33%	30%	7%	0%



Verdeling op gemeenteniveau

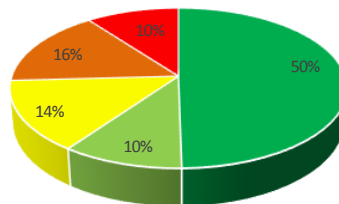
Schade aan woningen

Op het moment dat hemelwater afstroomt naar een woning en naar binnen stroomt, is sprake van schade aan een woning. Op straatniveau is in kaart gebracht in hoeverre dit bij hevige neerslag mogelijk is. Voor de toekenning van een label is het van belang dat bij alle panden de waterdiepte lager is dan de drempelhoogte. Hierbij is als uitgangspunt genomen dat hemelwater naar binnenstroomt als er meer dan 10cm water tegen de gevels staat.

Label A	Waterdiepte, bij een bui van 90 mm per uur, is lager dan de drempelhoogte van het pand.
Label B	Waterdiepte, bij een bui van 70 mm per uur, is lager dan de drempelhoogte van het pand.
Label C	Waterdiepte, bij een bui van 50 mm per uur, is lager dan de drempelhoogte van het pand.
Label D	Waterdiepte, bij een bui van 30 mm per uur, is lager dan de drempelhoogte van het pand.
Label E	Waterdiepte, bij een bui van 30 mm per uur, is hoger dan de drempelhoogte van het pand.

In onderstaand overzicht is op wijkniveau inzichtelijk gemaakt in hoeverre er schade aan woningen verwacht wordt bij hevige neerslag. Belangrijk aandachtspunt hierbij is dat er geen onderscheid gemaakt is tussen de oorzaak van de overlast. In sommige gevallen stroomt het hemelwater vanuit de openbare ruimte naar particuliere percelen, maar in veel gevallen is de berekende overlast het gevolg van versteende tuinen waarbij het afschot van de bestrating richting de woning ligt. De primaire verantwoordelijkheid van de gemeente is het voorkomen van afstromend hemelwater vanuit de openbare ruimte.

Gemeente	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
	50%	10%	14%	16%	10%
Wijk	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
Austerlitz	36%	7%	20%	28%	9%
Beukbergen en Sterrenberg	62%	3%	35%	0%	0%
Bosch en Duin	89%	7%	1%	1%	1%
Den Dolder	38%	15%	18%	22%	6%
Huis ter Heide	55%	17%	5%	16%	7%
Zeist - Centrum	42%	8%	10%	18%	22%
Zeist - Noord	39%	10%	18%	21%	11%
Zeist - Oost	49%	9%	11%	19%	11%
Zeist - West	57%	14%	17%	10%	1%



Verdeling op gemeenteniveau

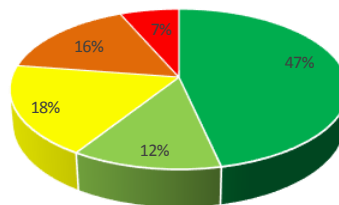
Verkeershinder

Op het moment dat er meer dan 5cm water op straat staat, is niet meer zichtbaar waar men precies rijdt. Op straatniveau is in kaart gebracht in hoeverre dit bij hevige neerslag van toepassing is. Voor de toekenning van een label is het van belang dat bij tenminste 60% van het totaaloppervlak van de weg de waterdiepte ten minste 5 cm is.

Label A	Waterdiepte op straat, bij een bui van 90 mm per uur, is minder dan 5 cm.
Label B	Waterdiepte op straat, bij een bui van 70 mm per uur, is minder dan 5 cm.
Label C	Waterdiepte op straat, bij een bui van 50 mm per uur, is minder dan 5 cm.
Label D	Waterdiepte op straat, bij een bui van 30 mm per uur, is minder dan 5 cm.
Label E	Waterdiepte op straat, bij een bui van 30 mm per uur, is meer dan 5 cm.

In onderstaand overzicht is op wijkniveau inzichtelijk gemaakt in hoeverre er verkeershinder verwacht wordt bij hevige neerslag.

Gemeente	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
	47%	12%	18%	16%	7%
Wijk	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
Austerlitz	60%	11%	22%	7%	0%
Beukbergen en Sterrenberg	55%	0%	40%	6%	0%
Bosch en Duin	95%	1%	0%	2%	2%
Den Dolder	45%	19%	17%	13%	7%
Huis ter Heide	66%	10%	12%	4%	8%
Zeist - Centrum	37%	13%	20%	22%	8%
Zeist - Noord	36%	12%	17%	21%	14%
Zeist - Oost	42%	15%	20%	19%	4%
Zeist - West	45%	17%	22%	14%	2%



Verdeling op gemeenteniveau

Hittestress

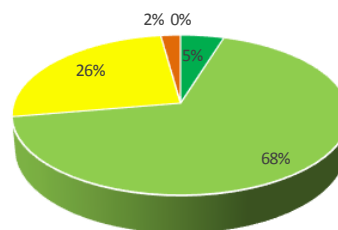
In de gebouwde omgeving is het op hete dagen extra warm. Het versteende oppervlak houdt de warmte lang vast, waardoor het stedelijk gebied warmer wordt en langzamer afkoelt dan het landelijk gebied. Dit wordt het hitte-eilandeffect genoemd.

Als gevolg van de klimaatverandering zal het aantal zomerse dagen (warmer dan 25 °C) en tropische dagen (heter dan 30 °C) toenemen, evenals de kans op een hittegolf. Daarbij zien we ook dat de maximumtemperatuur toeneemt. Dit betekent dat de duur én de intensiteit groter wordt. Het aantal warme nachten (boven de 20 °C) zal in Zeist in 2050 toegenomen zijn tot 10 tot 20 nachten per jaar. Nu zijn dat er jaarlijks vijf.

De mate van hittestress is op straatniveau aan de hand van drie indicatoren inzichtelijk gemaakt. Er is gekeken naar de gevoelstemperatuur overdag, de loopafstand tot een koele locatie en het aantal warme nachten (>20°C) in 2050. Alle indicatoren tellen voor 1/3 mee. De toekenning van de labels is als volgt:

In onderstaand overzicht is weergegeven in hoeverre Zeist hittebestendig is:

Gemeente	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
	5%	68%	26%	2%	0%
Wijk	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
Austerlitz	22%	78%	0%	0%	0%
Beukbergen en Sterrenberg	0%	40%	53%	7%	0%
Bosch en Duin	30%	53%	17%	0%	0%
Den Dolder	9%	77%	14%	0%	0%
Huis ter Heide	0%	76%	24%	0%	0%
Zeist - Centrum	2%	59%	35%	4%	0%
Zeist - Noord	1%	71%	26%	2%	0%
Zeist - Oost	3%	95%	2%	0%	0%
Zeist - West	0%	67%	31%	2%	0%



Verdeling op gemeenteniveau

Hittestress overdag

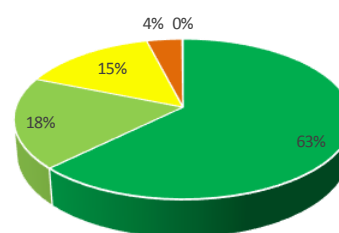
De hittestress overdag is gebaseerd op de gevoelstemperatuur op straat en in de directe omgeving rond 15.00u op een erg hete dag waarbij het warmer dan 30 °C is. Hierbij is de vergelijking gemaakt ten opzichte van de temperatuur in het buitengebied (bijv. de weilanden tussen gemeente Bunnik en Zeist). In het buitengebied is geen sprake is van opwarming als gevolg van versterking en/of verkoeling als gevolg van schaduwwerking. De gevoelstemperatuur is een samenstelling van de luchttemperatuur en schaduw. Het huidige label is bepaald over 25 meter rondom de as van de weg. Dit betekent dat naast de openbare ruimte ook de schaduwwerking van particuliere bebouwing en tuinen van invloed zijn op het label.

Uit internationaal onderzoek is gebleken dat de optimale schaduwbedekking in een park 40% van het totale oppervlak is. Aangezien er nog weinig bekend is over de optimale schaduwbedekking in de openbare ruimte is dit uitgangspunt ook aangehouden voor bepaling van de labels. In onderstaand overzicht is een relatieve verdeling van de gevoelstemperatuur weergegeven, deze is toegepast voor toekenning van de labels.

Label A	De gevoelstemperatuur is 'veel koeler' dan in het buitengebied in meer dan 40% van de straat.
Label B	De gevoelstemperatuur is 'koeler' dan in het buitengebied in meer dan 40% van de straat.
Label C	De gevoelstemperatuur is vergelijkbaar met het buitengebied in meer dan 40% van de straat.
Label D	De gevoelstemperatuur is 'warmer' dan in het buitengebied in meer dan 40% van de straat.
Label E	De gevoelstemperatuur is 'veel warmer' dan in het buitengebied in meer dan 40% van de straat.

In onderstaand overzicht is op wijkniveau inzichtelijk gemaakt in hoeverre overdag hittestress verwacht wordt tijdens een erg hete dag.

Gemeente	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
	63%	18%	15%	4%	0%
Wijk	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
Austerlitz	65%	12%	23%	0%	0%
Beukbergen en Sterrenberg	29%	6%	33%	32%	0%
Bosch en Duin	100%	0%	0%	0%	0%
Den Dolder	54%	19%	22%	5%	0%
Huis ter Heide	93%	1%	3%	4%	0%
Zeist - Centrum	56%	20%	19%	6%	0%
Zeist - Noord	56%	27%	16%	2%	0%
Zeist - Oost	96%	2%	2%	0%	0%
Zeist - West	52%	30%	16%	2%	0%



Verdeling op gemeenteniveau

Loopafstand tot een koele locatie

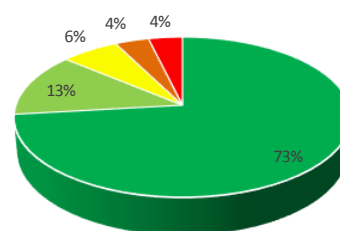
Tijdens warme dagen is het fijn als de directe omgeving koelte biedt. De indicator 'hittestress overdag' geeft de hittebestendigheid op straatniveau aan. Tegelijkertijd bieden grotere locaties, waar koelte aanwezig is, meerwaarde voor de inwoners. Hierbij kan gedacht worden aan parken, speeltuinen en bossen waar gecreëerd kan worden.

In onderstaand overzicht is een verdeling van de loopafstand tot koelte weergegeven, deze is toegepast voor toekenning van labels. De definitie van een koele locatie is dat het oppervlak ten minste 1.000 m² bedraagt, waarvan minimaal 400 m² beschaduwde is.

Label A	De gemiddelde loopafstand tot een koele locatie is maximaal 3 minuten.
Label B	De gemiddelde loopafstand tot een koele locatie is ca. 4 minuten.
Label C	De gemiddelde loopafstand tot een koele locatie is ca. 5 minuten.
Label D	De gemiddelde loopafstand tot een koele locatie is ca. 6 minuten.
Label E	De gemiddelde loopafstand tot een koele locatie is meer dan 6 minuten.

In onderstaand overzicht is op wijkniveau inzichtelijk gemaakt in hoeverre inwoners in de directe omgeving een openbaar toegankelijke koele locatie tot hun beschikking hebben.

Gemeente	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
	73%	13%	6%	4%	4%
Wijk	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
Austerlitz	100%	0%	0%	0%	0%
Beukbergen en Sterrenberg	61%	12%	4%	10%	13%
Bosch en Duin	64%	11%	9%	10%	7%
Den Dolder	88%	10%	2%	0%	0%
Huis ter Heide	74%	3%	3%	4%	16%
Zeist - Centrum	71%	13%	11%	3%	3%
Zeist - Noord	71%	19%	4%	4%	2%
Zeist - Oost	87%	9%	3%	0%	0%
Zeist - West	69%	14%	7%	4%	6%



Verdeling op gemeenteniveau

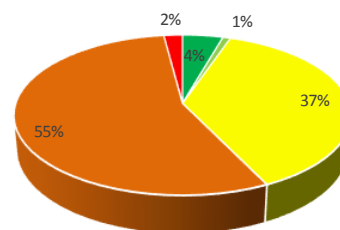
Hittestress door warme nachten

De hittestress door warme nachten is gebaseerd op het aantal nachten waarbij de minimumtemperatuur in 2050 niet lager ligt dan 20 °C volgens het warmste klimaatscenario van het KNMI. Als het buiten niet afkoelt onder de 20 °C is het moeilijker om het binnen aangenaam koel te houden en goed te slapen. Dit leidt tot gezondheidsproblemen en een afname van de arbeidsproductiviteit. In onderstaand overzicht is een verdeling van het aantal warme nachten weergegeven, deze is toegepast voor toekenning van de labels.

Label A	Aantal nachten met een minimumtemperatuur hoger dan 20 °C in 2050 is minder dan 0,5 week
Label B	Aantal nachten met een minimumtemperatuur hoger dan 20 °C in 2050 is 0,5 – 1,5 week.
Label C	Aantal nachten met een minimumtemperatuur hoger dan 20 °C in 2050 is 1,5 – 2,5 week.
Label D	Aantal nachten met een minimumtemperatuur hoger dan 20 °C in 2050 is 2,5 – 3,5 week.
Label E	Aantal nachten met een minimumtemperatuur hoger dan 20 °C in 2050 is meer dan 3,5 week.

In onderstaand overzicht is op wijkniveau inzichtelijk gemaakt hoeveel warme nachten er met het klimaat van 2050 verwacht worden.

Gemeente	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
	4%	1%	37%	55%	2%
Wijk	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
Austerlitz	17%	12%	72%	0%	0%
Beukbergen en Sterrenberg	0%	3%	97%	0%	0%
Bosch en Duin	30%	0%	70%	0%	0%
Den Dolder	11%	0%	54%	35%	0%
Huis ter Heide	0%	0%	100%	0%	0%
Zeist - Centrum	1%	1%	26%	69%	3%
Zeist - Noord	1%	0%	8%	85%	6%
Zeist - Oost	3%	0%	75%	23%	0%
Zeist - West	0%	0%	19%	81%	0%



Verdeling op gemeenteniveau

Droogte

Doordat extreme weersomstandigheden steeds vaker aan de orde zijn, is de praktijk dat perioden van droogte en perioden van wateroverlast elkaar afwisselen. Droogte komt vooral voor van april tot oktober, tijdens het groeiseizoen. Het neerslagtekort in deze periode geeft schade aan het groen. Droogte kan ook leiden tot een (tijdelijke) daling van de grondwaterstand. Wat op zijn beurt 'paalrot' tot gevolg kan hebben bij gebouwen met een houten paalfundering, ongelijkmatige verzakking bij gebouwen die 'op staal' gefundeerd zijn of een maaiveld daling door inklinking van de veenlaag. Schade aan gebouwen en infrastructuur is het gevolg.

Ten slotte versterkt droogte de effecten van hitte, zoals een toename van fijn stof in de lucht (zomersmog) of negatieve effecten op het oppervlaktewater en de waterkwaliteit in de stad. De kans op gezondheidsklachten wordt groter en warm water met weinig doorstroming leidt tot botulisme, blauwalg en vissterfte.

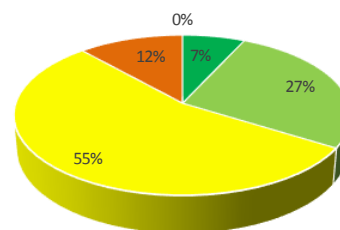
Het effect van verdroging is gebaseerd op drie indicatoren, te weten:

- Schade aan groen. Deze indicator weegt het zwaarst en telt voor 70% mee in bepaling van het straatlabel. De indicator is opgebouwd uit drie sub-indicatoren:
 - Bomen (40% van de 70%)
 - Landschappelijke beplanting (15% van de 70%)
 - Plantsoenen (15% van de 70%)
- Funderingsproblematiek: deze indicator telt voor 15% mee
- Bodemdaling: deze indicator telt voor 15% mee

Voor Bomen, Landschappelijke Beplanting en Plantsoenen geldt dat niet altijd een label toegekend is, omdat niet aan de drempelwaarde van aantal bomen of minimum oppervlak voldaan is. In die gevallen worden de vrijgevallen percentages verdeeld over de andere twee sub-indicatoren. Op het moment dat alle drie de sub-indicatoren geen label toegekend hebben gekregen wordt het totale percentage (70%) verdeeld over Funderingsproblematiek en Bodemdaling.

In onderstaand overzicht is weergegeven in hoeverre Zeist bestand is tegen extreme droogte:

Gemeente	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
	7%	27%	55%	12%	0%
Wijk	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
Austerlitz	13%	20%	55%	11%	0%
Beukbergen en Sterrenberg	33%	32%	22%	14%	0%
Bosch en Duin	1%	68%	31%	0%	0%
Den Dolder	9%	12%	65%	14%	0%
Huis ter Heide	3%	23%	58%	17%	0%
Zeist - Centrum	7%	22%	52%	19%	0%
Zeist - Noord	2%	13%	75%	10%	0%
Zeist - Oost	8%	30%	60%	3%	0%
Zeist - West	8%	36%	46%	11%	0%



Verdeling op gemeenteniveau

Schade aan groen

Op het moment dat er sprake is van langdurige droogte wordt het voor bomen en beplanting moeilijker om te overleven, omdat het grondwater buiten het bereik van wortels komt. Bij deze indicator is uitsluitend gekeken naar groen dat in beheer is bij de gemeente, dit omdat alleen van deze objecten beheergegevens bekend zijn.

Voor onze gemeente geldt dat er sprake is van twee verschillende situaties:

- a) Op de Utrechtse Heuvelrug zit het grondwater diep in de bodem. Bomen en planten maken in dit geval gebruik van het hemelwater dat infiltreert en blijft hangen in de bodem, het zogenaamde hangwaterprofiel. Op het moment dat deze voorraad op is, ontstaat er een droogteprobleem;
- b) In het Kromme Rijngebied, waar Zeist-West deels in ligt, wordt het grondwater via de Grift aangevuld vanuit de Kromme Rijn. Grondwaterstanden dalen bij extreme droogte, maar bomen hebben een grotere overlevingskans.

Naast de grondwatersituatie zijn alle bomen en plantsoenen in een gevoeligheids categorie ingedeeld, op basis van drie categorieën is aangegeven in hoeverre een boom gevoelig is voor weinig grondwater.

Bomen

Voor alle bomen binnen het Langer Termijn Bomenbeheerplan is een onderverdeling gemaakt naar de impact van droogte. Dit is gedaan op basis van de gevoeligheid van de boomsoort en de verwachte grondwatersituatie in 2050. Voor de bomen leidt dit tot de volgende verdeling:

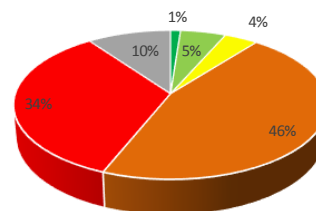
		Grondwaterprofiel fluctuatie 2050 GLG - GHG			Hangwater-profiel
		< 15 cm	15 – 30 cm	> 30 cm	
Gevoeligheid soort boom	Laag	Label A	Label A	Label C*	Label C
	Midden	Label A	Label A*	Label D*	Label D
	Hoog	Label A*	Label B*	Label E	Label E

* bomen omgeven door verharding krijgen één label zwaarder toegekend (label B in verharding betekent dus label C)

Op basis van bovenstaande tabel is iedere boom in Zeist gelabeld. Vervolgens zijn alle bomen binnen 20 meter van de straat-as gebruikt om een label op straatniveau te bepalen. Aangezien de labels een signaalwaarde hebben, is besloten dat de laagst scorende 10% de score van de straat bepaalt.

In onderstaand overzicht is op wijkniveau inzichtelijk gemaakt in hoeverre droogte effect heeft op de bomen. Daar waar een straatdeel minder dan 5 bomen heeft is er geen label toegekend (NVT). Let op! Het gaat hier alleen om bomen in beheer van de gemeente.

Gemeente	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E	NVT
	1%	5%	4%	46%	34%	10%
Wijk	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E	NVT
Austerlitz	0%	0%	0%	30%	51%	19%
Beukbergen en Sterrenberg	0%	0%	16%	21%	19%	44%
Bosch en Duin	0%	0%	2%	93%	1%	4%
Den Dolder	0%	0%	1%	45%	39%	14%
Huis ter Heide	0%	0%	0%	67%	20%	13%
Zeist - Centrum	0%	2%	5%	43%	41%	8%
Zeist - Noord	0%	0%	1%	54%	38%	7%
Zeist - Oost	0%	0%	4%	71%	14%	11%
Zeist - West	6%	26%	7%	10%	45%	6%



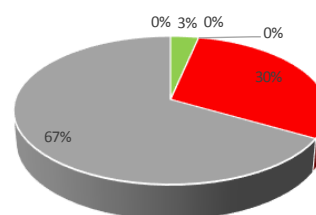
Verdeling op gemeenteniveau

Landschappelijke beplanting

Daar waar sprake is van landschappelijke beplanting met ten minste een omvang van 50 m², een groepering van bomen in een groter oppervlak, is deze ingedeeld in de gevoeligheidsscore 'midden'. Dit is gedaan met het uitgangspunt dat Landschappelijke beplanting met name bestaat uit Beuken en Eiken. Dit betekent dat het label alleen afhankelijk is van de grondwatersituatie of -stand. Voor Landschappelijke beplanting geldt dat deze niet in verharding staan.

In onderstaand overzicht is op wijkniveau inzichtelijk gemaakt in hoeverre droogte effect heeft op landschappelijke beplanting. Daar waar een straatdeel geen raakvlak heeft met landschappelijke beplanting van ten minste 50 m² is er geen label toegekend (NVT).

Gemeente	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E	NVT
	0%	3%	0%	0%	30%	67%
Wijk	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E	NVT
Austerlitz	0%	0%	0%	0%	10%	90%
Beukbergen en Sterrenberg	0%	0%	0%	0%	22%	78%
Bosch en Duin	0%	0%	0%	0%	25%	75%
Den Dolder	0%	0%	0%	0%	47%	53%
Huis ter Heide	0%	0%	0%	0%	59%	41%
Zeist - Centrum	0%	1%	0%	0%	21%	78%
Zeist - Noord	0%	1%	0%	0%	44%	55%
Zeist - Oost	0%	0%	0%	0%	36%	64%
Zeist - West	0%	15%	0%	0%	21%	64%



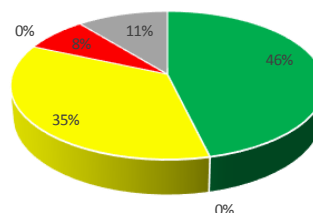
Verdeling op gemeenteniveau

Plantsoenen

Als er een plantsoen van ten minste 50 m² aan een straatdeel raakt is er een label toegekend. Voor plantsoenen geldt dat de beschikbaarheid van grondwater veel minder een bepalende factor is, omdat plantsoenen zeer oppervlakkig het water uit de toplaag onttrekken. Plantsoenen zijn daarom alleen ingedeeld op basis van droogtegevoeligheid, dit is als volgt toegepast: label A voor niet droogtegevoelige soorten, label C voor matig droogtegevoelige soorten en label E voor droogtegevoelige soorten.

In onderstaand overzicht is op wijkniveau inzichtelijk gemaakt in hoeverre droogte effect heeft op plantsoenen. Daar waar een straatdeel geen raakvlak heeft met een plantsoen van tenminste 50 m² is er geen label toegekend (NVT).

Gemeente	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E	NVT
	46%	0%	35%	0%	8%	11%
Wijk	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E	NVT
Austerlitz	43%	0%	31%	0%	5%	22%
Beukbergen en Sterrenberg	46%	0%	16%	0%	9%	30%
Bosch en Duin	84%	0%	14%	0%	2%	0%
Den Dolder	37%	0%	45%	0%	8%	9%
Huis ter Heide	52%	0%	27%	0%	4%	17%
Zeist - Centrum	45%	0%	24%	0%	11%	21%
Zeist - Noord	43%	0%	44%	0%	8%	5%
Zeist - Oost	54%	0%	34%	0%	7%	5%
Zeist - West	34%	0%	54%	0%	6%	5%



Verdeling op gemeenteniveau

Funderingsproblematiek

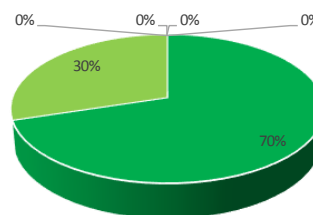
Daar waar woningen gefundeerd staan op 'houten palen' of 'op staal', kan langdurige droogte funderingsproblemen tot gevolg hebben. Houten palen komen droog te staan waardoor ze gaan rotten, bij panden die op staal gefundeerd staan bestaat de kans dat ze ongelijkmatig gaan zetten doordat de onderliggende bodem inklinkt.

In de gemeente Zeist is deze problematiek zeer beperkt. Op basis van archiefonderzoek en expert judgement is geconstateerd dat er bijna geen panden op houten palen gefundeerd staan. Daar waar panden op staal gefundeerd staan in klein gebied bestaat er een kleine kans dat deze ongelijkmatige zettingen vertonen. De toekenning van de labels is als volgt:

Label A	Nihil risico op funderingsproblematiek.
Label B	Klein risico op funderingsproblematiek.
Label C	Risico op funderingsproblematiek.
Label D	Groot risico op funderingsproblematiek.
Label E	-

In onderstaand overzicht is op wijkniveau inzichtelijk gemaakt in hoeverre droogte effect heeft op funderingen.

Gemeente	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E	NVT
	70%	30%	0%	0%	0%	0%
Wijk	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E	NVT
Austerlitz	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Beukbergen en Sterrenberg	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Bosch en Duin	56%	44%	0%	0%	0%	0%
Den Dolder	84%	16%	0%	0%	0%	0%
Huis ter Heide	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Zeist - Centrum	82%	18%	0%	0%	0%	0%
Zeist - Noord	84%	16%	0%	0%	0%	0%
Zeist - Oost	97%	3%	0%	0%	0%	0%
Zeist - West	68%	32%	0%	0%	0%	0%



Verdeling op gemeenteniveau

Waterveiligheid

Waterveiligheid gaat over de veiligheid van onze leefomgeving achter de dijken. De kans op een overstroming neemt toe als gevolg van klimaatverandering, met name door de verwachte toename van de afvoer van de Rijn bij Lobith.

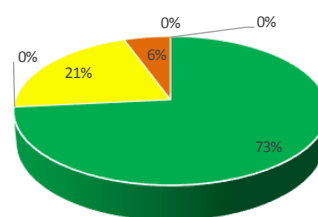
Met het oog op het in kaart brengen van de waterveiligheid wordt gebruik gemaakt van het Lokaal Individueel Risico. Dit staat voor de jaarlijkse kans dat iemand overlijdt als gevolg van een overstroming, waarbij rekening wordt gehouden met de overstromingskans en de evacuatiemogelijkheden. In Nederland geldt een basisbeschermingsniveau van 1 op 100.000 per jaar, oftewel: de individuele overlijdenskans door overstroomd mag maximaal 0,001% per jaar zijn.

De toekenning van labels met betrekking tot waterveiligheid is als volgt:

Label A	Label B	Label C	Label D	Label E
Lokaal Individueel Risico is 0 (geen overstroming)	Lokaal Individueel Risico is 1 op 10 mln.	Lokaal Individueel Risico is 1 op 1 mln.	Lokaal Individueel Risico is 1 op 100.000	Lokaal Individueel Risico is 1 op 10.000

Zeist ligt grotendeels op de Utrechtse Heuvelrug, hierdoor is Lokaal Individueel Risico relatief laag. Dit blijkt ook uit onderstaand overzicht.

Gemeente	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E	NVT
	73%	0%	21%	6%	0%	0%
Wijk	Label A	Label B	Label C	Label D	Label E	NVT
Austerlitz	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Beukbergen en Sterrenberg	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Bosch en Duin	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Den Dolder	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Huis ter Heide	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Zeist - Centrum	88%	0%	9%	3%	0%	0%
Zeist - Noord	78%	0%	22%	0%	0%	0%
Zeist - Oost	94%	0%	3%	3%	0%	0%
Zeist - West	5%	0%	72%	22%	0%	0%



Verdeling op gemeenteniveau

De impact van een (dreigende) dijkdoorbraak, is in vergelijking met veel andere gemeenten, laag. Het duurt relatief lang voordat het binnendringende water ons bereikt. Daarnaast is de maximale overstromingsdiepte, met enkele decimeters, gering.

Bijlage II Overzichtskaarten per thema



Hitte



Droogte



Waterveiligheid



Bijlage III Klimaatadaptieve nieuwbouw

Afhankelijk van de situatie is het mogelijk om een klimaatbestendige inrichting te realiseren. In de bestaande gebouwde omgeving staan veel randvoorwaarden (zoals vloerpeil, bebouwingsdichtheid en de ondergrondse ruimte) al vast, hierdoor is er vaak minder handelingsperspectief dan bij nieuwbouwlocaties. Deze bijlage beschrijft de gemeentelijke ambities met betrekking tot locaties waar sprake is van nieuwbouw.

Wateroverlast

1. Afhankelijk van het wegtype wordt verkeershinder voorkomen:
 - a. Voor wegen binnen verblijfsgebied geldt dat er geen water op straat mag staan bij 35,7mm neerslag in 45 minuten (BUI10);
 - b. Voor gebiedsontsluitingswegen geldt dat er maximaal 5cm water op straat mag staan bij 70mm neerslag in één uur;
 - c. Voor hoofdwegen geldt dat er maximaal 5cm water op straat mag staan bij 90mm neerslag in één uur;
2. Schade aan woningen bij extreme neerslag wordt voorkomen. Door middel van een modelmatige doorrekening wordt aangetoond dat er bij 90mm neerslag in één uur geen water de woningen in stroomt. Water op straat is in deze situatie acceptabel;
3. Ieder perceel kan 45mm neerslag bergen, waarbij geldt dat ten minste 35,7mm in 45 minuten, dat valt op de daken, direct in de bodem kan infiltreren of geborgen kan worden;
4. Particuliere infiltratievoorzieningen hebben geen overloop op vuilwater- en/of gemeentelijke voorzieningen;
5. Infiltratievoorzieningen in de openbare ruimte hebben geen overloop op het vuilwaterstelsel
6. Het plangebied mag geen hemelwater afwentelen op omliggende gebieden.

Hitte

7. Minimaal 40% van verblijfsplekken en gebieden waar langzaam verkeer zich verplaatst, is beschaduwd bij de hoogste zonnestand op 21 juni. Voor beplanting en bomen wordt de verwachte situatie na 10 jaar groei aangehouden;
8. Minimaal 40% van alle oppervlakken wordt warmtewerend of verkoelend ingericht/gebouwd. Het uitgangspunt is om dit vooral toe te passen op oppervlakken die op het zuiden georiënteerd zijn;
9. Verkoeling van gebouwen leidt niet tot opwarming van de (verblijfs-)ruimte in de directe omgeving.

Droogte

10. Hemelwater, dat valt op particuliere percelen, houden we vast (bijv. in regentonnen) en gebruiken we in droge periodes of infiltreren we in de bodem (zie ook punt 3);
11. Hemelwater, dat valt op de openbare ruimte, brengen we terug in de bodem en behandelen we via de voorkeursvolgorde 'vasthouden, bergen, afvoeren';
12. De keuze voor beplanting en bomen is afgestemd op de grondslag en de te verwachten grondwaterstanden. Daarnaast zijn plantvakken voldoende groot en stroomt hemelwater naar de plantvakken toe.

Waterveiligheid

13. Vitale gebouwen en functies bouwen we niet in gebieden die kunnen overstromen;
14. Kwetsbare groepen huisvesten we bij voorkeur op hoger gelegen gebieden;
15. Ontwikkelingen binnen overstromingsgevoelig gebied worden overstromingsrobuust gerealiseerd.

Bijlage IV Klimaatadaptieve herinrichting

Afhankelijk van de situatie is het mogelijk om een klimaatbestendige inrichting te realiseren. In de bestaande gebouwde omgeving staan veel randvoorwaarden (zoals vloerpeil, bebouwingsdichtheid en de ondergrondse ruimte) al vast, hierdoor is er vaak minder handelingsperspectief dan bij nieuwbouwlocaties. Dit document beschrijft de gemeentelijke ambities met betrekking tot locaties waar sprake is van herinrichting.

Wateroverlast

1. Afhankelijk van het wegtype wordt verkeershinder voorkomen:
 - a. Voor wegen binnen verblijfsgebied geldt dat er geen water op straat mag staan bij 35,7mm neerslag in 45 minuten (BUI10);
 - b. Voor gebiedsontsluitingswegen geldt dat er maximaal 5cm water op straat mag staan bij 70mm neerslag in één uur;
 - c. Voor hoofdwegen geldt dat er maximaal 5cm water op straat mag staan bij 90mm neerslag in één uur;
2. Schade aan woningen bij extreme neerslag wordt voorkomen. Door middel van een modelmatige doorrekening wordt aangetoond dat er bij 70mm neerslag in één uur geen water de woningen in stroomt. Water op straat is in deze situatie acceptabel;
3. Aanwonenden worden geïnformeerd en gestimuleerd om het hemelwater van de gemengde riolering af te koppelen. Hemelwaterafvoeren, die afgekoppeld worden, worden niet ondergronds aangesloten op gemeentelijke voorzieningen. Dit ter voorkoming van foutaansluitingen;
4. Het plangebied mag geen hemelwater afwentelen op omliggende gebieden.

Hitte

5. Minimaal 40% van verblijfsplekken en gebieden waar langzaam verkeer zich verplaatst, is beschaduwd bij de hoogste zonnestand op 21 juni. Voor beplanting en bomen wordt de verwachte situatie na 10 jaar groei aangehouden;
6. Minimaal 40% van alle oppervlakken wordt warmtewerend of verkoelend ingericht/gebouwd;
7. Verkoeling van gebouwen leidt niet tot opwarming van de (verblijfs-)ruimte in de directe omgeving.

Droogte

8. In reconstructieprojecten, waar ook de riolering vervangen wordt, wordt het hemelwater afgekoppeld van de riolering. Hiervoor geldt voorkeursvolgorde 'vasthouden, bergen, afvoeren';
9. In reconstructieprojecten, waar de riolering niet vervangen wordt, wordt getracht om hemelwater doelmatig oppervlakkig te infiltreren. Volledig afkoppelen is geen harde eis;
10. De keuze voor beplanting en bomen is afgestemd op de grondslag en de te verwachten grondwaterstanden. Daarnaast zijn plantvakken voldoende groot en stroomt hemelwater naar de plantvakken toe.

Waterveiligheid

11. In overstromingsgevoelige gebieden worden nuts-voorzieningen bij voorkeur verhoogd aangelegd.

Austerlitz • Bosch en Duin • Den Dolder • Huis ter Heide • Zeist

Gemeente Zeist

Publiekshal, Slotlaan 20, Zeist
Postbus 513, 3700 AM Zeist
Telefoon 14 030

E-mail: zeist@zeist.nl
Website: www.zeist.nl
Twitter: www.twitter.com/gemeentezeist

