NOTITIE

Onderwerp	Deelrapport Klimaatadaptatie
Project	OER OOH Overijssel
Opdrachtgever	Provincie Overijssel
Projectcode	122950
Status	Definitief 02
Datum	6 april 2022
Referentie	122950/22-005.075
Auteur(s)	A. Knipping MSc, I.A.C. Al MSc
Gecontroleerd door	M.H. Prins MSc
Goedgekeurd door	drs. M.J. Schilt
Paraaf	
Bijlage(n)	Stresstest provincie Overijssel
Aan	Provincie Overijssel K. Hulleman
Kopie	-

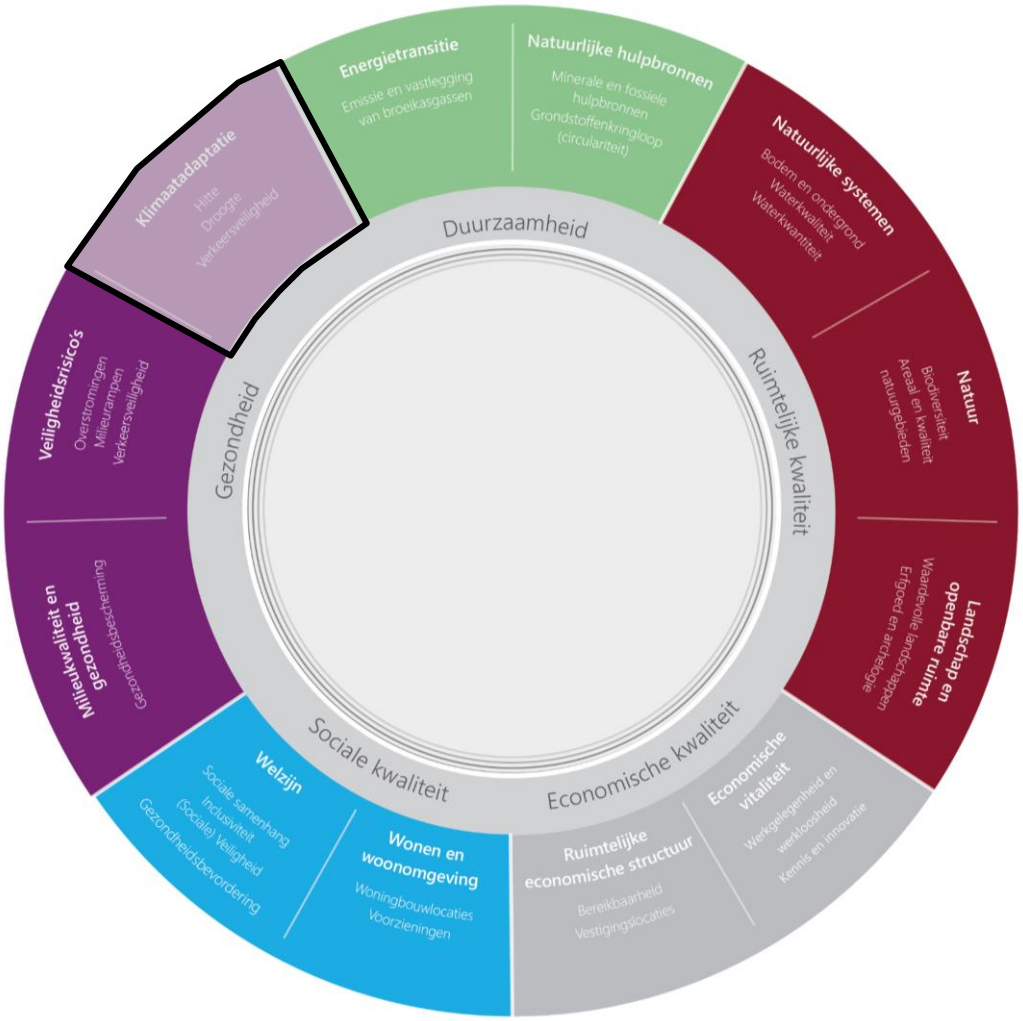
1 INLEIDING

In de hele provincie zijn de gevolgen van een veranderend klimaat te merken. Het aanpassen aan huidige klimaatproblematiek, evenals het voorbereiden op toenemende problemen, betekent dat langetermijnoplossingen nodig zijn. 2 gevolgen van de opwarming van de aarde en een veranderend klimaat in Overijssel zijn (I) toenemende intensiteit en periode van hitte en droogte en (II) wateroverlast als gevolg van intensievere periodes van regen. Deze problemen hebben verstrekkende gevolgen. In Twente bijvoorbeeld, zorgt te weinig water voor droogte, wat invloed heeft op de drinkwatervoorziening, bestendigheid van natuur en de landbouwopbrengsten. Het toenemende verschil tussen droge en natte periodes zorgt ook voor bodemdaling in het veenweidegebied. Naast problemen in de waterhuishouding, zorgt de bodemuitdroging ook voor significante CO_2-uitstoot. Klimaatadaptatie gaat in op de wijze waarop het landschap wordt aangepast (actief of passief) om de negatieve effecten van een veranderend klimaat tegen te gaan. Denk hierbij aan water vasthouden voor droge periodes, en snellere afvoer tijdens natte periodes. Deze indicatoren hitte en droogte en wateroverlast hebben echter een directe relatie met de fysieke leefomgeving en dienen daarmee als bepalende informatie voor de uitgangssituatie.

Tabel 1.1 Vergelijkingskader thema: Klimaatadaptatie

Aspect	Criterium	Databronnen
hitte	de intensiteit en periode van droogte	stresstesten
droogte	de intensiteit en periode van hitte	Klimaateffectatlas: hitte of Atlasleefomgeving: hitte-eilandeffect
wateroverlast	kans op het voorkomen van en de gevolgen van wateroverlast	atlasleefomgeving: wateroverlast kortdurende hevige neerslag 1:100 jaar stresstesten

Afbeelding 1.1 Klimaatadaptatie als thema in het Rad voor de Overijsselse leefomgeving



1.1 Intensiteit en periode van droogte

De opwarming van de aarde zorgt voor warmere dagen en langere periodes van droogte. Deze opwarming zorgt voor het veranderen van neerslagpatronen en de voorspelbaarheid hiervan. Deze klimaatverandering zal in Nederland zorgen voor langere periodes van droogte, maar ook intensievere regenval in tijden van regen. De combinatie tussen deze twee extremen heeft een groot effect op het waterbodemsysteem. Tijdens warme, droge periodes zal het waterniveau zakken en de bodem langzaam uitdrogen. Na een droge periode kan de bodem het water na een regenbui minder goed opnemen waardoor er meer water sneller wegstroomt. Op de plekken waar het water zich ophoopt kan wateroverlast plaats vinden (zie ook

criterium 3 in dit deelrapport). De uitdroging van de bodem en het zakken van het waterniveau heeft effect op bodemdaling en inklinking van de bodem (denk aan paalrot en lengtescheuren in het wegdek). Daarnaast zijn er negatieve effecten op biodiversiteit (soortenverlies) door tekorten aan water en voedsel.

Tabel 1.2 Criterium intensiteit en periode van droogte

Aspect	Doel	Criterium	Databron
droogte	het sturen op kansrijke keuzes binnen de HWBP-projecten en het tegengaan van droogte, hitte en wateroverlast	de intensiteit en periode van droogte	- Klimaateffectatlas: droogte - stresstesten provincie

1.1.1 Huidig beleid

De huidige ambities en doelen voor klimaat adaptieve maatregelen die zich richten op droogte komen voort uit het landelijk Deltaplan Klimaatadaptatie, de beleidsambities van de provincie en andere nationale ambities die omschreven zijn in de Nieuwe Omgevingsvisie.

Er zijn twee relevante rode draden in het provinciaal beleid. Enerzijds de rode draad op het gebied van duurzaamheid en een klimaatbestendig Overijssel. En anderzijds op het gebied van ruimtelijke kwaliteit, waarin wordt ingezet op het ontwikkelen van een vitaal en samenhangend stelsel van gebieden met een hoge natuur- en waterkwaliteit als ruggengraat van Overijssel. De groenblauwe infrastructuur is essentieel in het mitigeren van de negatieve effecten van droogte.

In het kader van het landelijk Deltaplan klimaat focust de provincie Overijssel de aanpak van hitte, droogte en wateroverlast op vier speerpunten, zoals beschreven in het coalitieakkoord 'Samen bouwen aan Overijssel' (Perspectiefnota 2021-II):

1. *Uitvoeringsagenda's DPRA:* DeltaPlan Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) waarin uitvoeringsagenda's om droogte, hitte en wateroverlast tegen te gaan worden opgesteld;
2. *Samenwerkingsverbanden Water:* samen met bestuurlijke partners acties bundelen om droogte, hitte en wateroverlast tegen te gaan;
3. *Voldoende schoon drinkwater:* de vraag naar drinkwater stijgt. De provincie werkt aan waterbewustzijn en vergroting van de productie;
4. *Waterveiligheid:* de provincie stuurt op het behalen van kansrijke keuzes binnen de HWBP projecten.

Samen met het Rijk heeft de provincie invulling gegeven aan het klimaatportaal klimaatadaptatienederland.nl. Via dit portaal kunnen alle concrete producten van overheden over klimaatadaptatie worden ingezien. Op deze manier wordt effectief kennis gedeeld en gewerkt aan het creëren van bewustwording bij partners en medeoverheden in Nederland en onze provincie. Onderdeel van dit portal zijn de landelijke en regionale afspraken over crisessituaties ten aanzien van droogte. De provincie Overijssel heeft een opschalingsmodel en draaiboek gemaakt voor dergelijke crises (Perspectiefnota 2022).

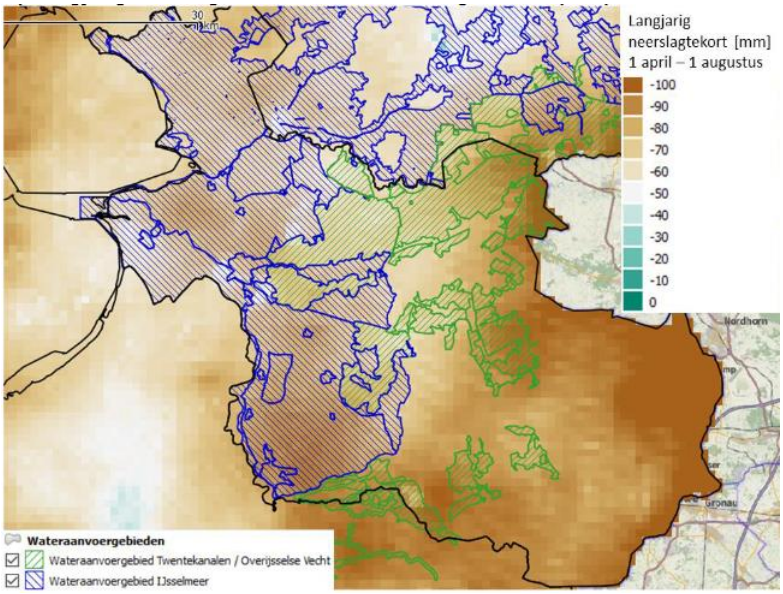
Hoewel de bovengenoemde ambities raakvlakken hebben met droogte, is er geen ambitie is die direct rekening houdt met het tegengaan van de droogte problematiek.

1.1.2 Huidige situatie

Over de afgelopen jaren hebben neerslagtekort en daarmee gepaard de droogte voor veel problemen gezorgd. Zo staat 2018 te boek als het droogste jaar van de afgelopen 50 jaar (KNMI, 2021). Pas in 2021 waren de grondwaterpeilen dermate aangevuld dat er geen sprake meer is van acute watertekorten. Op de

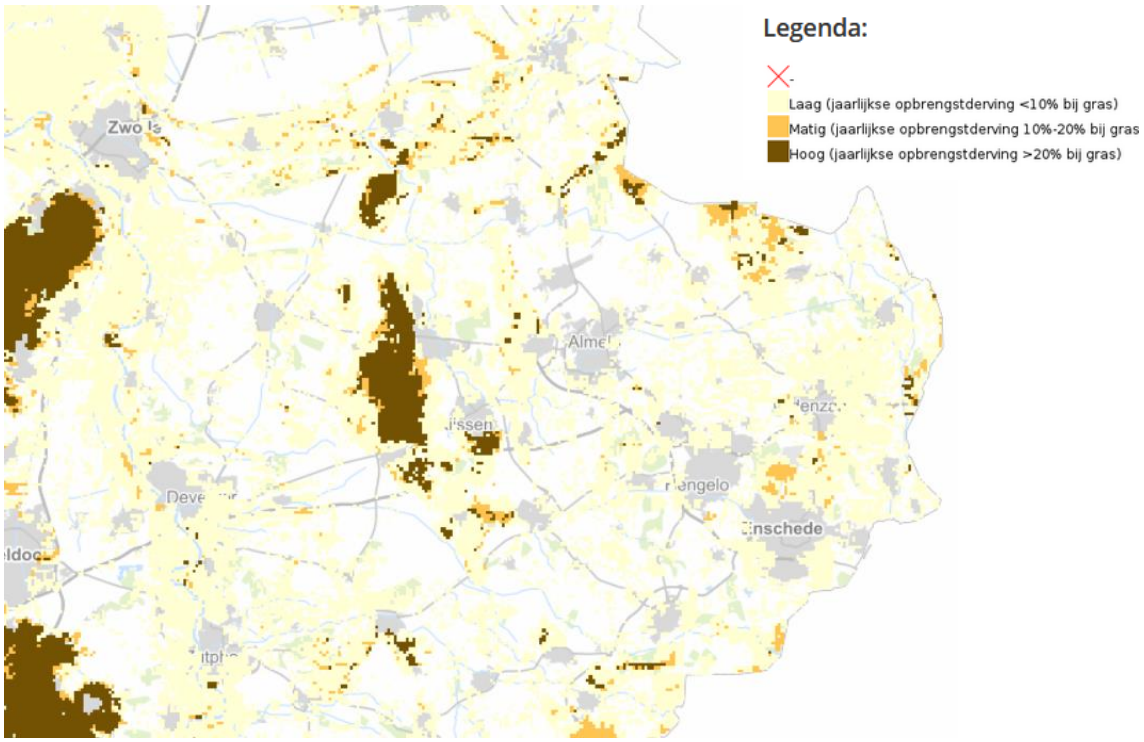
hoge zandgronden is de droogte het meest ingrijpend met de daaruit voortkomende negatieve effecten voor de natuur en landbouw. Ook op plekken waar de wateraanvoer beperkt is zijn er meer negatieve effecten, zoals de afname van landbouwproductie, bodemdaling en paalrot.

Afbeelding 1.2 Langjarig neerslagtekort en wateraanvoergebieden (mm) (bron: HKV consultants and Wageningen UR, 2019, pagina 44)



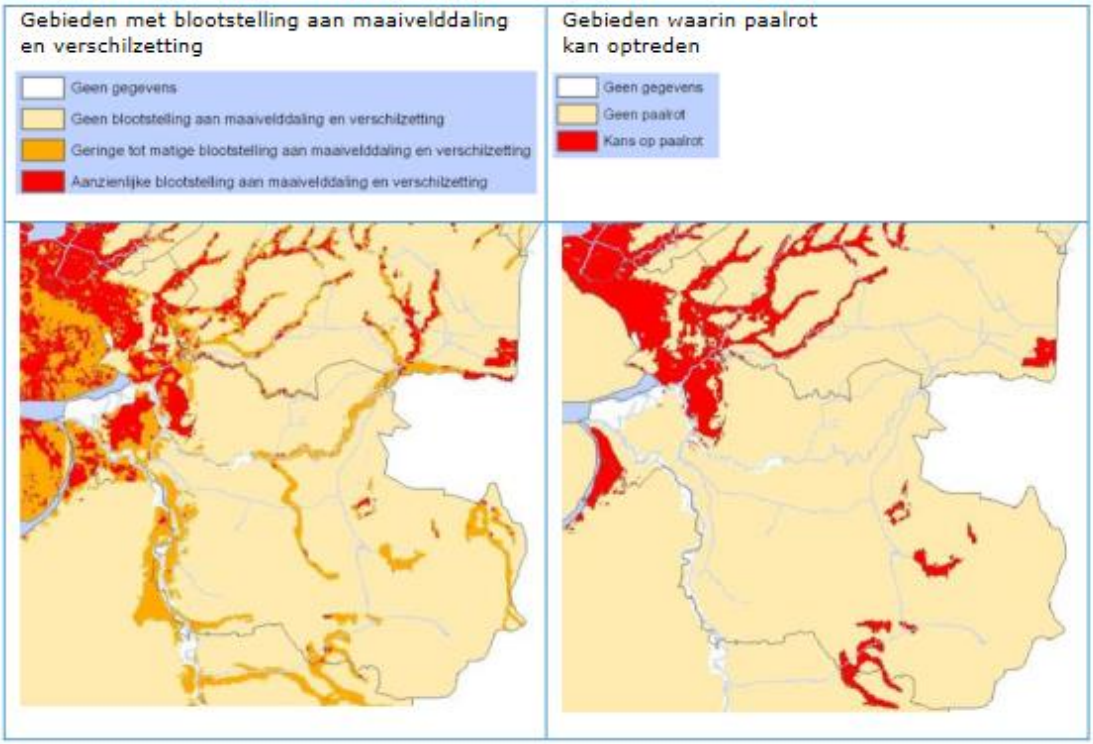
Met betrekking tot landbouwproductie is op de droogtestress kaart (afbeelding 1.3) te zien dat het merendeel van Overijssel kampt met lage tot matige opbrengstderving in de landbouw. Het gebied in en rondom de Sallandse Heuvelrug kampt met **hoge** jaarlijkse opbrengstderving (meer dan 20 % bij gras). Aangezien dit een natuurgebied is met veel naaldbossen is deze opbrengstderving niet zozeer te merken in verlies in landbouw waarde, dan wel in verlies van biodiversiteit en schade aan de lokale natuur (naaldbossen).

Afbeelding 1.3 Uitsnede kaartlaag 'Huidige Risico Droogtestress' van de Klimaateffectatlas



Watertekorten in het landelijk gebied hebben ook uitwerking op de bodemstructuren: bij hogere temperaturen vindt verdamping plaats waardoor er holtes ontstaan in de bodem, met bodemdaling en verschilzetting als gevolg. Met name langs de rivieren en in de benedenloop van IJssel is dit effect zeer zichtbaar (zie afbeelding 1.4). Op plekken waar huizen of gebouwen op houten palen zijn gebouwd - zoals vaak het geval bij oude huizen en in stadskernen, is daar bovenop een risico dat door het lage waterpeil lucht bij de houten palen komt. Dit versnelt het afbraakproces (rot) van de palen met als gevolg scheuren in muren en verzakkingen van huizen of straten.

Afbeelding 1.4 Gebieden in Overijssel die gevoelig zijn voor maaiveldaling, verschilzetting en paalrot (originele bron: Hoogvliet et al. 2012. Overgenomen uit HKV en WUR, 2019: 38)



Conclusie

De huidige situatie laat zien dat de provincie Overijssel te maken heeft met neerslagtekorten, droogtestress en bodemdaling. De provincie is in de huidige situatie matig voorbereid op de (gevolgen van) droogte in relatie tot klimaatverandering. Er zijn knelpunten voor het behalen van provinciale doelen.

Tabel 1.3 Waardering van de huidige situatie

Aspect	Doel	Criterium	Huidige situatie
droogte	het sturen op kansrijke keuzes binnen de HWBP-projecten en het tegengaan van droogte, hitte en wateroverlast	de intensiteit en periode van droogte	matig

1.1.3 Autonome ontwikkeling

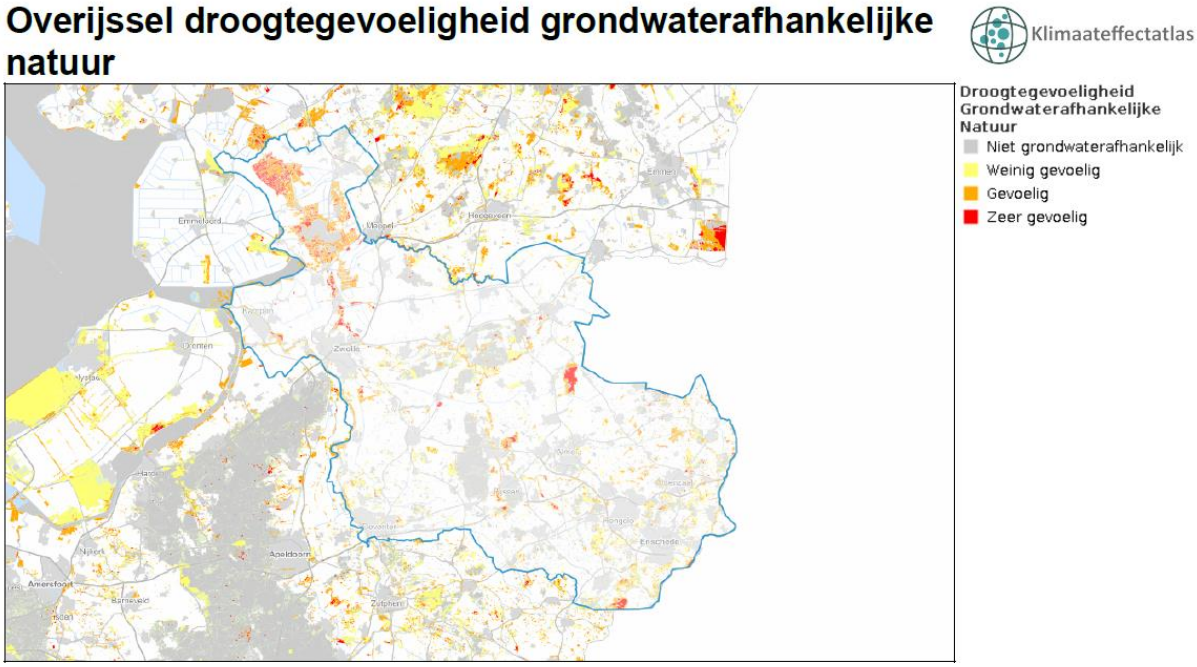
De autonome ontwikkeling die hier de meest duidelijke relatie heeft met droogte is de stijging van de gemiddelde mondiale temperatuur. Door verandering in het luchtstroompatroon is tevens de verwachting dat neerslagpatronen intenser worden (IPCC, 2021). Hoe verder de gemiddelde temperatuur zal stijgen, hoe meer onvoorspelbaar de gevolgen van klimaatverandering zullen zijn. Een belangrijk kantelpunt ligt op de gemiddelde stijging ten opzichte van 1990 van 1,5 graden Celsius - een punt dat momenteel al bijna bereikt is (momenteel 1,1 graad Celsius). De klimaatverandering en opwarming vertaalt zich in Nederland en Overijssel in warmere zomers met langere periodes van droogte en hitte.

Volgens de huidige scenario's zullen in 2050 het aantal zomerse dagen (boven de 25 graden) verdubbelen. En het aantal tropische dagen (boven de 30 graden) neemt toe van 3 tot 6 per jaar naar 12 tot 15 per jaar. De jaarlijkse neerslaghoeveelheid stijgt, maar is ongelijker over het jaar verdeeld. Het aantal dagen met

extreme neerslag neemt toe, de totale neerslag in het zomerseizoen neemt af, en de totale neerslag in het winterseizoen neemt toe. Ondanks een toename van de totale jaarlijkse neerslag is er sprake van meer droogte. Het neerslagtekort neemt namelijk toe: er verdampt meer dan erbij komt. De afname van neerslag in het groeiseizoen gecombineerd met hogere temperaturen leidt tot nadelige effecten voor de landbouw. Het groeiseizoen zal droger verlopen en er zal meer water nodig zijn voor irrigatie.

Ook zijn er effecten voor de natuur. In Overijssel zijn er meerdere gebieden met zeer droogtegevoelige natuur (zie afbeelding 1.5). Met name in de gebieden waar toekomstige droogte het meest speelt, namelijk de hoge zandgronden met beperkte wateraanvoer in het oosten van de provincie zijn kwetsbaar.

Afbeelding 1.5 Overijssel droogtegevoeligheid grondwaterafhankelijke natuur



Conclusie

In de autonome ontwikkeling is er een verslechtering van de situatie omtrent droogte. De verwachting is dat zomers droger en warmer zullen verlopen met nadelige economische gevolgen voor de landbouw tot gevolg. Het is onduidelijk in hoeverre het gestelde beleid bijdraagt aan het mitigeren van deze tendens. Er is onzekerheid in hoeverre beleidsdoelen en ambities gehaald kunnen worden, dit in combinatie met een onzekere klimaatverandering leidt tot een 'slechte' beoordeling van de autonome ontwikkeling.

Tabel 1.4 Waardering van de autonome ontwikkeling ten opzichte van de huidige situatie

Aspect	Doel	Criterium	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling
droogte	het sturen op kansrijke keuzes binnen de HWBP projecten en het tegengaan van droogte, hitte en wateroverlast	de intensiteit en periode van droogte	matig	slecht

1.2 Intensiteit en periode van hitte

De opwarming van de aarde zorgt voor warmere dagen en langere periodes hitte. Warme dagen, hitte en droogte leiden vooral in de steden tot hogere temperaturen. Er wordt in dat kader gesproken over het stedelijke 'hitte-eilandeffect'. Dit is het gemiddelde luchttemperatuurverschil tussen de stedelijke en omliggende landelijke gebieden.

Het stedelijk hitte-eilandeffect is 's nachts het sterkst. Het zorgt ervoor dat de luchttemperatuur in stedelijk gebied 's nachts langzamer daalt, waardoor gevoelige bevolkingsgroepen (baby's, kinderen, ouderen) gezondheidsklachten kunnen ondervinden en ziekenhuisbezoeken toenemen. Naast gezondheidsklachten zijn er ook negatieve effecten op arbeidsproductiviteit en in het landelijk gebied ook effecten op vee (minder eetlust, meer drinken, minder reproductie) en veevervoer (wat wordt stil gelegd bij temperaturen boven de 35 graden Celcius) (HKV en WUR, 2019: pagina 31-40).

Tabel 1.5 Criterium intensiteit en periode van hitte

Aspect	Doel	Criterium	Databron
hitte	het zorgen voor voldoende schoon drinkwater, het sturen op kansrijke keuzes binnen de HWBP projecten en het tegengaan van droogte, hitte en wateroverlast	de intensiteit en periode van hitte	Klimaateffectatlas: hitte stresstesten provincie

1.2.1 Huidig beleid

Het huidige beleid op gebied van hitte, droogte en wateroverlast staat beschreven in paragraaf 1.1.1.

1.2.2 Huidige situatie

Sinds 2018 zijn er jaarlijks één of meer hittegolven (zie tabel 1.6 Hittegolven in Nederland (bron: KNMI, 2021: https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/lijsten/hittegolven). En dat is zorgwekkend, want hitte levert niet alleen stress op bij mensen, dieren en natuur. Hitte zorgt ook hogere sterftecijfers onder voornamelijk 80+'ers (CBS, 2019[1]) en met name in het oosten van Nederland waarschijnlijk omdat het hier warmer wordt dan aan de kust.

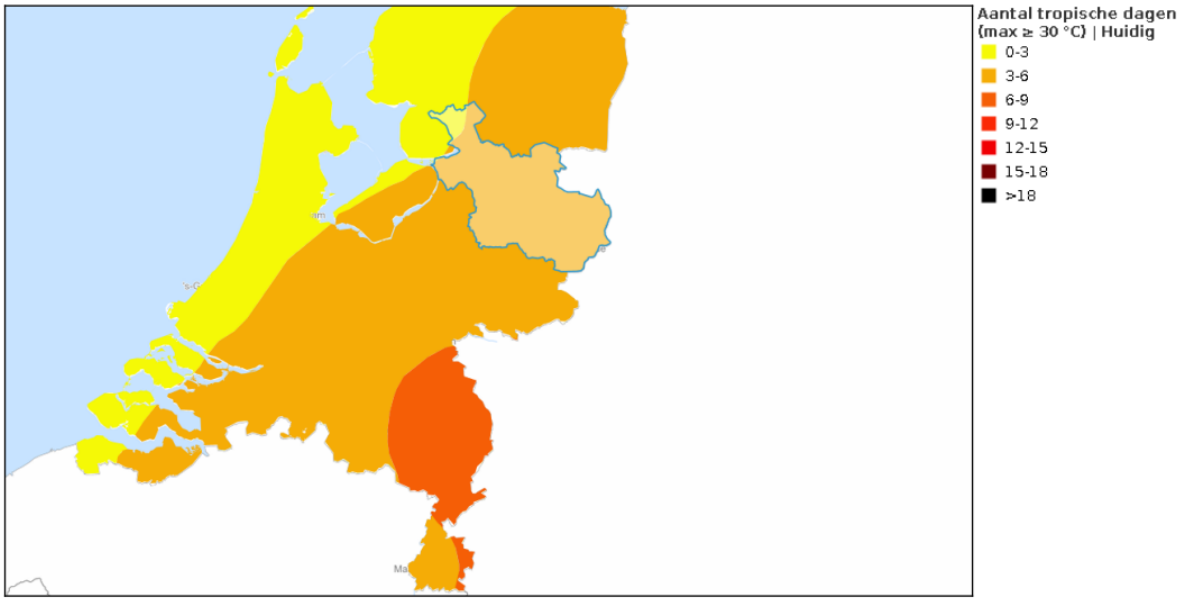
Tabel 1.6 Hittegolven in Nederland (bron: KNMI, 2021: https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/lijsten/hittegolven)

Van	tot en met	Duur in dagen	Aantal tropische dagen	Hoogste temperatuur °C	Datum hoogste temperatuur	Hittegolf getal *
29 jul 2018	07 aug 2018	10	4	33.9	07 aug 2018	40.9
22 jul 2019	27 jul 2019	6	4	37.5	25 jul 2019	48.2
23 aug 2019	28 aug 2019	6	3	32.8	27 aug 2019	28.3
05 aug 2020	17 aug 2020	13	9	34.6	08 aug 2020	79.6

Hitte
Onderstaande kaart geeft inzicht in het aantal huidige tropische dagen van 30 graden Celsius of meer.

[1] https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/32/hogere-sterfte-tijdens-recente-hittegolf.

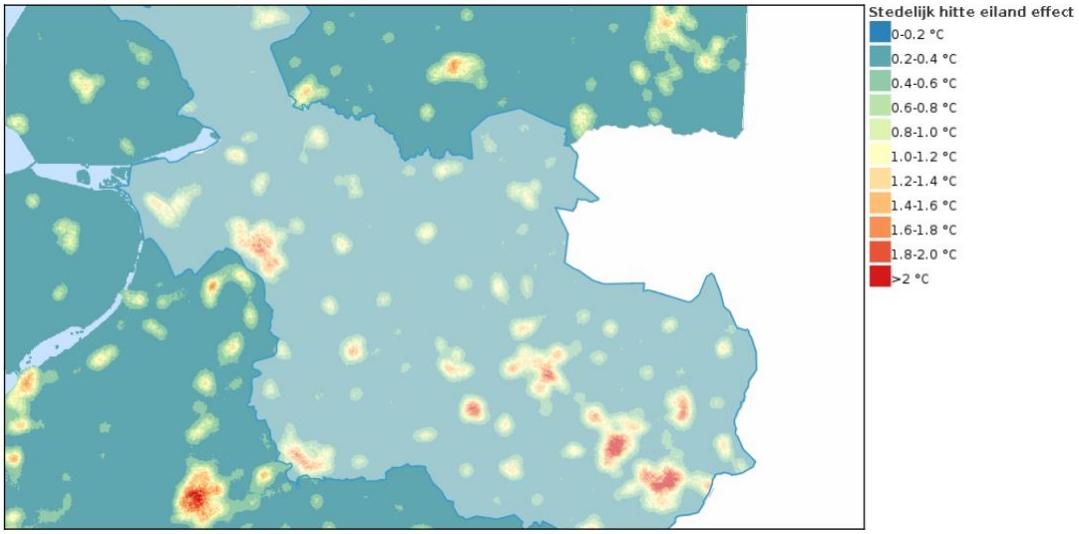
Afbeelding 1.6 Aantal tropische dagen van 30 graden Celsius of meer



Stedelijk hitte-eiland effect

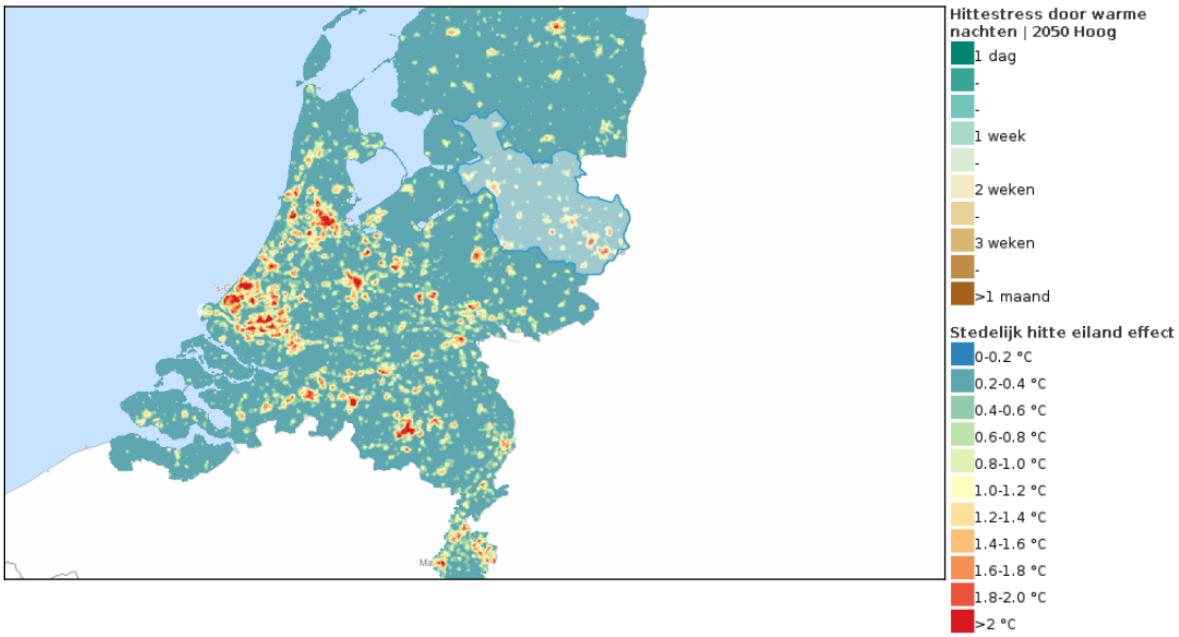
De effecten van hitte en hoge tempraturen zijn het grootst in bebouwde gebieden, stads- en dorpskernen met veel bestrating en steen. Het stedelijk hitte-eilandeffect is in Overijssel het grootst in de grote steden, maar sterker in Twentse steden - naast Enschede, Hengelo en Almelo ook in Rijssen en Oldenzaal – dan in West-Overijssel. Dit is mogelijk te wijten aan het verkoelende effect van de IJssel op de steden Zwolle en Deventer.

Afbeelding 1.7 Stedelijk hitte-eiland effect in Overijssel



Vergeleken met steden in het rest van het land is er in de provincie Overijssel een hitte-eiland effect wat van kleinere schaal is.

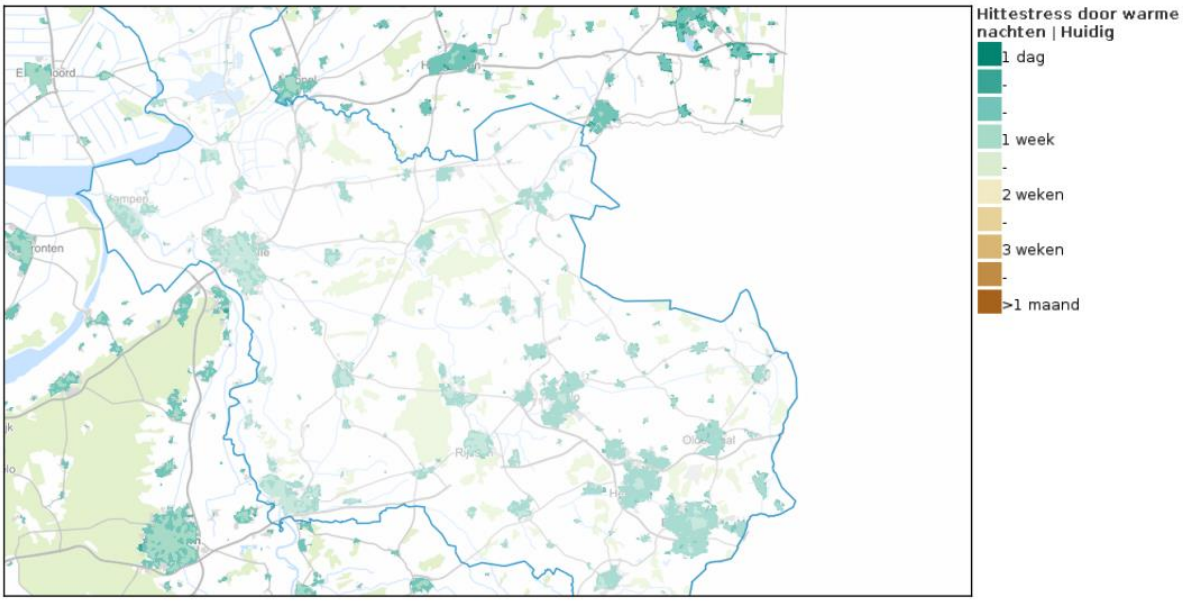
Afbeelding 1.8 Stedelijk hitte-eiland effect in Nederland



Warme nachten

Het aantal warme nachten is weergegeven in onderstaande afbeelding. In Overijsselse steden is er momenteel in maximaal één week per jaar sprake van hittestress.

Afbeelding 1.9 Hittestress door warme nachten



Conclusie

In de huidige situatie heeft de provincie Overijssel al enige overlast van hitte. Met name voor de steden in Twente. Vergeleken met de landelijke trend is te stellen dat Overijsselse steden een onder gemiddeld hitte-eiland effect hebben. De provincie heeft meer tropische dagen dan het westen van het land. De huidige situatie laat zien dat hitte in Overijssel en Overijsselse steden een probleem is/kan vormen. Vandaar wordt de situatie beoordeeld als matig.

Tabel 1.7 Waardering van de huidige situatie

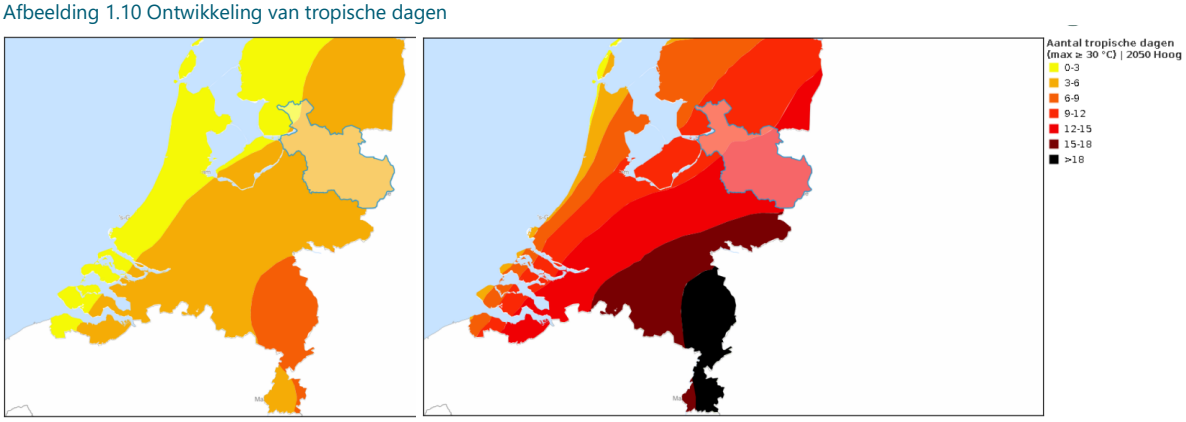
Aspect	Doel	Criterium	Huidige situatie
hitte	het zorgen voor voldoende schoon drinkwater, het sturen op kansrijke keuzes binnen de HWBP projecten en het tegengaan van droogte, hitte en wateroverlast	de intensiteit en periode van hitte	matig

1.2.3 Autonome ontwikkeling

Hitte

In onderstaande afbeeldingen is de ontwikkeling van het aantal tropische dagen van meer dan 30 graden Celsius weergegeven. De huidige situatie is vergeleken met een 2050-hoog scenario. Hieruit valt af te leiden dat het aantal tropische dagen van 3 - 6 dagen toeneemt tot 12 - 15 dagen.

Afbeelding 1.10 Ontwikkeling van tropische dagen



Stedelijk hitte-eiland effect

De Klimaateffectatlas geeft geen inschatting van de toename in het stedelijk hitte-eiland effect voor het jaar 2050. Echter is met bovenstaande (toename in tropische dagen) de logische verwachting dat het stedelijk hitte eiland effect ook toeneemt.

Warme nachten

Het aantal warme nachten verdubbelt in de autonome situatie.

Afbeelding 1.11 Hittestress door warme nachten huidig (links) versus verwachting 2050 hoog (rechts)

Conclusie
Op basis van bovenstaande gegevens is het de realistische verwachting dat de situatie rondom het aspect hitte in de provincie Overijssel in de autonome situatie verslechterd. Het mitigerende effect van de voorgestelde beleidsinterventies is zonder uitvoeringsagenda niet te voorspellen. Dit resulteert in een toekenning van de beoordeling 'slecht' voor de autonome ontwikkeling.

Tabel 1.8 Waardering van de autonome ontwikkeling ten opzichte van de huidige situatie

Aspect	Doel	Criterium	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling
hitte	het zorgen voor voldoende schoon drinkwater, het sturen op kansrijke keuzes binnen de HWBP-projecten en het tegengaan van droogte, hitte en wateroverlast	de intensiteit en periode van hitte	matig	slecht

1.3 Kans op het voorkomen en de gevolgen van wateroverlast

Door de opwarming van de aarde en de daarmee gepaarde klimaatverandering worden de weersomstandigheden extremer en stijgt de zeespiegel. Deze combinatie leidt tot een toenemende trend van meer en intensievere piekbuien. Onder normale omstandigheden zal regenwater worden opgenomen door de bodem en via afvoerkanalen, sloten en riolering worden afgevoerd. Maar, tijdens (hevigere) piekbuien wordt de maximale afvoercapaciteit bereikt wat leidt tot ophoping van water op plekken waar dat niet gewenst is zoals op straat, in kelders of in huizen. Het gevolg is meestal materiële schade of in erge gevallen ook afname van mobiliteit. De afname van mobiliteit is met name van zorgelijk voor nooddiensten (ambulances, brandweer).

Er is een grotere kans op wateroverlast tijdens periodes van droogte, waarin de bodem uitgeput is en deze weinig water opnemen waardoor de maximale afvoercapaciteit sneller bereikt is.

Om wateroverlast in kaart te brengen worden water stresstesten (voor infrastructuur van waterafvoer) uitgevoerd en heeft de Atlas van de Leefomgeving inzichtelijk gemaakt waar de gevolgen van wateroverlast tijdens kortdurende, hevige neerslag te vinden zijn.

Tabel 1.9 Criterium kans op en gevolgen van wateroverlast

Aspect	Doel	Criterium	Databron
waterover-last	het zorgen voor voldoende schoon drinkwater, het sturen op kansrijke keuzes binnen de HWBP-projecten en het tegengaan van droogte, hitte en wateroverlast	kans op het voorkomen van en de gevolgen van wateroverlast	- atlasleefomgeving: wateroverlast kortdurende hevige neerslag 1:100 jaar - stresstesten (PM)

1.3.1 Huidig beleid

Binnen de centrale ambities van de provincie Overijssel is er geen ambitie die zich specifiek richt op het tegengaan van wateroverlast. Wel zijn er veel raakvlakken met onder andere het verbeteren van de woonomgeving, mobiliteit, regionaal waterbeheer en veiligheid en gezondheid. In meer brede zin valt het tegengaan van wateroverlast onder de rode draad ambitie Duurzaamheid en het Klimaatbestendig maken van Overijssel. Dezelfde redenatie geldt ook voor de nationale omgevingsvisie en Omgevingsagenda Oost.

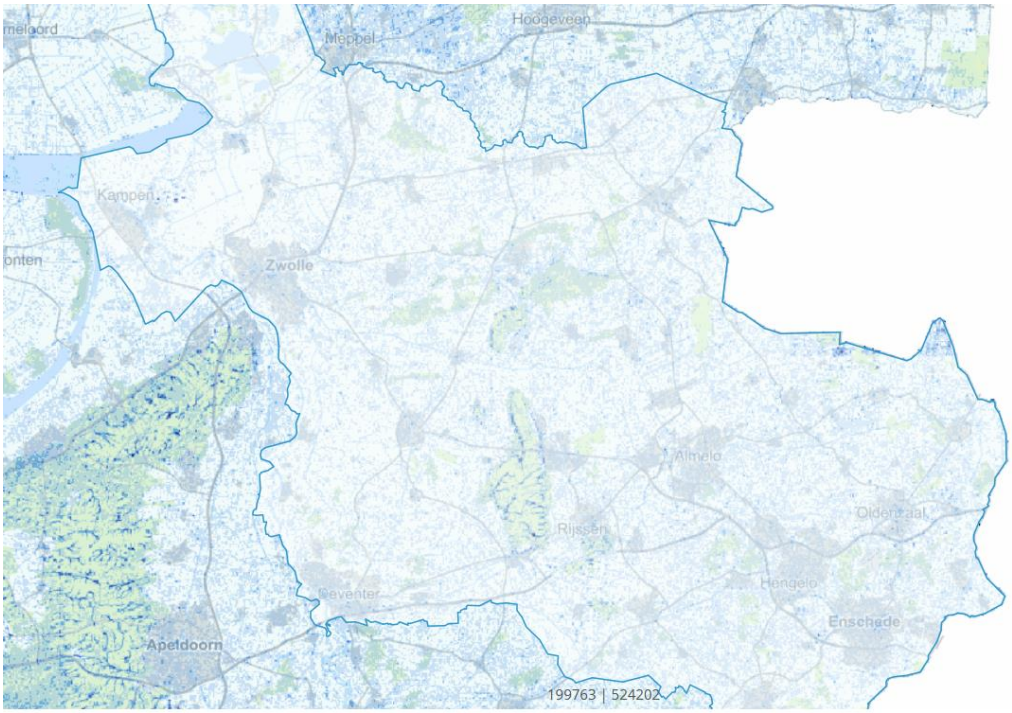
Het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) wijdt meer specifiek aandacht aan wateroverlast als gevolg van klimaatverandering. In de DPRA ligt de nadruk nog op overstromingen en water robuuste inrichting.

Daarnaast is het waterschap verplicht te voldoen aan de NBW-normering, dit is opgenomen in de Normering Wateroverlast als onderdeel van de omgevingsvisie. Dit betekent dat, afhankelijk van de functie, het maaiveld van een gebied niet meer dan zoveel procent bij een bepaalde neerslagbui mag inunderen. Het waterschap richt hier het oppervlaktewatersysteem voor in.

1.3.2 Huidige situatie

De kans op wateroverlast op lokale schaal in Nederland is goed zichtbaar in een tweetal kaarten. Namelijk: de maximale waterdiepte tijdens extreme regenbuien van 70 mm neerslag in 2 uur en 140 mm neerslag in 2 uur. Deze buien komen in het huidige klimaat op een bepaalde locatie gemiddeld eens per 100 jaar respectievelijk eens per 1.000 jaar voor. Maar, door klimaatverandering kunnen die kansen aan het einde van de eeuw 2 keer zo groot zijn (Klimaateffectatlas, 2021). De provincie Overijssel heeft dankzij haar hogere ligging en afvoer via de rivieren relatief weinig te kampen met wateroverlast. Dit geldt voor een regenbui van 70 mm in 2 uur tijd (zie afbeelding 1.10).

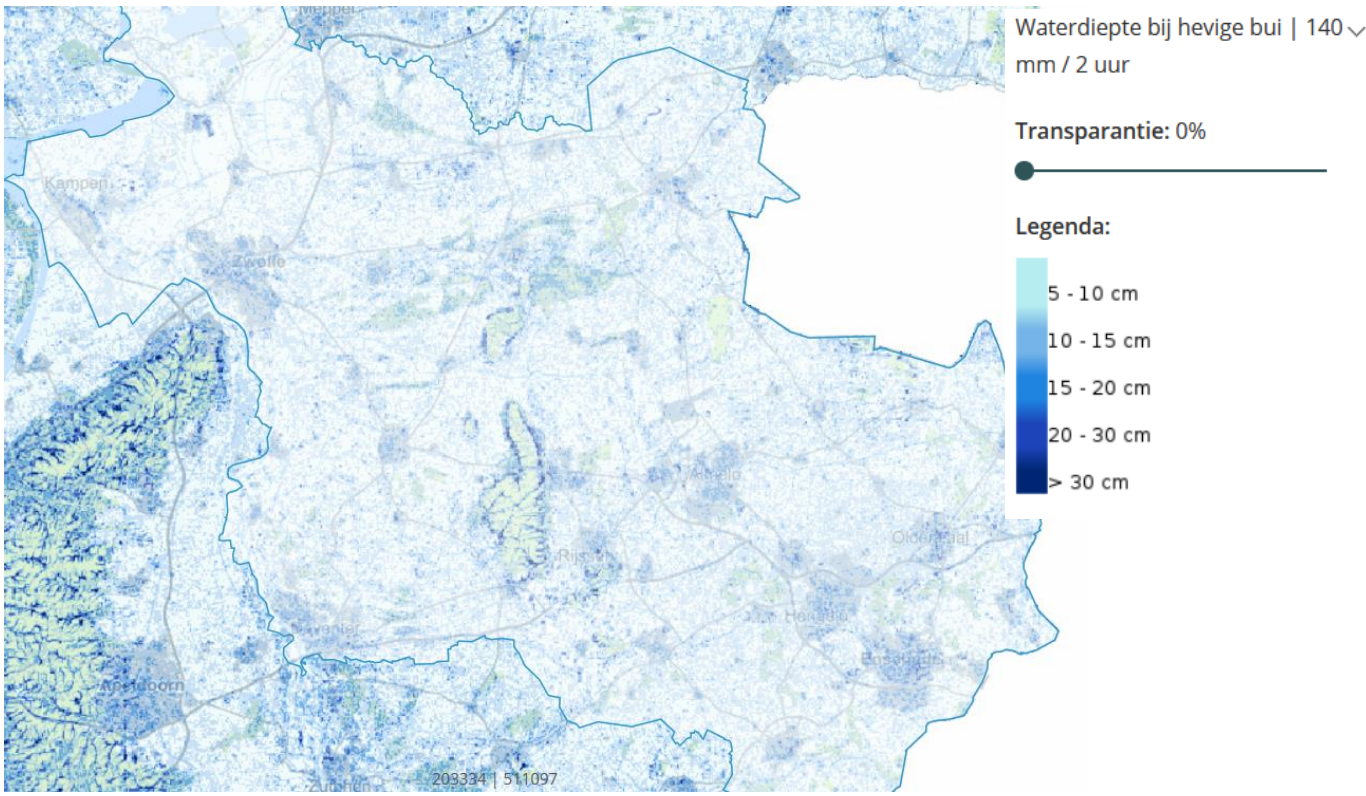
Afbeelding 1.10 Maximale waterdiepte tijdens een regenbui van 70 mm neerslag in 2 uur. Kans 1:100 jaar (Klimaateffectatlas)



Bij een regenbui van 140 mm in 2 uur tijd, zijn de contouren van de stedelijke gebieden in Overijssel

duidelijk zichtbaar (zie afbeelding 1.11). In dit scenario kampen de meeste steden en in het bijzonder Zwolle, Enschede en Kampen, met meer dan 30 cm water op enkele straten. Dit zal een groot negatief effect hebben op de stedelijke mobiliteit en leiden tot grote materiële schade (ondergelopen kelders, optrekkend vocht in muren). Ook opvallend zijn de randen van de natuurparken (i.e. Sallandse Heuvelrug).

Afbeelding 1.11 Maximale waterdiepte tijdens een regenbui van 140 mm in 2 uur. Kans 1:1000 jaar (Klimaateffectatlas)



Stresstest

De provincie heeft een stresstest uitgevoerd. In de stresstest wordt onderzocht waar water-op-straat blijft staan en het huizen kan binnenstromen. Zo worden de gevolgen van klimaatverandering voor de provincie in beeld gebracht. De kaarten van deze stresstest zijn toegevoegd als bijlage. De stresstest toont aan welke wegen, tunnels, drinkwaterwinningvoorzieningen, landbouwpercelen, bebouwde gebieden (woonwijken et cetera) en verblijfsrecreatieterreinen gevoelig zijn voor overstromingen. Dit biedt een duidelijk inzicht in welke plekken versterking nodig hebben om wateroverlast het hoofd te bieden. Uit de kaarten valt te concluderen dat de provincie op meerdere plekken een hoge kans heeft op overstromingen. Bijvoorbeeld van rijkswegen of provinciale wegen.

Conclusie

De kans op het voorkomen van, en de gevolgen van, wateroverlast in de provincie Overijssel zijn in de stresstest duidelijk naar voren gekomen. De provincie in het algemeen lijkt een lagere kans op overstromingen te hebben dan in andere provincies het geval is. Desalniettemin is de huidige situatie op enkele punten kritiek. Bovenstaande leidt tot een beoordeling van de huidige situatie als ‘redelijk’.

Tabel 1.10 Waardering van de huidige situatie

Aspect	Doel	Criterium	Huidige situatie
wateroverlast	het zorgen voor voldoende schoon drinkwater, het sturen op kansrijke keuzes	kans op het voorkomen van en de gevolgen van wateroverlast	redelijk

Aspect	Doel	Criterium	Huidige situatie
	binnen de HWBP-projecten en het tegengaan van droogte, hitte en wateroverlast		

1.3.3 Autonome ontwikkeling

De meest voor de hand liggende autonome ontwikkeling is een veranderd klimaat als gevolg van een opwarmende aarde. Door klimaatverandering kunnen de kansen op wateroverlast, zoals aangegeven op bovenstaande afbeeldingen aan het einde van de eeuw twee keer zo groot zijn. In 2050 zal deze kans met ongeveer 50 % toenemen. Dit is een conservatief nummer gebaseerd op de IPCC-scenario van gemiddelde stijging van mondiale temperatuur van 1,5 graden Celsius. Andere IPCC-klimaatscenario's gaan uit van een grotere toename van deze gemiddelde temperatuur - waardoor de gevolgen van wateroverlast nog heftiger zullen zijn. (Provinciale) beleidsambities die de effecten van wateroverlast proberen te mitigeren, zullen moeilijker te halen zijn met elke toename van onzekerheid rond klimaatverandering.

Conclusie
De kans op wateroverlast neemt de aankomende jaren toe. De provincie staat in de startblokken om deze ontwikkeling tegen te gaan. De stresstest vormt daarvoor de basis. Verder beleid wordt momenteel gevormd. Dit beleid is echter nog niet te toetsen en daarmee kan niet anders geconcludeerd worden dan dat de autonome ontwikkeling een verslechtering is ten opzichte van de huidige situatie. De autonome ontwikkeling wordt als 'matig' beoordeeld.

Tabel 1.10 Waardering van de autonome ontwikkeling ten opzichte van de huidige situatie

Aspect	Doel	Criterium	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling
wateroverlast	het zorgen voor voldoende schoon drinkwater, het sturen op kansrijke keuzes binnen de HWBP-projecten en het tegengaan van droogte, hitte en wateroverlast	kans op het voorkomen van en de gevolgen van wateroverlast	redelijk	matig

2 EFFECTBEOORDELING PERSPECTIEVEN

Dit hoofdstuk laat de effectbeoordeling van de vier perspectieven zien. Paragraaf 2.1 beschrijft de effecten (kansen, risico's en kanttekeningen) per perspectief voor het criterium droogte. Paragraaf 2.2 en paragraaf 2.3 gaan in op de effecten per perspectief op respectievelijk hitte en wateroverlast. Per criterium wordt afgesloten met een vergelijking van de perspectieven.

2.1 De intensiteit en periode van droogte

2.1.1 Effecten per perspectief

Tabel 2.1 De intensiteit en periode van droogte - perspectief 1: geconcentreerd Overijssel

Kansen	Risico's	Kanttekeningen
Kansen voor het tegengaan van droogte, want: 1 door een systeemaanpak kan grootschalig worden ingezet op verandering gebruik bodem- en watersystemen. Hierdoor is er meer kans dat doelen tegen droogte worden gehaald; 2 door kanalen in te zetten als watermachine wordt water zo hoog mogelijk in het systeem opgeslagen en droogte verminderd. Het systeem wordt aangepast naar wens, water kan worden aangevoerd om droogte tegen te gaan	Beperkte risico's voor het toenemen van droogte, want: 1 risico dat de maatregelen om droogte tegen te gaan op de hoge zandgronden onvoldoende effectief zijn, waardoor de droogte daar toeneemt - boven op de stuwwal wordt droogte geaccepteerd; 2 bij een compacte stad is meer risico op droogte in het stedelijk gebied, vanwege toenemende verharding	het is niet zeker of er voldoende water kan worden aangevoerd door de Twentekanalen om de hoger gelegen zandgronden van voldoende water te voorzien

Tabel 2.2 De intensiteit en periode van droogte - perspectief 2: zelfbewust Overijssel

Kansen	Risico's
Grote kansen voor het tegengaan van droogte, want: 1 de vergroting van de sponswerking en het vernatten van beekdalen zorgt ervoor dat meer water wordt vastgehouden en infiltreert, wat droogte vermindert; 2 er wordt aangesloten op het natuurlijk systeem waardoor water beter kan infiltreren en droogte afneemt; 3 bij de inrichting van landgebruik wordt meer rekening gehouden met water vasthouden, hierdoor kan de kans op droogte verminderen; 4 maatregelen zoals beperkt beregenen zorgt voor een beperking van de watervraag hierdoor blijft meer water beschikbaar voor drogere periodes. Door een systeemaanpak is er meer kans dat doelen tegen droogte worden gehaald	bij een compacte stad meer risico op droogte in het stedelijk gebied door toenemende verharding. Dit leidt niet tot significant meer risico's op droogte ten opzichte van de referentiesituatie

Tabel 2.3 De intensiteit en periode van droogte - perspectief 3: ontspannen Overijssel

Kansen	Risico's
Kansen voor het tegengaan van droogte, want: 1 de vergroting van de sponswerking en het vernatten van beekdalen zorgt ervoor dat meer water wordt vastgehouden en infiltreert, wat droogte vermindert; 2 er wordt aangesloten op het natuurlijk systeem waardoor water beter kan infiltreren en droogte afneemt; 3 maatregelen zoals beperkt beregenen zorgt voor een beperking van de watervraag hierdoor blijft meer water beschikbaar voor drogere periodes	Beperkte risico's voor het toenemen van droogte, want: 1 er wordt geen overkoepelend plan gemaakt om droogte tegen te gaan, door dit gebrek aan een systeemaanpak is het - door versnippering - onzeker of er voldoende water beschikbaar is in droge perioden. Verandering in bodem- en watersysteem is namelijk gebaat bij systeemgerichte aanpak in plaats van versnipperde aanpak

Tabel 2.4 De intensiteit en periode van droogte - perspectief 4: eigenwijs Overijssel

Kansen	Risico's	Kanttekeningen
Kansen voor het tegengaan van droogte, want: 1 kans om water vast te houden door lokale maatregelen zoals bassins en stuwtjes, hierdoor kan meer water infiltreren en wordt het hoger in het systeem vastgehouden waardoor droogte wordt tegengegaan	Grote risico's voor het toenemen van droogte, want: 1 risico dat door uitbreiding van steden meer bebouwing op de plek van groen komt, waardoor minder water kan infiltreren, minder water beschikbaar is en meer droogte kan ontstaan; 2 risico dat door aanpak op lokale schaal, ieder voor zich, in plaats van op systeemniveau droogte onvoldoende afneemt. Verandering in bodem- en watersysteem is namelijk gebaat bij systeemgerichte aanpak in plaats van versnipperde aanpak; 3 risico op meer droogte in onder andere Twente als lokale maatregelen om water vast te houden, zoals skippyballen in duikers, ontoereikend zijn	droogte op hoge zandgronden wordt deels geaccepteerd (andere teelten). het is onzeker of technische maatregelen haalbaar/voldoende zijn om droogte tegen te gaan

2.1.2 Vergelijking perspectieven

Perspectief 2 biedt de meeste kansen voor een afname van de intensiteit en periode van droogte vanwege maatregelen om het gebied te vernatten en water beter vast te houden. Er is bij dit perspectief, en bij perspectief 1, sprake van een systeemaanpak waardoor er op grote schaal naar de droogteproblematiek wordt gekeken, hierdoor is de kans groot dat genomen maatregelen effect hebben. In perspectief 2 en 3 zorgt aansluiting op het natuurlijke systeem voor meer vernatting en infiltratie waardoor er een betere buffer is tegen droogte. De lokale aanpak in perspectief 3 en 4 geeft risico's op versnippering van maatregelen, waardoor deze mogelijk onvoldoende zijn om problemen op bodem- en watersysteemniveau aan te pakken. Door een teveel versnipperde aanpak bestaat er ook een risico dat er concurrentie op beschikbaar water ontstaat.

Tabel 2.5 Beoordeling van de perspectieven: overzicht van kansen en risico's

Criterium	Doel	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling	Effectbeoordeling perspectieven				
		Beoordeling	Beoordeling		1	2	3	4
de intensiteit en periode van droogte	het sturen op kansrijke keuzes binnen de HWBP-projecten en het tegengaan van droogte, hitte en wateroverlast	matig	slecht	kansen	+	++	+	+
				risico's	-	0	-	--

2.2 De intensiteit en periode van hitte

2.2.1 Effecten per perspectief

Tabel 2.5 De intensiteit en periode van hitte - perspectief 1: geconcentreerd Overijssel

Kansen	Risico's
bosaanplant rondom stedelijk gebied kan hitte beperken. Bomen hebben echter vooral effect op hittestress als ze binnen bebouwde kom worden geplaatst. Dit leidt daarom niet tot een significante verbetering voor het tegengaan van hitte ten opzichte van de referentiesituatie	Beperkte risico's voor het toenemen van hitte, want: 1 risico dat door inbreiding van steden de hittestress toeneemt

Tabel 2.6 De intensiteit en periode van hitte - perspectief 2: zelfbewust Overijssel

Kansen	Risico's
bosaanplant rondom stedelijk gebied kan hitte beperken. Bomen hebben echter vooral effect op hittestress als ze binnen bebouwde kom worden geplaatst. Dit leidt daarom niet tot een significante verbetering voor het tegengaan van hitte ten opzichte van de referentiesituatie	Beperkte risico's voor het toenemen van hitte, want: 1 risico dat door inbreiding van steden er meer verharding is en het percentage groen afneemt, hierdoor kan de hittestress toenemen

Tabel 2.7 De intensiteit en periode van hitte - perspectief 3: ontspannen Overijssel

Kansen	Risico's
Beperkte kansen voor het tegengaan van hitte, want: 1 door spreiding van bebouwing is er meer ruimte voor groen in het bebouwde gebied, dit voorkomt een toename van hittestress in steden	onzeker of de aanpak tegen hittestress voldoende is door gebrek aan systeemaanpak. Dit leidt niet tot significant meer risico's op meer hitte ten opzichte van de referentiesituatie

Tabel 2.8 De intensiteit en periode van hitte - perspectief 4: eigenwijs Overijssel

Kansen	Risico's
Beperkte kansen voor het tegengaan van hitte, want: 1 meer wonen in het groen en minder dichte steden zorgen voor minder hitte in de stad en meer ruimte; 2 groene buffers rondom steden kunnen hittestress beperken. Bomen hebben echter vooral effect op	risico dat door aanpak op lokale schaal in plaats van op systeemniveau de hittestress onvoldoende wordt aangepakt. Dit leidt niet tot significant meer risico's op meer hitte ten opzichte van de referentiesituatie

Kansen	Risico's
hittestress als ze binnen bebouwde kom worden geplaatst	

2.2.2 Vergelijking perspectieven

Bij de beoordeling van de perspectieven is gekeken naar de effecten van inrichting op hitte. De absolute toename van het aantal warme dagen of nachten door klimaatverandering is voor alle perspectieven gelijk. Bij perspectieven 1 en 2 bestaat het risico dat door inbreiding van steden de hittestress toeneemt. Bosaanplant of groene buffers rondom het stedelijk gebied hebben een beperkt effect tegen hitte, bomen hebben vooral effect op hittestress als ze binnen de bebouwde kom worden geplaatst.

Bij perspectieven 3 en 4 is er sprake van spreiding in bebouwing, hierdoor wonen mensen meer in het groen en neemt de kans op hitte in steden af. Samenvattend zijn de effecten op de intensiteit en periode van hitte bij alle perspectieven beperkt. De meeste kansen worden voorzien bij perspectief 3 en 4.

Tabel 2.9 Beoordeling van de perspectieven: overzicht van kansen en risico's

Criterium	Doel	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling	Effectbeoordeling perspectieven				
		Beoordeling	Beoordeling		1	2	3	4
de intensiteit en periode van hitte	het sturen op kansrijke keuzes binnen de HWBP-projecten en het tegengaan van droogte, hitte en wateroverlast	matig	slecht	kansen	0	0	+	+
				risico's	-	-	0	0

2.3 Kans op het voorkomen van en de gevolgen van wateroverlast

2.3.1 Effecten per perspectief

Tabel 2.10 Kans op het voorkomen van en de gevolgen van wateroverlast - perspectief 1: geconcentreerd Overijssel

Kansen	Risico's
Kansen voor het tegengaan van wateroverlast, want: 1 inzet op technische beheersmaatregelen in het watersysteem kan wateroverlast voorkomen; 2 in dit perspectief is er een systeemoplossing om wateroverlast tegen te gaan. Dit is een kans, omdat wateroverlast in de provincie en stroomgebieden enkel op systeemgerichte water, passend op het watersysteem, succesvol aangepakt kan worden; 3 zones voor vernatting rondom beken kunnen grote extremen opvangen, waardoor de kans op wateroverlast afneemt	Beperkte risico's voor meer wateroverlast, want: 1 risico dat door concentratie (inbreiding) van steden het stedelijk gebied meer versteent, waardoor het risico op de wateroverlast toeneemt

Tabel 2.11 Kans op het voorkomen van en de gevolgen van wateroverlast - perspectief 2: zelfbewust Overijssel

Kansen	Risico's
Grote kansen voor het tegengaan van wateroverlast, want: 1 door het landgebruik aan te passen en in te richten op water bergen, kan water worden opgeslagen bij piekbuien en wordt wateroverlast voorkomen; 2 bij bebouwing wordt rekening gehouden met mogelijke wateroverlast waardoor de gevolgen beperkt blijven; 3 er wordt aangesloten op het natuurlijk systeem. Door de sponswerking te vergroten en het landgebruik aan te passen aan water vasthouden neemt de kans op en gevolgen van wateroverlast af	Beperkte risico's voor meer wateroverlast, want: 1 risico dat door concentratie (inbreiding) van steden het stedelijk gebied meer versteent, waardoor het risico op wateroverlast toeneemt

Tabel 2.12 Kans op het voorkomen van en de gevolgen van wateroverlast - perspectief 3: ontspannen Overijssel

Kansen	Risico's
Kansen voor het tegengaan van wateroverlast, want: 1 er wordt aangesloten op het natuurlijk systeem. Door de sponswerking te vergroten en het landgebruik aan te passen aan water vasthouden neemt de kans op en gevolgen van wateroverlast af; 2 bij bebouwing wordt rekening gehouden met mogelijke wateroverlast waardoor de gevolgen beperkt blijven	Beperkte risico's voor meer wateroverlast, want: 1 risico dat lokale, kleinschalige oplossingen leiden tot een versnippering van oplossingen op watersysteemniveau en daardoor onvoldoende effect hebben om overlast door piekbelasting bij hevige regenval te voorkomen. Mogelijk leiden maatregelen op één plek in het watersysteem elders zelfs tot een toename van overlast. Grootste wateropgaven bevinden zich in Twente en Noord-west-Overijssel. Hier zijn de grootste risico's voor het blijven bestaan/toename van wateroverlast; 2 er wordt op veel meer plekken gebouwd (uitbreiding) waardoor er minder ruimte is voor water en meer risico is op wateroverlast

Tabel 2.13 Kans op het voorkomen van en de gevolgen van wateroverlast - perspectief 4: eigenwijs Overijssel

Kansen	Risico's
Kansen voor het tegengaan van wateroverlast, want: 1 lokale initiatieven rondom wateroverlast zijn vaak intrinsiek gemotiveerd en dragen bij aan het voorkomen van wateroverlast; 2 meer wonen in het groen, in plaats van dichte steden, maakt meer klimaatadaptief bouwen mogelijk, waardoor de gevolgen van wateroverlast kunnen afnemen; 3 zones voor vernatting rondom beken kunnen grote extremen opvangen, waardoor de kans op overlast afneemt	Grote risico's voor meer wateroverlast, want: 1 risico op wateroverlast in lage delen Overijssel, zoals de Kop van Overijssel; 2 risico dat lokale (technische) kleinschalige oplossingen leiden tot een versnippering van oplossingen en daardoor onvoldoende effect hebben om overlast door piekbelasting bij hevige regenval te voorkomen. Mogelijk leiden maatregelen op één plek in het watersysteem elders zelfs tot een toename van overlast. Grootste wateropgaven bevinden zich in Twente en Noord-west-Overijssel. Hier zijn de grootste risico's voor het blijven bestaan/toename van wateroverlast; 3 er wordt op veel meer plekken gebouwd (uitbreiding, spreiding) waardoor er minder ruimte is voor water en meer risico is op wateroverlast

2.3.2 Vergelijking perspectieven

In perspectieven 2 en 3 zorgt een aansluiting op het natuurlijke systeem voor een toename van de sponswerking en meer ruimte voor water waardoor de kans op het voorkomen en de gevolgen van wateroverlast afnemen ten opzichte van de referentiesituatie. Daarnaast biedt perspectief 2 mogelijkheden doordat het landgebruik wordt ingericht om water te bergen bij piekbuien.

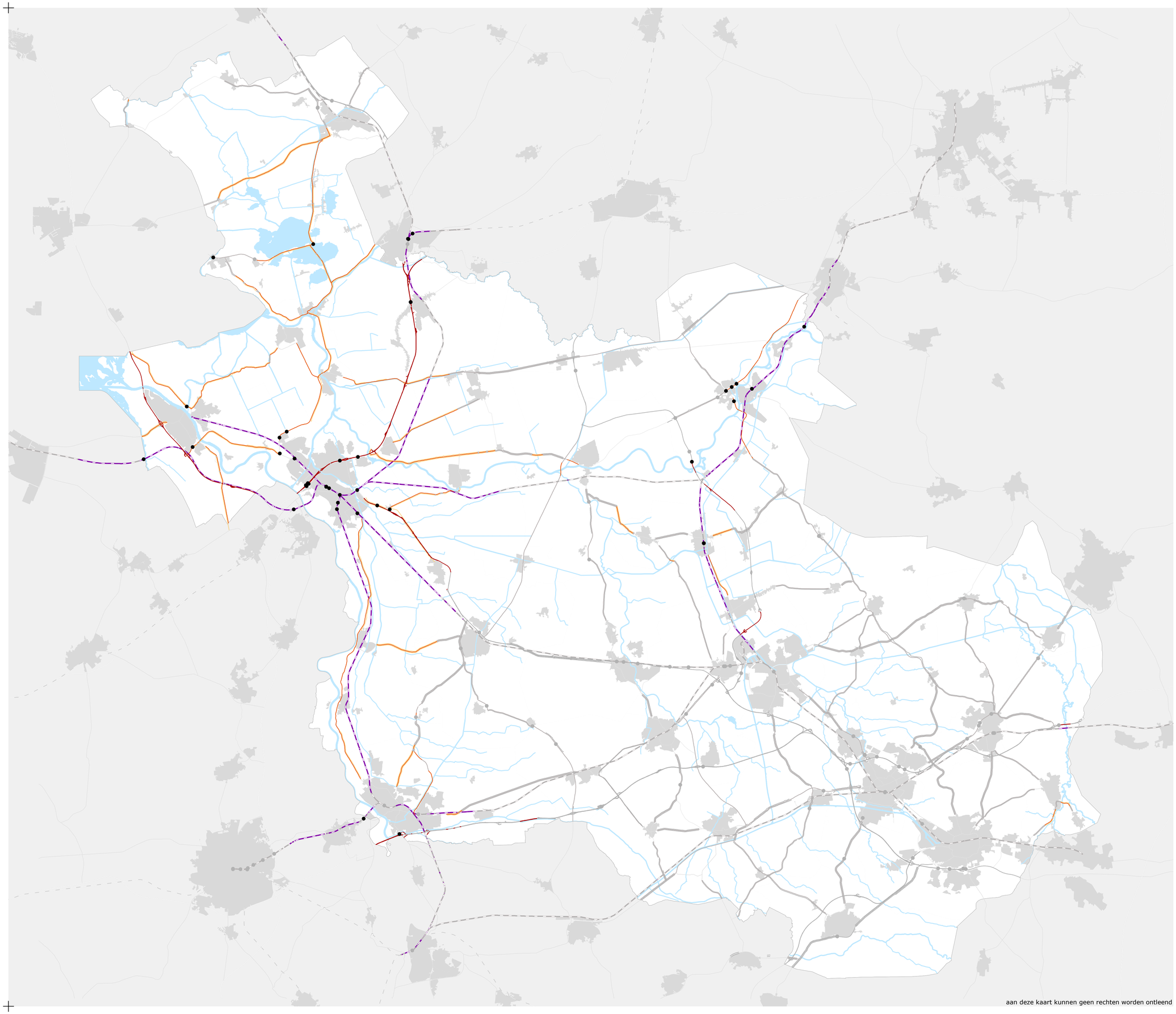
Bij perspectieven 3 en 4 zorgt een gebrek aan systeembenadering ervoor dat alleen lokale oplossingen ervoor moeten zorgen dat wateroverlast afneemt. Het risico bestaat dat deze oplossingen onvoldoende effect hebben door versnippering. Daarnaast wordt bij deze perspectieven de bebouwing meer verspreid waardoor er minder ruimte is voor water. Samenvattend heeft perspectief 2 de meeste kansen voor het voorkomen van wateroverlast. Bij perspectief 4 worden de meeste risico's voorzien.

Tabel 2.145 Beoordeling van de perspectieven: overzicht van kansen en risico's

Criterium	Doel	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling	Effectbeoordeling perspectieven				
		Beoordeling	Beoordeling		1	2	3	4
kans op het voorkomen van en de gevolgen van wateroverlast	het sturen op kansrijke keuzes binnen de HWBP-projecten en het tegengaan van droogte, hitte en wateroverlast	redelijk	matig	kansen	+	++	+	+
				risico's	-	-	-	--

I

BIJLAGE: STRESSTEST PROVINCIE OVERIJSSEL



aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend

Stresstest Overijssel

Het wordt natter, infrastructuur

aanduidingen

Kans op ondergelopen infrastructuur na een overstroming

- Rijkswegen
- Provinciale wegen
- Provinciale fietspaden en parallelwegen
- Spoorwegen

Kans op ondergelopen provinciale tunnels na een overstroming

Toenemende kans op ondergelopen infrastructuur na extreme neerslag

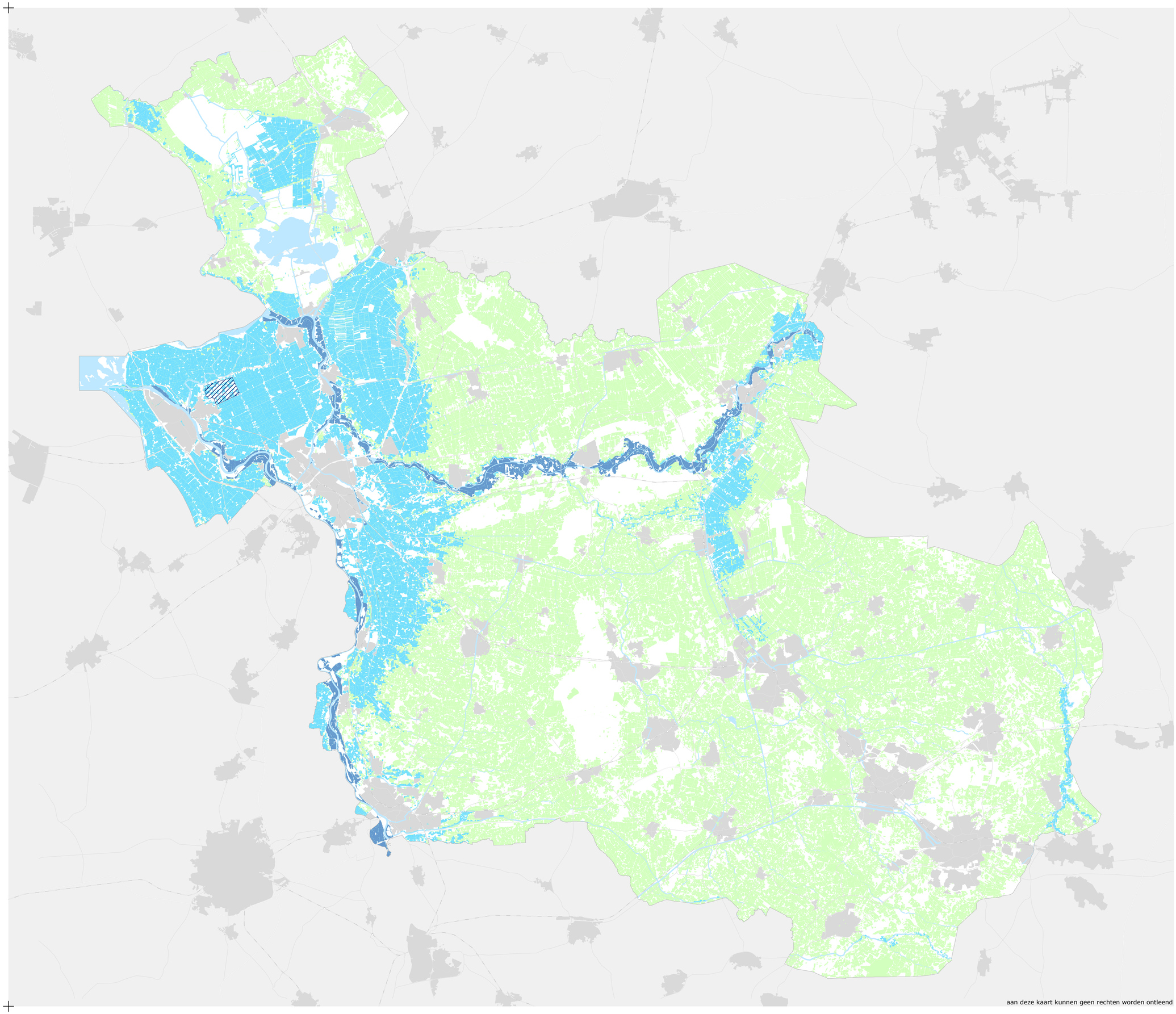
- PM Rijkswegen
- PM Provinciale wegen
- PM Provinciale fietspaden en parallelwegen
- PM Spoorwegen

Overige infrastructuur

Beleidsinformatie, januari 2019,
nr. 180231_Het wordt natter, infrastructuur

0 2,5 5 7,5 10 km

provincie Overijssel



Stresstest Overijssel

Het wordt natter, landbouw

aanduidingen

Buitendijkse landbouwgronden meer kans op overstromingen in de zomer (na extreem weer)
- natschade
- koeien binnen / hooggelegen gebieden
- zuurstofstress
- vuil en vervuilende stoffen

Landbouwgebieden in overstroombare gebieden met kans op natschade

PM **Landbouwgebieden met toenemende kans op natschade door extreem weer**

Toenemende kans op schade aan kassen door extreem weer (hagel, onweer, stortbui)

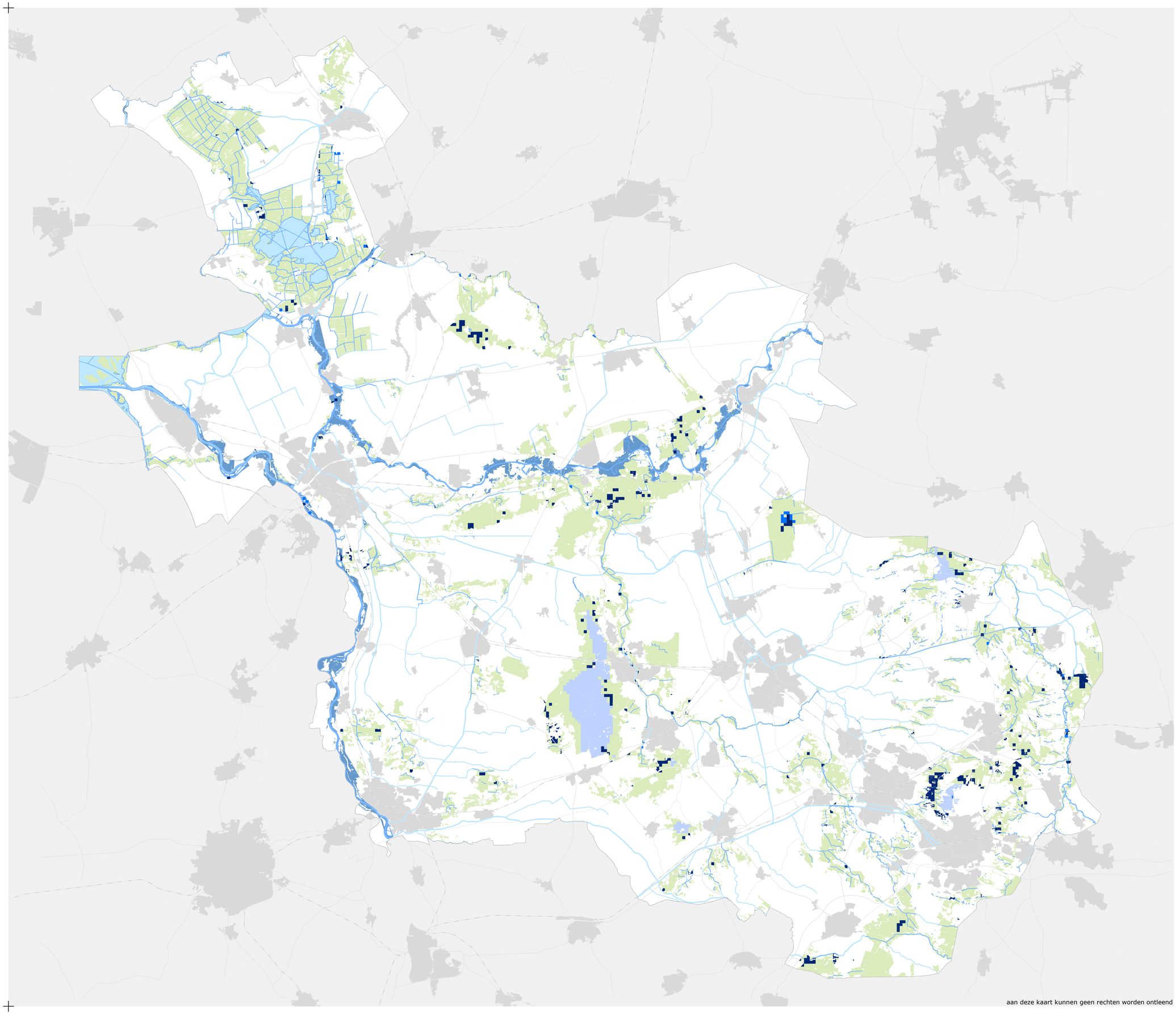
Overige landbouwgebieden

Beleidsinformatie, december 2018,
nr. 180231_Het wordt natter, landbouw

0 2,5 5 7,5 10 km

provincie Overijssel

aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend



aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend

Stresstest Overijssel

Het wordt natter, natuur

aanduidingen

Natuur in gebieden met toenemende kans op grondwateroverlast
- kansen voor natte natuur

Natuur in gebieden met duidelijke toename kwel
- kansen voor natte natuur

Natuur in gebieden met sterke stijging gemiddeld hoogste grondwaterstand
- kansen voor natte natuur

Buitendijkse natuur staat vaker onder water
- risico's voor grazers en overige dieren
- toenemend risico op zuurstofstress

PM **Toenemende kans dat natuur vaker en langer onder water staat na extreme neerslag**

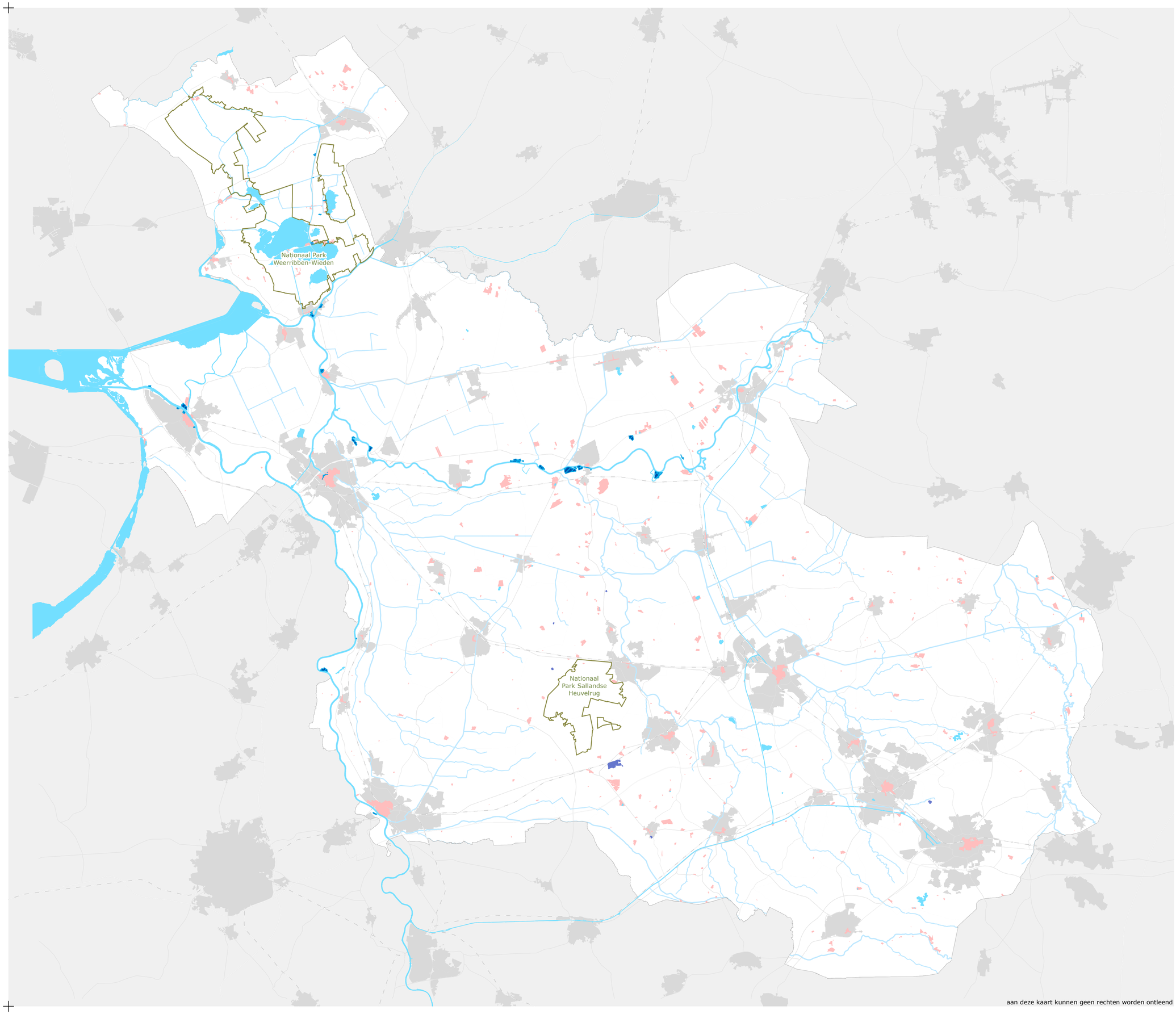
Overige natuur

Overig water in natuurgebieden

Beleidsinformatie, mei 2019,
nr. 180231_Het wordt natter, natuur

0 2,5 5 7,5 10 km

provincie Overijssel



Stresstest Overijssel

Het wordt natter, recreatie

aanduidingen

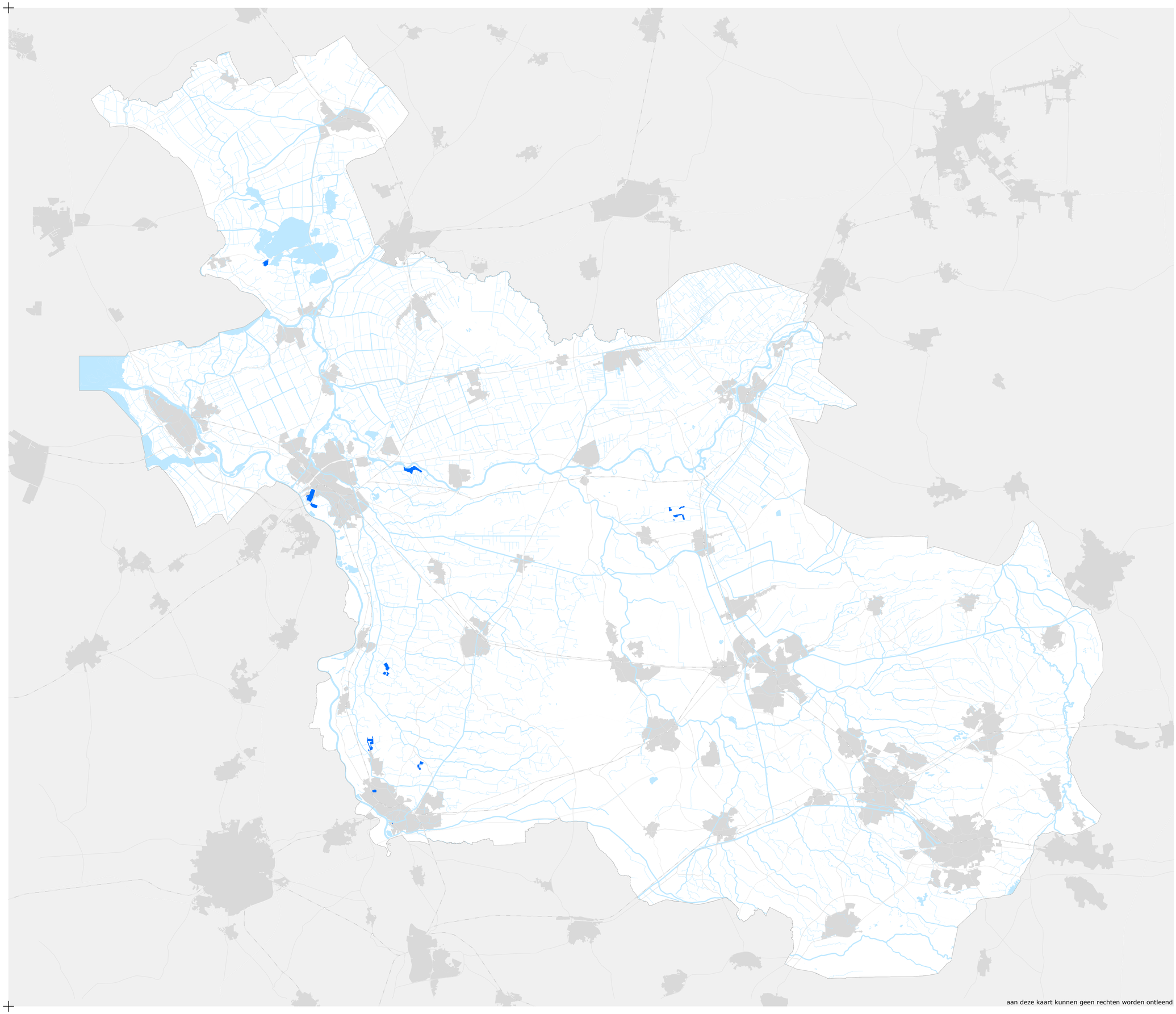
- (Buitendijkse) verblijfsrecreatieterreinen met kans op overstroming
- Buitendijkse verblijfsrecreatie meer kans op overstromingen in de zomer (na extreem weer)
- Verblijfsrecreatie waar de kans op grondwateroverlast (zeer) fors toeneemt
- PM Verblijfsrecreatie met toenemende kans op wateroverlast door extreme neerslag
- Overige (verblijfs)recreatiegebieden
- Overig recreatief (officieel) zwemwater

Beleidsinformatie, april 2019,
nr. 180231_Het wordt natter, recreatie

0 2,5 5 7,5 10 km

provincie Overijssel

aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend



Stresstest Overijssel

Het wordt natter, water

aanduidingen

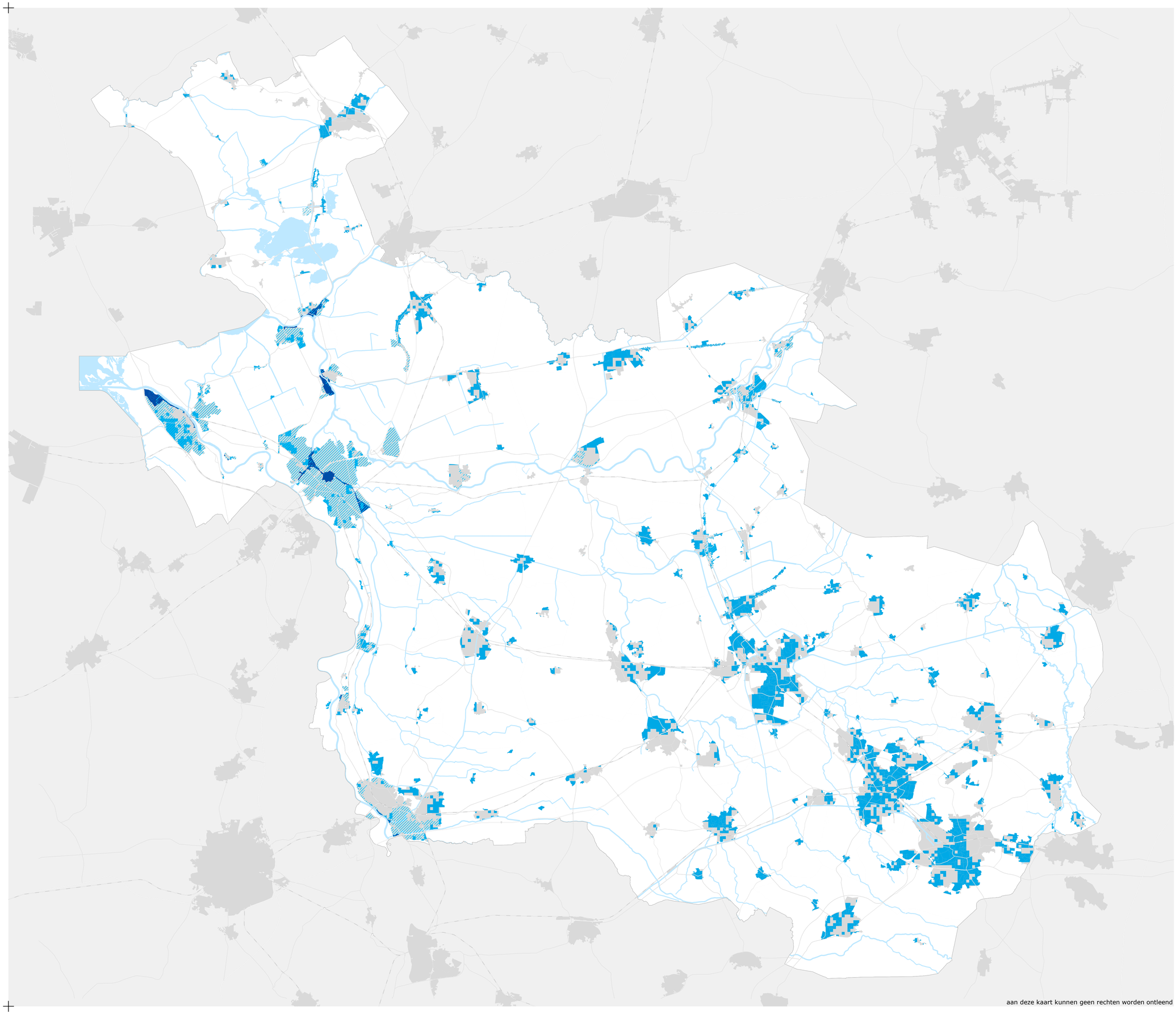
- **Kans op uitval van drinkwaterwinning na een overstroming**
- PM **Toenemende kans op uitval van drinkwaterwinning door extreme neerslag**
- PM **Waterkwaliteit onder druk na extreme neerslag door riooloverstort of door flash floods in reliëfrijke gebieden**
  - risico's voor volksgezondheid
  - afname natuurkwaliteit
  - risico's voor landbouw
- **Overig oppervlaktewater**

Beleidsinformatie, februari 2019, nr. 180231_Het wordt natter, water

0 2,5 5 7,5 10 km

provincie Overijssel

aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend



aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend

Stresstest Overijssel

Het wordt natter, wonen en werken

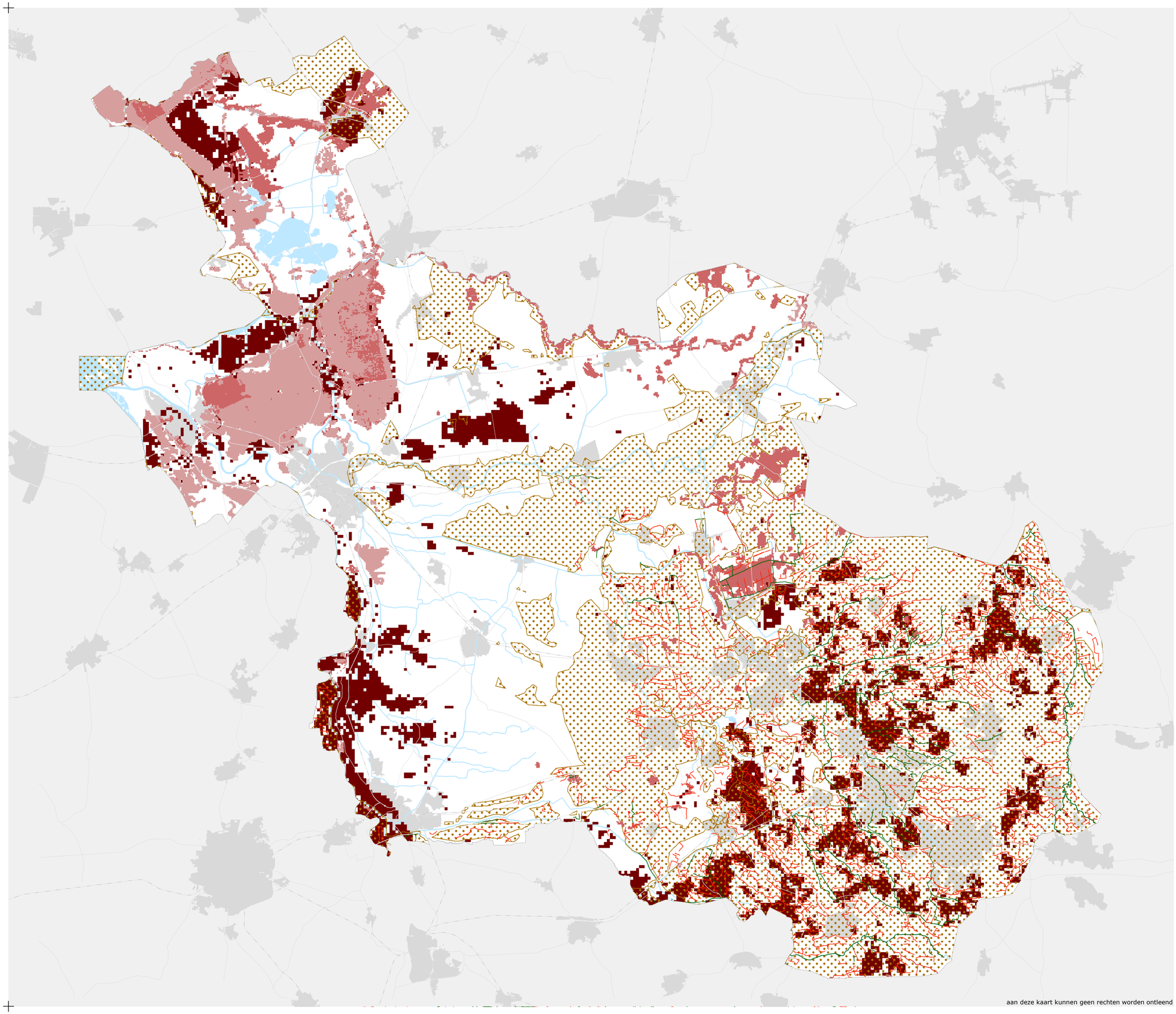
aanduidingen

- **Kans op ondergelopen bebouwd gebied na een overstroming**
- **Buitendijks bebouwd gebied met toenemende kans op wateroverlast door extreem weer**
- **Bebouwd gebied met toenemende kans op grondwateroverlast**
  - natte kelders
  - vochtige woningen
- PM **Toenemende kans op wateroverlast in bebouwd gebied door extreme neerslag**

Beleidsinformatie, januari 2019,
nr. 180231_Het wordt natter, wonen en werken

0 2,5 5 7,5 10 km

provincie Overijssel



Stresstest Overijssel

Het wordt droger

aanduidingen

Waterpeil in beken en waterlopen

- lager peil in beken en waterlopen
- droogvallende beken en waterlopen

Gebieden zonder wateraanvoer

Aanvullende bodemdaling door klimaatverandering

- <=10 cm
- >10 cm

Daling Gemiddeld Laagste Grondwaterstand

- daling meer dan 0,1m

Neerslagtekort neemt in heel Overijssel toe

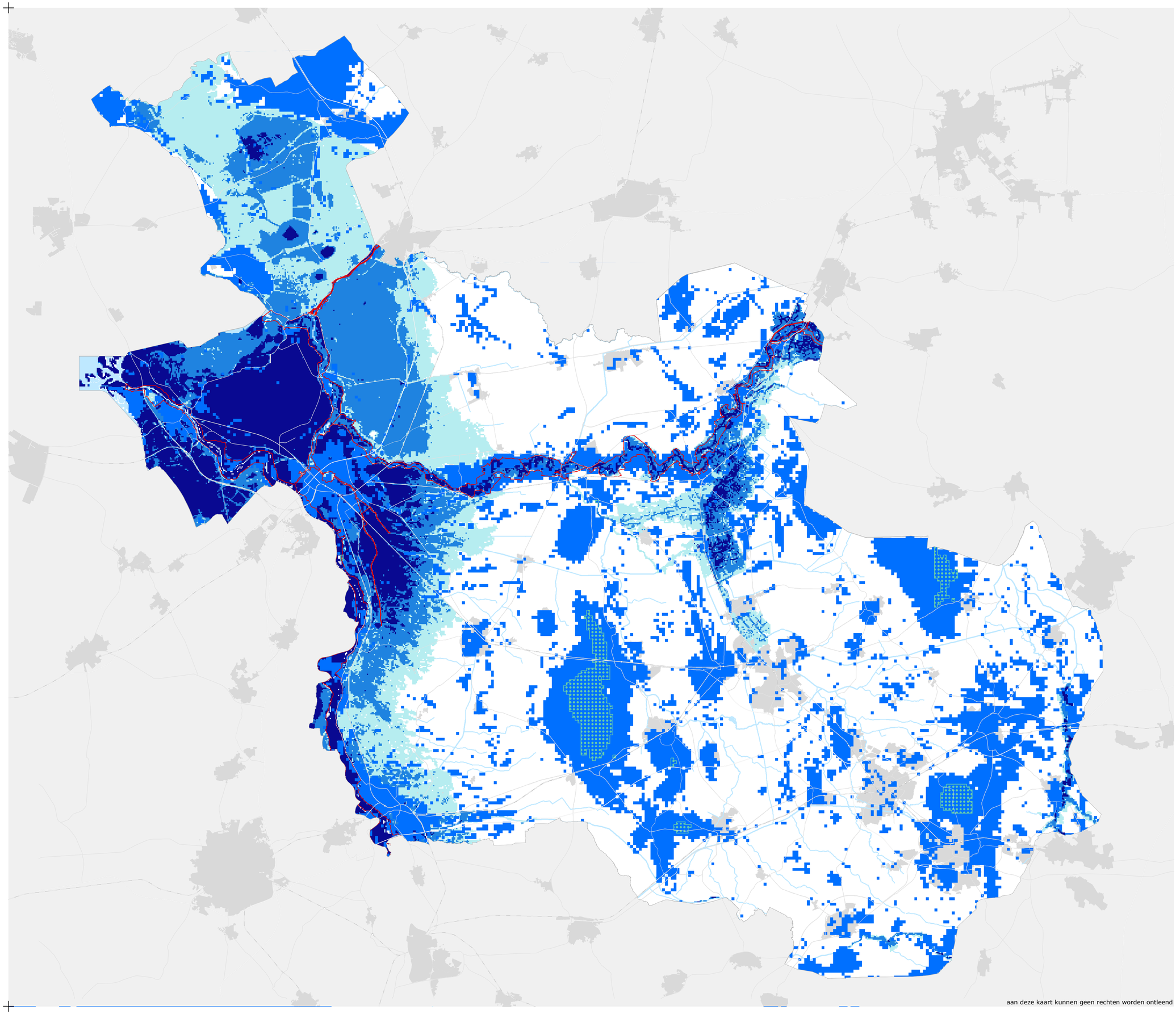
- potentieel maximum neerslagtekort neemt toe
- minder neerslag in zomerkwartaal
- verdamping neemt toe

Beleidsinformatie, mei 2019, nr. 180231_thema_droogte

0 2,5 5 7,5 10 km

provincie Overijssel

aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend



Stresstest Overijssel

Het wordt natter

aanduidingen

Stijging Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand met meer dan 1 meter

(Zeer) grote toename kans op grondwateroverlast in 2050

Overstroombaar gebied vanuit het hoofd- of regionaal watersysteem

- 0 - 50 cm maximale waterdiepte
- 50 - 150 cm maximale waterdiepte
- > 150 cm maximale waterdiepte

Uiterwaarden / buitendijkse gronden

PM **Gebied met wateroverlast**

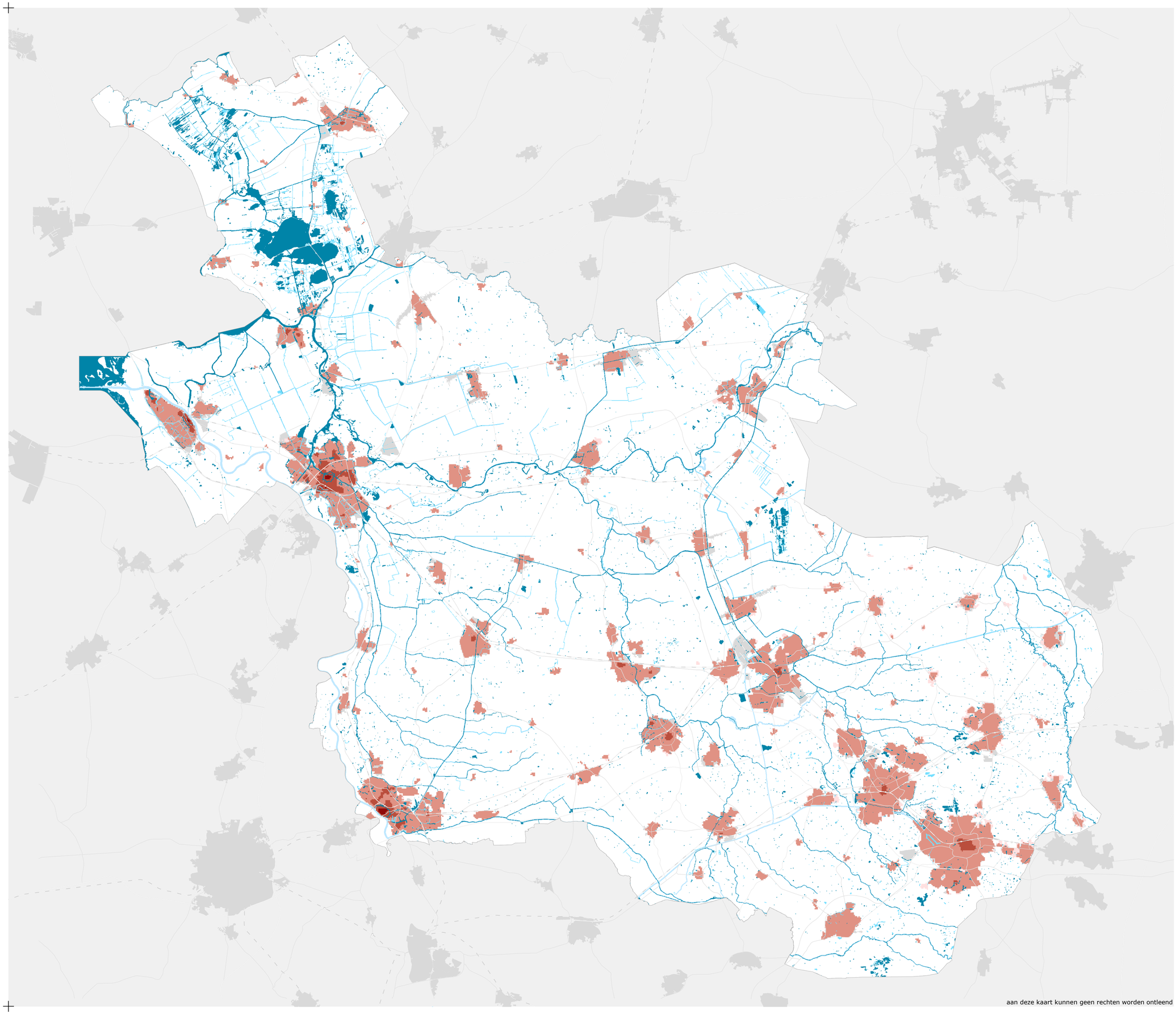
Er valt meer neerslag in heel Overijssel
- meer dagen met minimaal 25 mm neerslag per etmaal
- jaarlijkse neerslag neemt toe
- neerslag in winterkwartaal neemt toe

Beleidsinformatie, mei 2019, nr. 180231_thema_het_wordt_natter

0 2,5 5 7,5 10 km

provincie Overijssel

aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend



Stresstest Overijssel

Het wordt warmer

aanduidingen

Risico opwarming oppervlaktewater 2050

- < 30 dagen met oppervlaktewater >20ºC
- >= 30 dagen met oppervlaktewater >20ºC

Hittestress door warme nachten 2050

- < 1 week
- < 2 weken
- < 3 weken
- >= 3 weken

Temperatuur stijgt in heel Overijssel

- meer tropische dagen
- meer hete dagen
- meer warme dagen
- minder ijsdagen
- minder vorstdagen

Beleidsinformatie, mei 2019, nr. 180231_thema_hitte

0 2,5 5 7,5 10 km

provincie Overijssel

aan deze kaart kunnen geen rechten worden ontleend