



Klimaatstresstest

effecten van de klimaatverandering



**GEMEENTE
DOESBURG**

Samenvatting

Het klimaat verandert en dat vergroot de risico's op droogte, wateroverlast, overstroming en hitte. In het [Deltaplan ruimtelijke adaptatie](#) (DPRA) is afgesproken dat Nederland in 2050 klimaatbestendig is ingericht. Hiertoe doen alle overheden stresstesten voor de vier klimaatthema's: wateroverlast, hitte, droogte en overstroming. De test geeft aan waar de kwetsbaarheden liggen. Gemeente en waterschap hebben dat samen in kaart gebracht voor het grondgebied van Doesburg.

Hittestress speelt vooral in stedelijk gebied, met veel verharding en weinig groen. In Doesburg neemt het aantal tropische dagen en nachten toe. Dit heeft nadelige gevolgen voor de volksgezondheid en het toerisme. Ook oppervlaktewateren worden warmer, waardoor blauwalg vaker voorkomt.

Door meer extreme regenbuien nemen de risico's op **wateroverlast** toe. Ook kan schade ontstaan, bijvoorbeeld als water woningen of gebouwen instroomt, of als water langdurig op akkers blijft staan. In de kern zijn meerdere locaties met een verhoogd risico op wateroverlast. Meer onderzoek is nodig naar de kwetsbaarheid in de toekomst.

Bij **droogte** kunnen problemen ontstaan zoals te lage waterstanden in de stadswateren (grachten en vijvers), natuurbranden, schade aan groen, bomen en landbouwgewassen. Te lage waterstanden schaden het toerisme, bijvoorbeeld doordat passagiersschepen dan niet kunnen aanleggen.

Risico's op **overstroming** zijn in Doesburg klein tot zeer klein. Ondanks de klimaatverandering zullen de overstromingskansen niet toenemen. Dat komt door de maatregelen van de hoogwaterbeschermingsprogramma's.

De stresstest is de eerste stap en is bedoeld om te kijken waar de kwetsbaarheden liggen. De resultaten worden breed bekend gemaakt. De informatie is toegankelijk via de [Klimaatatlas Doesburg](#) op het internet. Aan de hand van deze atlas gaan de gemeente en het waterschap overleggen over de kwetsbaarheden, risico's, mogelijke oplossingen en noodzaak van maatregelen. Dat noemen we "risicodialoog" en die starten we eind 2020. De dialoog moet leiden tot de klimaatstrategie van Doesburg

Klimaat-effectatlas Doesburg

introductie wateroverlast **hitte** droogte overstroming

Hitte

Door de stijging van de temperatuur van de lucht, zullen ook huizen, wegen en wateren sneller opwarmen.

Dat kan gevolgen hebben voor je gezondheid, want langdurige blootstelling aan hoge temperaturen is niet gezond. Maar ook indirect heeft het gevolgen. Als het zwembad bij jou in de buurt snel opwarmt, is de kans op zwemmersjeuk en blauwalgen groter.

Onderstaande kaartbeelden brengen het risico van hitte in beeld.

Inhoud

Samenvatting	2
Inhoud	4
Klimaat	5
Klimaatscenario's	6
Gevolgen	6
Proces	7
Stresstest	7
Bekendmaking	7
Risicodialogen	7
Resultaten	9
Hitte	9
Wateroverlast	11
Droogte	12
Overstroming	14
Colofon	16

Navigeren in dit rapport

Dit document is bedoeld voor digitaal gebruik. De blauwgekleurde teksten zijn links, waarmee u kunt springen naar andere delen van het rapport of



documenten op internet. Op elk blad staan rechtsonder linkjes naar de hoofdstukken en [inhoudsopgave](#).

U kunt ook de navigatieknoppen van Acrobat reader gebruiken. Vanaf een gelinkte pagina, kunt u terug naar de vorige positie met de toetsen “**Alt** ←”, of met de ronde pijlknop. 

Druk F8 in Acrobat reader om de knoppenbalken zichtbaar te maken of te verbergen.



De cursief groene teksten zijn toelichtingen op de hoofdtekst. Hierin staat vooral technische informatie.

Klimaat

Het klimaat in Nederland verandert. Het KNMI verwacht hogere temperaturen, nattere winters, heviger regenbuien en kans op drogere zomers. Dit verhoogt het risico op wateroverlast, grondwaterproblemen en hittestress. Dat geeft weer risico's voor onze economie, gezondheid en veiligheid. Het is belangrijk dat we ons aanpassen aan deze veranderingen.

Adaptatie en mitigatie

Het aanpassen noemen we klimaatadaptatie. Dit is het opvangen of omgaan met de gevolgen van de klimaatverandering. Klimaatmitigatie is het beperken of tegengaan van de klimaatverandering zelf (verminderen CO2-uitstoot).

In het [Deltaplan ruimtelijke adaptatie](#) (DPRA) hebben rijk, provincies, gemeenten en waterschappen bepaald dat onze leefomgeving in 2050 klimaatbestendig ingericht moet zijn. Om de kwetsbaarheden in beeld te krijgen, moeten alle overheden een stresstest doen.

Stresstest volgens het DPRA

"In een stresstest worden de potentiële kwetsbaarheden voor de klimaatthema's binnen een gebied geïdentificeerd. De test bestaat in de kern uit het verzamelen en creëren van informatie die beschrijft welke effecten klimaatverandering (de 'stress' die op het systeem wordt gezet) in de toekomst kan hebben, en uit

het combineren van deze informatie met verzamelde gegevens over de gevoeligheid van objecten en functies voor deze effecten. Er wordt onderzocht waar, wanneer, welke knelpunten hierdoor kunnen ontstaan, onder een scala aan mogelijke klimaatontwikkelingen. De stresstest gaat over zowel het stedelijk als landelijk gebied. De stresstest onderzoekt de kwetsbaarheid van allerlei objecten en functies in een gebied, maar specifieke aandacht wordt gevraagd voor zgn. vitale en kwetsbare functies. Dit zijn functies die cruciaal zijn voor de rampenbeheersing, zoals de drinkwatervoorziening, en functies die bij uitval of een calamiteit ernstige schade veroorzaken voor mens, milieu of de economie." (bron: [bijsluit](#) [gestandaardiseerde stresstest Ruimtelijke Adaptatie](#))



De 7 ambities van het DPRA. Het bovenste blokje staat voor de eerste stap: kwetsbaarheden in beeld brengen.

Klimaatscenario's

Dat het klimaat verandert staat vast, maar het is nog onzeker hoeveel en hoe groot de effecten precies zullen zijn. Het KNMI heeft vier klimaat-scenario's uitgewerkt. De gemeente heeft in het [Watertakenplan Olburgen](#) vastgesteld dat zij bij keuzes over rioolinvesteringen uitgaat van het extreme scenario 2085 $W_{H^{upper}}$. Riolen gaan lang mee (tot na 2085) en daarom wordt rekening gehouden met dit scenario dat zo ver in de toekomst ligt. In de stresstest wordt gekeken naar de verwachte klimaatverandering per 2050. Dat is het jaar waarin Nederland klimaatbestendig moet zijn (zie [Deltabeslissing Ruimtelijke adaptatie](#)).



Gevolgen

Voor het klimaatbestendig maken van onze leefomgeving hebben we de gevolgen van de klimaatverandering

verdeeld in vier thema's: droogte, wateroverlast, overstroming en hitte.

- **Hitte** is de toename van zeer warme dagen en nachten. Hittestress heeft invloed op het aantal sterfgevallen.
- Met **wateroverlast** bedoelen we de overlast door hevige neerslag. Door de klimaatverandering zullen er vaker hevige, of zelfs extreme regenbuien vallen. Onze omgeving is daar niet op berekend, waardoor wegen, woningen en gebouwen kunnen onderlopen.
- **Droogte** uit zich in lage (grondwater)standen waardoor o.a. planten schade oplopen. Door de klimaatverandering krijgen we vaker te maken met langdurige droogtes.
- Met **overstroming** bedoelen we het onderlopen van gebieden door dijkdoorbraken. Voor Doesburg zijn de IJssel en de Rijn relevant.

In de stresstest is gekeken naar de verwachte hitte, wateroverlast, droogte en overstroming in het jaar 2050.

Proces

Klimaatverandering raakt iedereen. En andersom, iedereen kan helpen bij het opvangen van de gevolgen. Nog sterker: we hebben de hulp en kennis van velen nodig om tot een goede aanpak te komen. Daarom zijn veel mensen en organisaties betrokken bij de stresstest en de risicodialogen

Stresstest

Het schema op de volgende pagina toont het proces dat we volgen bij de stresstest. Eerst zijn medewerkers van gemeente en waterschap aan de slag gegaan. Zij hebben allerlei informatie verzameld over de effecten van de klimaatverandering en de mogelijke gevolgen in Doesburg. Dit is besproken met medewerkers van vele disciplines (wegen, riolering, veiligheid, communicatie, ruimtelijke ordening, stadsbeheer, groen, bouw-/woningtoezicht, sociaal domein, milieu, energietransitie en monumenten).

Veel informatie is vastgelegd op kaarten. Een groot deel van die kaarten staat nu in de [Klimaatatlas](#). Later worden worden ook nauwkeuriger kaarten van de risico's op



watervolast toegevoegd. Die verdiepingsslag combineren we met de hydraulische berekeningen voor de riolering. Deze zijn gestart in het najaar van 2020.

Bekendmaking

De volgende stap is om de resultaten van de stresstest bekend te maken aan bewoners, bedrijven en organisaties in de gemeente. Vanaf dan kan iedereen resultaten van de stresstest bekijken in de [Klimaatatlas Doesburg](#).

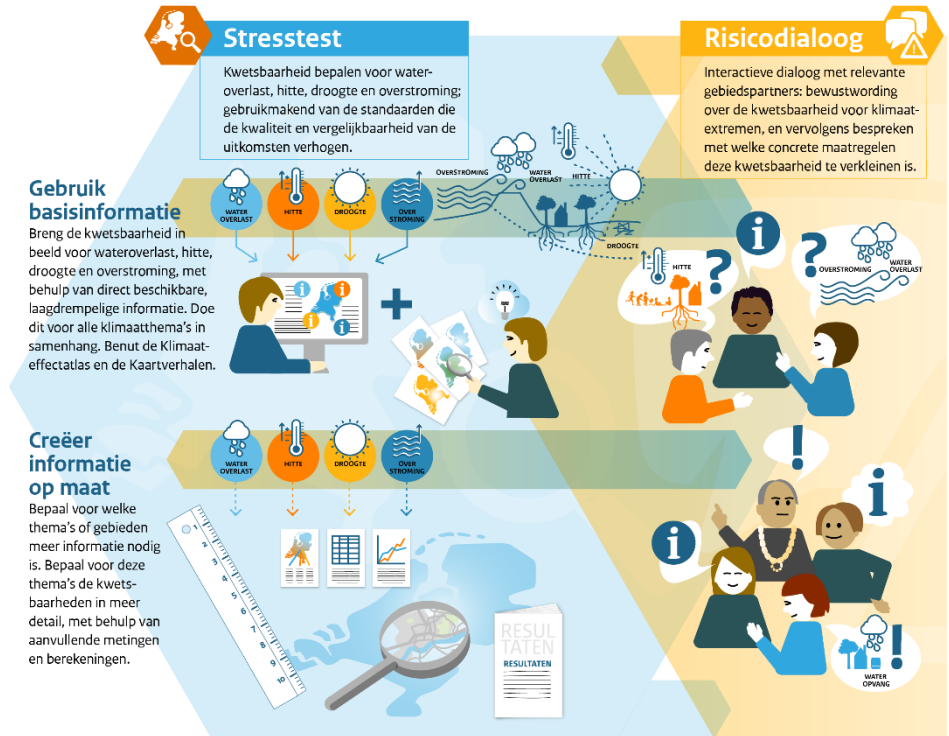
Risicodialogen

Na de bekendmaking volgen de risicodialogen. Dat is de fase waarin belanghebbenden met elkaar in gesprek gaan over de kwetsbaarheden en eventuele maatregelen

om risico's, schade of overlast te verminderen. We denken dat bij sommige thema's, zoals overstrooming, het voldoende is om bewoners en bedrijven te informeren. Bij andere thema's, zoals hitte, gaan we daadwerkelijk in gesprek met bewonersgroepen, bedrijven en (belangen)organisaties.

In de risicodialogen willen we

- deelnemers bewust maken ...
 - welke risico's er zijn;
 - welke verantwoordelijkheden mensen hebben;
 - wat gemeente en waterschap doen en waarom;
- meer informatie krijgen over wat de werkelijke problemen zijn in de praktijk;
- bespreken wat nog acceptabel is en waar maatregelen nodig zijn;
- bespreken wat het belangrijkste of meest urgent is.



Resultaten

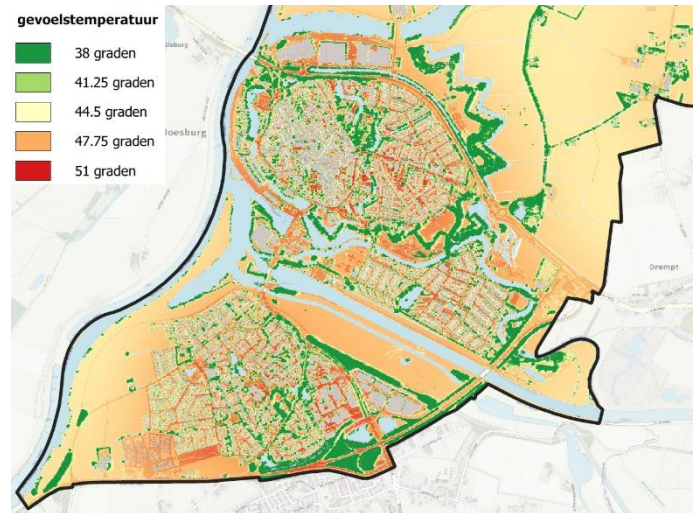
De resultaten van de stresstest staan in de [Klimaatatlas](#) op internet. In dit hoofdstuk staat een samenvatting van de kwetsbaarheden voor de vier thema's: droogte, wateroverlast, overstroming en hitte.

Hitte

Wat is hittestress?

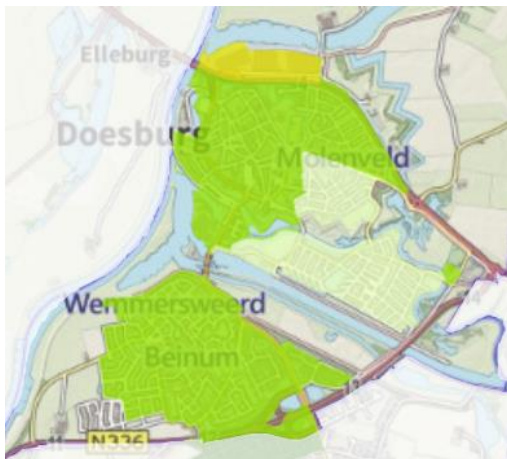
Door de klimaatverandering stijgt het aantal dagen met extreem hoge temperaturen. Vooral in de bebouwde omgeving geeft dit problemen. Dat komt door het "hitte-eiland effect". In verharde gebieden met wegen en gebouwen loopt de temperatuur hoger op, dan in gebieden met veel groen. En 's nachts blijft het in de verharde gebieden warmer. De hittestress geeft niet alleen ongemak, maar ook sterfgevallen. Vooral in perioden met warme nachten neemt het aantal sterfgevallen toe.

Het aantal warme nachten ($> 20\text{ }^{\circ}\text{C}$) zal in de dorpskernen toenemen van enkele dagen per jaar (nu) naar circa 2 weken per jaar in 2050. Dit geldt voor de hele kern. Ook zal er overdag vaker hittestress voorkomen. Het kaartje toont de gevoelstemperatuur op hete dagen zonder wind. Het heetst is het op plaatsen met veel verharding (bijvoorbeeld Rooseveltsingel). De kaart is in detail te bekijken op de [klimaatatlas](#).

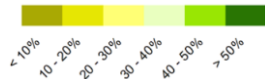


Gevoelstemperatuur op hete, windstille dagen

Hittestress kan onder andere met meer groen worden tegengegaan. Begroeiing zorgt voor koelte door verdamping en kan voor meer schaduw zorgen (bomen). In Beinum en bij de stadswateren rond het centrum is meer groen te vinden dan in zuidelijk Molenveld en de Ooij.



Kaartje van het groenpercentage in de dorpskernen



- *Gevoeligheid voor hittestress in wijken met oudere, goedkopere huizen met gebrekkige isolatie.*
- *Op veel plekken in binnenstad is geen ruimte voor groen en de verharding is vaak niet geschikt.*
- *De ophaalbrug bij de sluis van de Oude IJssel moet bij hitte gekoeld worden.*

Hitte raakt ook het toerisme in Doesburg. Hoe houden we het centrum ook tijdens tropische dagen aantrekkelijk voor toeristen. Buiten de stad liggen wellicht kansen voor het toerisme op warme dagen (IJsselstrand).

Aandachtspunten hitte

- *Opwarming stadsgrachten met risico op stankoverlast en blauwalg.*
- *Opwarming vijvers Beinum met risico op blauwalg*
- *Hitte in binnenstad en daardoor afnemend toerisme in de stad*

Wateroverlast

Wat is wateroverlast?

Met wateroverlast bedoelen we de hinder, overlast en schade als gevolg van extreme neerslag. Door de klimaatverandering hebben we steeds vaker te maken met extreme buien. Er valt dan meer regenwater dan de riolering en sloten kunnen afvoeren. Daardoor komt er water op straat te staan en soms kan het zelfs woningen, winkels en bedrijven instromen.



Wateroverlast in bebouwd gebied

Op meerdere locaties in Doesburg is een verhoogd risico op wateroverlast. Er zijn al diverse maatregelen genomen om de overlast rond het centrum te verminderen. Maar door de klimaatveranderingen groeien de risico's. Vooral

laaggeleden straten en terreinen zijn kwetsbaar, doordat daar het water toestroomt van de hoger gelegen delen en blijft staan in het lage gebied.

Bebouwing met lage vloerpeilen is extra kwetsbaar. Als er geen (of lage) trottoirbanden en deurdrempels zijn, dan loopt water sneller woningen binnen.



Buiten het centrum is het laaggelegen Molenveld kwetsbaar voor wateroverlast. In het buitengebied kan wateroverlast leiden tot ondergestroomde akkers en schade aan de gewassen.

Rekenen aan wateroverlast

Met computermodellen kunnen we voorspellen waar wateroverlast optreedt bij hevige neerslag. Voor het eerst laat de gemeente berekeningen maken waarbij de waterstromen in het oppervlaktewater, de riolering en over wegen en terreinen samen in één computermodel zitten. Van de rekenresultaten maken we een kaart voor de klimaatatlas (planning 2021).

Aandachtspunten wateroverlast

- *Risicolocaties zoals centrum, Molenveld en delen van Beinum*
- *Veiligheidsrisico's bij extreme regen/wind tijdens evenementen in binnenstad*
- *Toegang brandweerkazerne zit laag (onderbemaling)*

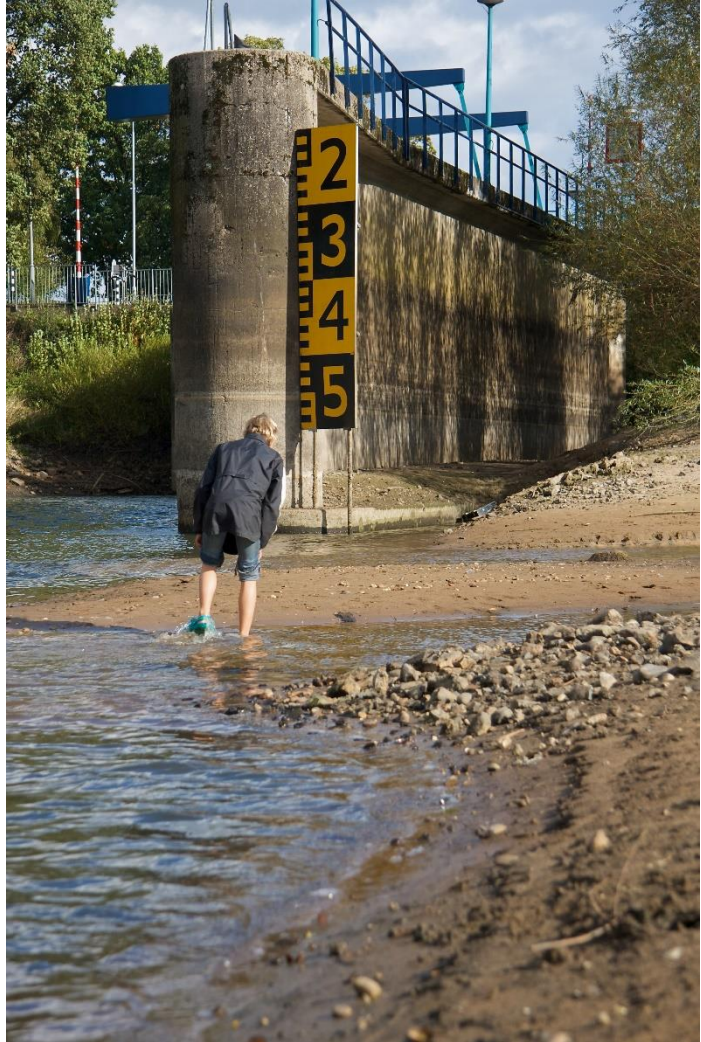
Droogte

Wat is droogte?

We spreken van droogte als er te weinig water van voldoende kwaliteit in de bodem, beken, sloten en vijvers beschikbaar is. Droogte ontstaat als er meer water verdampt dan dat er bijkomt. Dat gebeurt niet in één dag, maar is een proces dat langere tijd speelt. Na een paar flinke regenbuien kan het gras weer groen worden, maar de grondwaterstand nog laag blijven. Dan kan er dus nog steeds sprake zijn van droogte. Bij langdurige droogte worden de gevolgen groter.

Droogte doet zich met name voor in de zomermaanden – grofweg van april tot oktober. Door klimaatverandering neemt de kans op een droge zomer toe. Opvallend genoeg gaat de toenemende droogte gepaard met een groter aantal extreme buien. Toch regent het op de meeste plaatsen in Nederland dan te weinig om het neerslagtekort op te heffen.

De te lage grondwaterstanden bij droogte zijn nadelig voor de natuur, landbouw en de bebouwde omgeving. Voor natuur bestaat het risico op onomkeerbare schade. Veel van de voor Nederland karakteristieke planten van natte en vochtige standplaatsen dreigen te verdwijnen of zijn al verdwenen. Ook dieren, bijvoorbeeld insecten, die voor hun voortplanting zijn aangewezen op specifieke grondwater- en/of kwelafhankelijke plantensoorten, worden in hun voortbestaan bedreigd. De kans op natuurbranden neemt toe.



Bij te lage grondwaterstanden in het groeiseizoen kunnen landbouwgewassen niet meer voor hun eigen watervoorziening zorgen. De vraag naar water voor beregening uit het oppervlaktewater en het grondwater neemt dan sterk toe. Als dit water niet beschikbaar is kan droogteschade voor de landbouw optreden.



Laagste grondwaterstanden (huidig, in m-aaiveld)



De bebouwde omgeving wordt warmer bij droogte. Dat komt doordat bomen en planten in de stad bij droogte de helft minder verdampen dan in normale omstandigheden. Door aanhoudende droogte en de hoge watertemperaturen neemt ook de waterkwaliteit af. Hierdoor nemen blauwalg, botulisme en vissterfte toe.

Droogte in Doesburg

Door de droge zomers van 2018 en 2019 hebben we ook in Doesburg ervaren wat de gevolgen van lange droge perioden in combinatie met hoge temperaturen zijn. Het waterschap stelde een verbod in op het onttrekken van oppervlaktewater voor beregening.

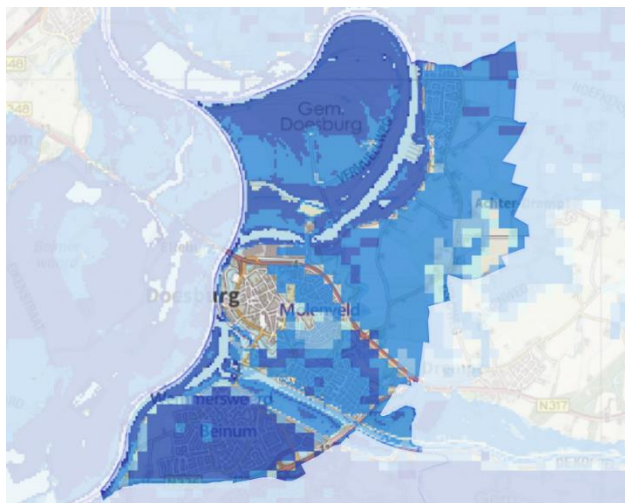
Aandachtspunten droogte

- *Bij lage grondwaterstanden zijn er risico's op schade aan de fundering van historische panden en bij sommige woningen, die op staal gefundeerd zijn. Ook wegen kunnen verzakken.*
- *Bij droogte dalen ook de waterstanden in de IJssel en Oude IJssel, met als gevolgen:*
 - *Bij te lage waterstanden kunnen passagiersschepen niet meer aanleggen in de haven;*
 - *Pleziervaart nabij camping IJsselstrand kan onmogelijk worden.*
 - *Energieopwekking van de waterkrachtcentrale komt in gevaar.*
 - *Risico op droogvallen stedelijk water*
 - *en lagere grondwaterstanden in heel Doesburg.*

Overstroming

Wat is overstroming?

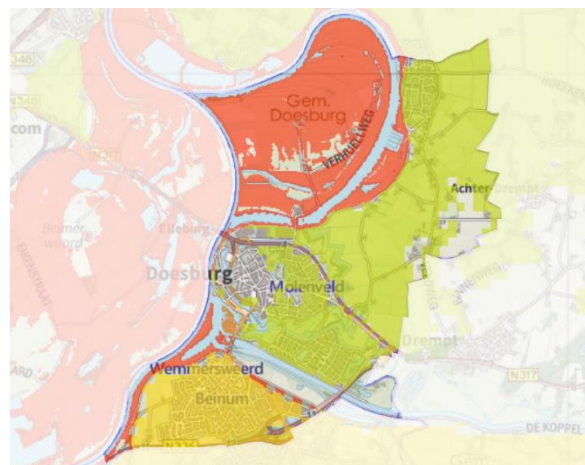
Met overstroming bedoelen we het onderlopen van land doordat ergens een dijk bezwijkt. Meestal komt dit niet door regen in het gebied zelf, maar door hoge waterstanden en aanvoer van bovenstroomse gebieden (of landen).



Overstromingsdiepte bij dijkdoorbraak

De kaarten voor overstroming tonen de kwetsbaarheden als er ergens een dijk van de IJssel of de Rijn bezwijkt. In de gemeente Doesburg kunnen alle gebieden onderlopen, uitgezonderd het centrumgebied en de hooggelegen waterkeringen langs de IJssel (IJsselkade,

Burg en Verhuellweg). In de Flaterwaard is de kans op overstroming middelgroot (oranje, 1x per 30 tot 300 jaar). Verder zijn de overstromingskansen klein. Dit varieert van “zeer klein” (groen, 1x per 3.000 tot 30.000 jaar) tot “klein” (geel, 1x per 300 tot 3.000 jaar).



Kans op overstroming van meer dan 50 cm



De verwachting is dat de overstromingskansen in 2050 kleiner zijn dan in de huidige situatie. Dat is het effect van de hoogwaterbeschermingsprogramma's en bijbehorende maatregelen (zoals dijkversterkingen), die de komende jaren worden uitgevoerd.

Aandachtspunten overstroming

- *Molenveld en Beinum liggen laag en zijn daarmee kwetsbaar;*
- *De Fraterwaard kan bij overstroming onbereikbaar worden. Er is slechts 1 toegang (Verhuellweg)*
- *Drainage in Beinum met lozingspunten op IJssel kan bij hoge waterstanden niet lozen (Spindel moet dan dicht).*



Colofon



document: 20.023/4
versie: 4
datum: 2 november 2020
projectnr: Gbh005.1
auteur: Arjan Messelaar



Waterschap  Rijn en IJssel

