

A wide landscape view of a body of water, likely a lake or a large pond, with a line of trees in the distance under a blue sky with white clouds. The water is dark blue with gentle ripples. The sky is filled with scattered white clouds. In the background, a long, straight line of trees stretches across the horizon. The overall scene is peaceful and natural.

# Stresstest Goeree-Overflakkee

het klimaat in beeld op ons eiland



## Colofon

De stresstest is opgesteld door de gemeente Goeree-Overflakkee en is het resultaat van een gezamenlijk proces van interne medewerkers en externe organisaties.

**Initiatiefnemer:**

Gemeente Goeree-Overflakkee

**Met inbreng van:**

Provincie Zuid-Holland  
Waterschap Hollandse Delta

**Opgesteld door:**

Rodenburg Water Advies  
Buro Bergh

**Foto voor- en achterzijde**

André Rodenburg

**Printen**

Voor een goede leesbaarheid van de stresstest het document printen op liggend A3.

**Datum**

16 oktober 2018

Voor vragen over de stresstest kunt u contact opnemen met de gemeente Goeree-Overflakkee, Jos 't Mannetje, [jtmannetje@goeree-overflakkee.nl](mailto:jtmannetje@goeree-overflakkee.nl) of telefonisch via 14 0187.

# Inhoudsopgave

01   Ons klimaat verandert	5
02   Eiland in de delta	7
03   Klimaat en water op Goeree-Overflakkee	9
04   Klimaatkansen	15
05   Het klimaat in kaartbeelden	15
06   Van stresstest naar perspectief	37
Bijlagen	
Mind map hitte	38
Tabel klimaatscenario's KNMI	39
Literatuur en fotoverantwoording	40

Komt tijd, komt raad, we zijn te laat  
om 't klimaat te veranderen  
maar precies op tijd voor actie  
want kennis kan doen handelen

beter weten  
is anders doen  
alles doen

om voor te sorteren  
niet vechten meer tegen  
maar verder te kijken  
om mee te bewegen

groene golven geven kansen  
bomen en gras in plaats van steen  
niet alleen voor jou of voor mij  
verandering van iedereen

want bewustzijn  
kan juist rust zijn  
leuk bovendien

een sprong in het diepe  
van de kant waar we staan  
komt later, komt water  
maar we passen ons aan

*Derek Otte 2018*







# 1 | Ons klimaat verandert

## Mondiaal

Onze aarde warmt op. Sinds het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw is de gemiddelde temperatuur met ongeveer 0,85 °C gestegen. Deze temperatuurstijging wordt uiterst waarschijnlijk veroorzaakt door menselijke activiteiten - verbranden van fossiele brandstoffen, ontbossing en industriële activiteiten - waardoor broeikasgassen in de atmosfeer komen en de warmte vasthouden. De stijging van de temperatuur zet de komende decennia door. Modelberekeningen geven aan dat de gemiddelde temperatuur op aarde tussen 1990 en 2100 naar verwachting met 1,5 - 3,5 °C stijgt. De relatief snelle verandering van temperatuur brengt grote veranderingen met zich mee voor mens en milieu: smeltende ijskappen, toename van droogte- en hitteperiodes, extreme neerslag en andere effecten. Bron: klimaatverandering, samenvatting van het vijfde IPCC-assessment en een vertaling naar Nederland, KNMI en PBL, 2015

## Gevolgen voor Nederland

De gevolgen van het veranderende klimaat hebben impact op Nederland. Het wordt gemiddeld warmer, de zeespiegel zal stijgen en de neerslag in de winter neemt toe. In de zomer stijgt het aantal warme en tropische dagen. Extreme neerslag zal vaker voorkomen en tegelijkertijd ook langere perioden met minder neerslag.

## En voor Goeree-Overflakkee

Door de ligging in de delta zal Goeree-Overflakkee de gevolgen van klimaatverandering naar verwachting sterker voelen dan andere delen van Nederland. Door stijging van de zeespiegel worden de waterkeringen en buitendijkse gebieden kwetsbaarder, het zout zal verder de polder intrekken en de waterkwaliteit zal afnemen. Maar naast negatieve gevolgen van de verandering van het klimaat biedt het ook nieuwe kansen. Bijvoorbeeld langere strandseizoenen en kweek van nieuwe gewassen. De gemeente Goeree-Overflakkee wil niet afwachten, maar wil weten hoe te handelen om een aantrekkelijke plek te blijven om te wonen, werken en recreëren.

## Adaptatiestrategie

In het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie is aangegeven welke bouwstenen nodig zijn om een waterrobuuste en klimaatbestendige inrichting te realiseren. De zeven bouwstenen zijn rechtsonder op deze pagina weergegeven. Onderhavige stresstest geeft invulling aan de bouwsteen 'kwetsbaarheid in beeld brengen'. Met de uitkomsten van deze stresstest kan gestart worden met de risicodialoog. Dit zijn gesprekken met de omgeving om te bepalen of kwetsbaarheden (en kansen) ook daadwerkelijk ervaren en voorzien worden. Op basis van deze resultaten kan de koers bepaald worden en gevat worden in een strategie. In de strategie wordt beschreven hoe de andere bouwstenen worden uitgewerkt.

## Het opstellen van de stresstest

In een aantal bijeenkomsten en werksessies met medewerkers van de gemeente Goeree-Overflakkee, waterschap Hollandse Delta en de provincie Zuid-Holland is de inhoud van dit document tot stand gekomen. Ook is er gebruik gemaakt van informatie en kaartmateriaal van andere partijen en organisaties. Gezien de omvang van het gebied en de complexiteit van het onderwerp zijn we ons terdege bewust dat het document niet compleet is. De stresstest is dan ook een vertrekpunt om samen met andere stakeholders de informatie en kennis te verbeteren en vergroten, zodat deze gebruikt kan worden bij het opstellen van de strategie.

## Leeswijzer

In het volgende hoofdstuk wordt het ontstaan van het eiland Goeree-Overflakkee beschreven. Dit geeft een beeld van de ingrepen in het verleden en verklaart de huidige situatie op het eiland. Hierna wordt ingegaan op het huidige en te verwachten klimaat op Goeree-Overflakkee. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 beschreven wat de kansen zijn van klimaatverandering voor het eiland. Vervolgens laat hoofdstuk 5 het klimaat in kaartbeelden zien. Hoofdstuk 6 gaat in op de wijze hoe we van stresstest naar een strategie kunnen komen.



Zeven bouwstenen voor een waterrobuuste en klimaatbestendige inrichting van Nederland. Bron: Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie 2018





W M

H O L L A N D

Rotterdam

Delfthaven

Schiedam

Vlaerdingen

Maeslant

Capelle

Oudkerk

Charloos

Roos

Pierstuck

Maesdam

Clas wael

Cillers houck

De Kil

De Roo Vaert

Willemsstadt

Clundert

Ouden-bosch

Hore

Rosendael

Steenbergen

Blauwe Sluys

Gaffel

Nieu Gaffel

Fort Pansen

Fort Pansen

Den Briel

Recainge

Helvoet

Nieuwehorn

Helvoet Sluys

Goere

Goere Outbry

Goere Outbry

Goere Outbry

Goere Outbry

Goere Outbry

Goere Outbry

Goere Outbry

Goere Outbry

Goere Outbry

Goere Outbry

Goere Outbry

Den Hinder

Goere

Goere

Goere

Goere

Goere

Goere

Goere

Goere

Goere

Goere

Goere

Goere

Goere

Goere

Den Ooster

Springer

Springer

Springer

Springer

Springer

Springer

Springer

Springer

Springer

Springer

Springer

Overflacke

Overflacke

Overflacke

Overflacke

Overflacke

Overflacke

Overflacke

Overflacke

Overflacke

Overflacke

Overflacke

Land

Land

Land

Land

Land

Land

Land

Land

Land

Land

Land

Land

Land

Land

Land

Land

Land

Noort Beve

Noort Beve

Noort Beve

Noort Beve

Terto

Terto

Terto

Terto

Princeland

Princeland

Princeland

Princeland

Princeland

Verdroncken

Verdroncken

Ooster

Ooster

Volcke Rack

Volcke Rack

BRAB

BRAB



## 2 | Eiland in de delta

### Ontstaan van het eiland

Als eiland in de delta van de Rijn, Maas en Schelde heeft het water altijd een prominente plek gehad in de geschiedenis van Goeree-Overflakkee. Het water bracht leven -vruchtbare gronden, visvangst en handel, maar ook de dood door de talrijke overstromingen.

Door de overstromingen en het uitschuren van geulen ontstonden eilandjes, schorren en platen. Na de St. Elisabethsvloed (1421) versnelde de opslibbing van schorren en platen en gingen de bewoners steeds vaker over tot inpoldering. De oudste polders -Dirksland en Herkingen- waren al voor de vloed bedijkt. Daarna volgden Grijsoord (1438), Middelharnis- Sommelsdijk (1465) en Ooltgensplaat (1483). Vier eilandjes -met vruchtbare polders en een dorp- omgeven door brede geulen. Door het verzanden van de geulen ontstonden er aanwassen en volgden nieuwe inpolderingen en dammen. Zo groeiden de eilanden langzaam naar elkaar toe met als resultaat het huidige eiland Goeree-Overflakkee.

De meeste vijftiende-eeuwse dorpen op het eiland zijn gebouwd als ringdijkdorpen. De plattegrond van de dorpen heeft de vorm van een sleutel. Zo'n sleuteldorp heeft een kerkring met gracht, een Voorstraat tussen de ring en de zeedijk, en achterwegen achter de Voorstraat en de ring. Door de gunstige ligging van de eilanden en de beschikbaarheid van vele havens, ontwikkelden zich welvarende plaatsen. De jonge polders leverden goede oogsten. Daarnaast floreerde de visserij. Men had de voorspoed te danken aan het water, maar het water vormde ook een gevaar. De polders en hun bewoners hadden regelmatig te maken met overstromingen.

Door steeds nieuwe aanwassen en inpolderingen groeide het eiland verder. De havens werden daardoor steeds lastiger bereikbaar. De oplossing was het graven van havenkanalen, die toegang gaven tot open water. De havenkanalen, die in sommige gevallen keer op keer moesten worden verlengd, waren soms kilometers lang. Zo meet het havenkanaal van Dirksland ruim 5,5 kilometer. In de loop van de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw verloren de havens hun betekenis voor de beroepsvaart. De meeste havens hebben nu een recreatieve functie.

### Deltawerken

De watersnoodramp van 1 februari 1953 was een overstroming van ongekeerde omvang. Vele dijken braken. Op Goeree-Overflakkee bleven alleen Dirksland, Melissant en Ouddorp droog. De aanleg van de Deltawerken moesten een nieuwe ramp voorkomen. De bestaande dijken werden verhoogd en verzaard en er kwamen meerdere dammen en sluizencomplexen. Goeree-Overflakkee werd met het vasteland verbonden en de directe ligging aan zee reduceerde tot de Kop van Goeree.

Op 2 november 1970 zijn de Volkerakdam, Haringvlietsluizen en Rijnkanalisatie geopend. Niet lang hierna verdwenen in de afgesloten zeearmen de eerste soorten planten en dieren en verslechterde de waterkwaliteit. Toen de Brouwersdam de verbinding met de Noordzee in 1971 volledig afsloot, verdween het gezonde ecosysteem van de Grevelingen. Binnen drie weken stierven alle organismen op de slikken en dijktafsluitingen boven het meerpeil. Onder water kwamen er schimmels op sponzen en anemonen. Door de extra sluis in de Brouwersdam (1978) werd wateruitwisseling met de Noordzee weer mogelijk. Het ecosysteem in het Grevelingenmeer herstelde zich.

Door de aanleg van de Deltawerken kwam Rotterdam ineens 'dichtbij te liggen'. Er ontstonden campings en bungalowparken. Ouddorp ontwikkelde zich tot een vakantieoord. Langzaam veranderde Goeree-Overflakkee van een primaire landbouw- en visserij economie naar een diensteneconomie.

Nog steeds worden maatregelen genomen om de waterkwaliteit en de ecologie van de afgesloten zeearmen en het achterland te verbeteren. In 2013 is het kierbesluit voor het Haringvliet genomen. Dit betekent dat de sluizen vaker openstaan en trekvisseren de sluizen kunnen passeren. Ook ontstaat er een meer geleidelijke overgang van zout naar zoet water. In 2018 is het kierbesluit in werking getreden. Met de gedeeltelijke opening hoopt men op een gedeeltelijk herstel van het brakwaterbiotoop, vermindering van de slibafzetting in het Haringvliet en een verbetering van de waterkwaliteit. Tevens is in 2018 het besluit genomen om een doorlaat van zo'n 300 meter te maken in de Brouwersdam. Door de opening wordt de getijden-slag van een halve meter op het Grevelingenmeer mogelijk en verbetert de doorstroming en daarmee de waterkwaliteit.

### Het water

Water is op Goeree-Overflakkee overal aanwezig. Rondom het eiland de Noordzee, Haringvliet (zoet; kierbesluit eind 2018), Grevelingenmeer (zout) en het Volkerak-Zoommeer (zoet). Al deze wateren zijn Natura 2000 gebieden. Een aantal dorpen heeft havenkanalen welke een verbinding maken van de kern naar de rand van het eiland. Deze kanalen worden tegenwoordig vooral gebruikt voor waterrecreatie. In de meeste kernen zijn singels aanwezig voor de afwatering van overtollige neerslag op het landelijk gebied. Hier bestaat het watersysteem uit weteringen (hoofdwatergangen) en poldersloten. Op het eiland zijn nog oude kreken aanwezig die in het verleden het water vanaf het eiland naar de zee afvoerden.

### Landgebruik

Op Goeree-Overflakkee liggen 14 kernen en 5 buurtschappen. De grootste kernen zijn Middelharnis (7.292 inwoners) en Sommelsdijk (7.230 inwoners). Dirksland, Ouddorp, Oude-Tonge en Stellendam hebben 3.500-5.900 inwoners. De andere kernen hebben 1.000 tot 2.700 inwoners. Op Goeree-Overflakkee wonen ongeveer 50.000 inwoners.

Het landelijke gebied van Goeree-Overflakkee is voornamelijk in gebruik voor landbouw. Dit is overwegend akkerbouw met een klein deel veeteelt. In het centrale en oostelijke deel van het eiland worden bloembollen geteeld. In het noordelijk deel vindt voornamelijk veeteelt plaats. In het midden deel van het eiland zijn enkele fruittelers aanwezig.

De natuur bevindt zich aan de randen van het eiland. Aan de Noordzeekust liggen de duinen. Langs het Haringvliet ligt natuurgebied de Scheelhoek. Aan de buitenzijde van de waterkeringen liggen op verschillende plekken slikken en schorren.







### 3 | Klimaat en water op Goeree-Overflakkee

#### Inleiding

Nederland heeft een gematigd zeeklimaat. De invloed van de Noordzee op ons klimaat is groot: de winters en zomers zijn relatief mild. Het regent gedurende het hele jaar en ongeveer 7% van de tijd. Er valt gemiddeld 700-800 mm regen. De zomers en winters zijn wisselend en onvoorspelbaar. In februari kan het net zo makkelijk +10 °C als -10 °C zijn. De afgelopen decennia zijn de winters milder geworden. De klimatologische verschillen binnen Nederland zijn klein, maar wel waarneembaar. Zo zijn de temperatuurverschillen tussen zomer en winter in het oosten van het land groter dan het westen. Langs de kust is er meer kans op zon dan in het binnenland. In dit hoofdstuk zoomen we verder in op het klimaat op Goeree-Overflakkee. Eerst wordt het huidige klimaat en watersysteem beschreven met vervolgens een doorkijk naar de toekomst.

#### Huidige klimaat op Goeree-Overflakkee

Het huidige klimaat en watersysteem op Goeree-Overflakkee is onder te verdelen in verschillende aspecten. Per aspect is een korte beschrijving gegeven.

#### Overstroming vanuit de rivier en de zee

Goeree-Overflakkee grenst aan de westzijde aan de Noordzee. Langs de kustlijn liggen stranden met daarachter duinen en dijken. Behalve enkele havens en de standtenten is er buitendijks geen bebouwing. De Haringvlietdam en de Brouwersdam vormen de overgang tussen de afgesloten zeearmen (Haringvliet, Grevelingenmeer en Volkerak-Zoommeer) en de Noordzee. Het eiland, het binnendijkse gebied, wordt rondom beschermd door Dijkkring 25. Deze waterkering wordt periodiek geïnspecteerd en getoetst door waterschap Hollandse Delta. De overstromingskans voor het binnendijkse gebied is genormeerd op 1 maal per 4.000 jaar.

#### Hitte

Het gematigde zeeklimaat zorgt ervoor dat temperatuurverschillen tussen zomer en winter relatief klein zijn. Op microklimaat bestaan er echter wel degelijk verschillen in temperatuur. Er zijn koele plekken langs het water en in de bossen, opwarming op stenige plekken en plekken met meer en minder wind. Het microklimaat wordt bepaald door de structuur van bebouwing, hoogteverschillen en schaduwwerking en de verhouding tussen verhard en groen oppervlak. De hittekaart (pagina 30-31) laat het verschil in microklimaten goed zien. We zien dat hoe groter de kernen zijn er minder afkoeling in de nacht plaats vindt. In grotere kernen kan het verschil overdag tussen gebouwd en landelijk gebied oplopen tot 4 à 5 °C. In de nacht zijn verschillen tot wel 8 °C mogelijk.

#### Droogte

De bodem op Goeree-Overflakkee is overwegend kleiig - met uitzondering van de kuststrook- en is goed in staat vocht vast te houden. In combinatie met de aanwezigheid van water rondom het eiland is er genoeg water om droogte te voorkomen. De kwaliteit van het water is wel een aandachtspunt. Door de zoute Noordzee en het Grevelingenmeer is het grondwater onder Goeree-Overflakkee brak tot zout. Hierboven ligt een lens van zoet water. Deze lens wordt gevoed door neerslag en bij droogte door ingelaten water vanuit het Haringvliet en Volkerak-Zoommeer. Als de zoetwaterlens onvoldoende wordt aangevuld neemt het zoutgehalte in het hogere grondwater en watergangen toe. Dit geeft beperkingen voor het gebruik van het water voor bijvoorbeeld beregning van gewassen.

#### Wind

De windrichting op Goeree-Overflakkee is voornamelijk westelijk (tussen west-noord-west en zuid-zuid-west). De wind komt van zee en geeft milde temperaturen. De onderstaande windroos laat voor Dirksland een meer gevarieerde windrichting zien dan voor Ouddorp. Een windrichting vanuit het noordoosten tot zuidoosten komt ongeveer 25% van de tijd voor. In de wintermaanden betekent een oostelijke wind lagere temperaturen en in de zomermaanden hogere temperaturen.



Verdeling van de windrichting in een jaar (%) in Ouddorp (links) en Dirksland (rechts). Bron: www.windfinder.com (bewerkt)

#### Wateroverlast

In de kernen stroomt bij neerslag het water van daken en straten af naar de riolering. Neerslag in tuinen en grasvelden wordt veelal in de bodem opgenomen. De meeste kernen liggen net iets hoger dan het omliggende landelijk gebied, en kunnen vrij eenvoudig water afvoeren via de aanwezige watergangen. Enkele kernen liggen tussen dijklichamen of hebben weinig open water binnen de bebouwing; hier geeft veel neerslag lokaal wateroverlast. Ook in laaggelegen straten en buurten in de grotere kernen ondervindt men wateroverlast bij hevige buien.

Het landelijke gebied is groot en uitgestrekt. Bij langdurige neerslag zijn lage delen kwetsbaar. Het waterschap onderzoekt momenteel de aard en omvang van deze kwetsbare locaties.

De hoeveelheid berging en afvoer van water is gelimiteerd door het oppervlaktewater en de capaciteit van gemalen die het water van het eiland uitslaan naar het omliggende oppervlaktewater.

#### Waterkwaliteit

De waterkwaliteit op en rondom Goeree-Overflakkee is een fragiel evenwicht tussen zoet en zout. Het Grevelingenmeer en het Volkerak-Zoommeer hebben beide waterkwaliteitsproblemen door een matige verversing. Het Grevelingenmeer is zout en heeft zuurstofgebrek. Het Volkerak-Zoommeer is zoet en kampt 's zomers met blauwalg. Voor beide meren zijn maatregelen in voorbereiding om meer dynamiek en verversing te bereiken. Zo wordt de vismigratie bevorderd door met het kierbesluit weer zout water toe te laten in het westelijk deel van het Haringvliet. Het zoute water mag niet verder komen dan de lijn Middelsharnis- Spuimonding. De aanvoer van zoet water voor Goeree-Overflakkee is hiervoor aangepast.

De havenkanalen op Goeree-Overflakkee zijn in de zomer kwetsbaar voor blauwalg en vissterfte. Ook geeft brakke kwel langs de zuidzijde van Goeree-Overflakkee een verandering van de waterkwaliteit in het zoete polderwater, met veelal vissterfte tot gevolg.

De sloten en watergangen op het eiland zijn van nature brak door kwel van zout grondwater. In het zomerhalfjaar worden de sloten ten behoeve van de landbouw zoetgespoeld door zoet water in te laten uit Haringvliet en Volkerak-Zoommeer. In het winterhalfjaar vindt geen doorspoeling plaats en verbrakken de sloten weer. Daardoor kan geen stabiel ecosysteem ontstaan in de sloten. Als er geen waterinlaat mogelijk is vanuit het Volkerak-Zoommeer -door aanwezigheid van blauwalg- wordt water vanuit het Haringvliet aangevoerd. Lastig is dat in de zomer van 2018 ook in het Haringvliet blauwalg geconstateerd is. Het ingelaten water stroomt globaal van noord naar zuid. Het zoutgehalte neemt toe met de afstand van de inlaatpunten. Aan de zuidzijde van het eiland zijn de zoutgehaltes relatief hoog door brakke kwel en beperkte doorspoelmogelijkheid

#### Grondwater

In de kernen van Goeree-Overflakkee wordt op 30 locaties het grondwaterpeil gemeten. Dit geeft een indicatie van de grondwaterstand, maar is mogelijk niet representatief voor de gehele kern. Over het algemeen zijn de grondwaterstanden hoger dan het niveau van het oppervlaktewater. In een aantal kernen staat de grondwaterstand vrij hoog, minder dan 50cm onder maaiveld. Er zijn meldingen bekend van bewoners met grondwateroverlast. Deze meldingen worden behandeld in het kader van het gemeentelijk rioleringsplan.

De hoogte van het grondwater in het landelijk gebied wordt veelal gereguleerd door drainage in de agrarische percelen. Het peilbeheer van het waterschap Hollandse Delta is hierop afgestemd.

De kwaliteit van het grondwater is een punt van aandacht. Zonder aanvulling van grondwater (door regen en zoet water in de watergangen) neemt de zoutconcentratie in het grondwater toe.

#### Bodem

De bodem op Goeree-Overflakkee bestaat voornamelijk uit klei. In het westen zijn nabij de kust zandgronden aanwezig en in de polder bij Oude-Tonge zit een laag veen in de ondergrond. Maaivelddaling komt op het eiland beperkt voor en als het voorkomt dan komt dat vaak door belasting op de ondergrond (bijvoorbeeld bij ophoging).

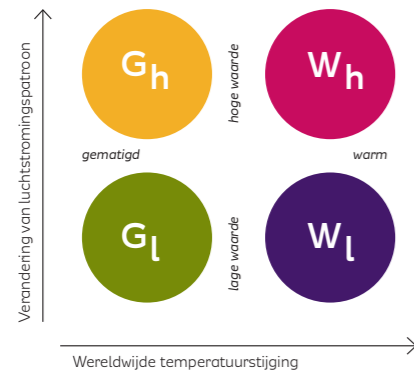






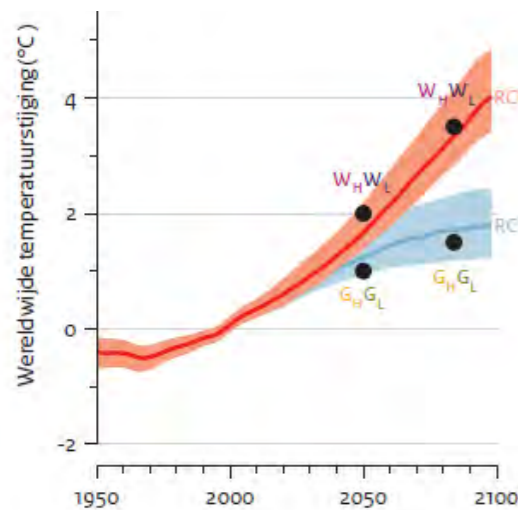
## Wat kunnen we verwachten op Goeree-Overflakkee?

In 2014 (actualisatie 2015) heeft het KNMI vier klimaatscenario's geschetst voor Nederland. In de scenario's worden de veranderingen in het klimaat voor 2050 en 2085 gepresenteerd. Ieder scenario geeft een samenhangend beeld van veranderingen in twaalf klimaatvariabelen, waaronder temperatuur, neerslag, zeespiegel en wind. Het onderscheid in de scenario's wordt gemaakt door de wereldwijde temperatuurstijging (G of W) en de veranderende luchtstromingspatronen voor West-Europa (l of h).



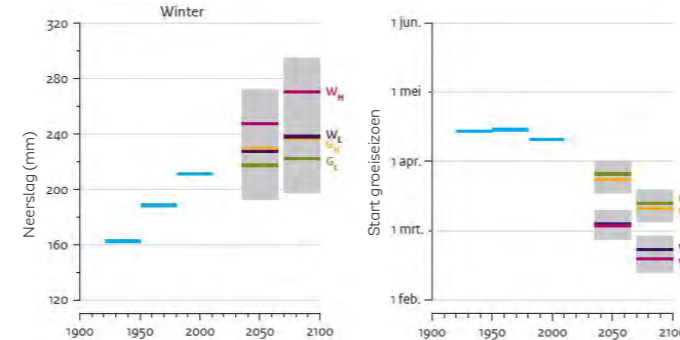
KNMI '14 klimaatscenario's. Bron: KNMI '14 klimaatscenario's voor Nederland, herziene uitgave 2015 (bewerkt)

In het G-scenario is de wereldwijde temperatuurstijging 1°C in 2050 en 1,5 °C in 2085. Bij het W-scenario wordt uitgegaan van een temperatuurstijging van 2°C in 2050 en 3,5 °C in 2085. De toename van de temperatuur is ten opzicht van de periode 1981-2010. Het verschil tussen l of h is het luchtstromingspatroon. In de lage of l-scenario's is de invloed van de verandering klein, in de hoge of h-scenario's is de invloed groot. In het h-scenario waait het in de winter vaker uit het westen, wat een zachter en natter weertype betekent. Bij het h-scenario hebben hogedrukgebieden in de zomer een grotere invloed op het weer. Dit betekent meer oostenwind in de zomer welke warmer en droger weer met zich meebrengt. Het verschil tussen de scenario's betreft de snelheid en omvang van de genoemde toenames en stijgingen. In de bijlage zijn de klimaatscenario's getalsmatig opgenomen.



Wereldwijde temperatuurstijging ten opzichte van 1981-2010 volgens modelberekeningen voor het IPCC 2013-rapport. Twee uitstootscenario's: stabilisatie (blauwe lijn) en hoge uitstoot (rode lijn). Geleerde banden: spreiding tussen klimaatmodellen, lijnen gemiddelde over de modellen; punten: wereldwijde temperatuurstijging zoals toegepast in de KNMI'14-scenario's voor Nederland. Bron: KNMI

De verschillende klimaatscenario's hebben ook een bandbreedte. In onderstaande figuren is bijvoorbeeld te zien wat in een periode van 30 jaar (blauwe lijnen) de hoeveelheid neerslag in de winter is geweest. Vervolgens geven de gekleurde lijnen de gevolgen aan van klimaatverandering bij de 4 scenario's, voor 2050 en 2085. De grijze balk is vervolgens de mate van afwijking binnen de betreffende scenario's. Een ander voorbeeld van de bandbreedte is de start van het groeiseizoen. Deze heeft de afgelopen 90 jaar rond half april gelegen. De start van het groeiseizoen gaat vervroegen, maar is mede afhankelijk van de scenario's. Dit kan een week tot een maand eerder starten in 2050. In 2085 start het één tot twee maanden eerder.



In alle scenario's zien we dat:

- de temperatuur blijft stijgen
- de neerslag en de extreme neerslag in de winter toeneemt
- de intensiteit van extreme regenbuien in de zomer toeneemt
- hagel- en onweersbuien heviger worden
- de zeespiegel blijft stijgen en het tempo van de stijging toeneemt

Een verschil tussen de scenario's is de verandering van het luchtstromingspatroon. Bij een ongewijzigde luchtstroming worden de zomers en winters gemiddeld (iets) natter en worden de winters zachter. Bij een veranderende luchtstroom ontstaat in de zomer vaker oostenwind. Dit brengt hogere temperaturen met zich mee en zorgt voor drogere zomers. De winters worden natter met meer stormen.

### Toename hitte

Zomers nemen de temperaturen toe en vergroten het hitte-eiland-effect. Tropische temperaturen (> 30 °C) komen vaker voor. Voor kwetsbare groepen (ouderen en kinderen) is het risicovol om zonder voorzorgsmaatregelen in de hitte te verblijven. Door de opwarming van de gebouwde omgeving overdag, zal het aantal nachten met temperaturen boven de 20°C in 2050 toenemen. Voor Middelharnis en Sommelsdijk is dit een toename met gemiddeld 7 nachten naar 14-21 nachten. Voor andere kernen is de toename van warme nachten minder: van enkele nachten naar 7-14 nachten (bron: www.klimaat-effectatlas.nl). Bebouwing gebouwd voor 1970 is vaak minder goed geïsoleerd en hierom kwetsbaar voor hoge temperaturen binnenshuis.

De toename van de temperaturen heeft ook gevolgen voor de biodiversiteit. Ziekten en plagen in flora en fauna komen vaker voor, evenals de permanente vestiging van exoten. Ook het welzijn voor grote grazers in de natuurgebieden is een punt van aandacht. Een positief effect is dat Goeree-Overflakkee door de warmere dagen aantrekkelijker wordt voor (dag)recreatie en vakanties. In de bijlage is een 'mindmap hitte' opgenomen welke de effecten laat zien van hitte.

### Toename droogte

Langere periodes zonder neerslag komen in de toekomst vaker voor. Door een kleiige bodem en aanwezigheid van water rondom het eiland is het effect van droogte beperkt. Naar verwachting blijft ook bij een veranderend klimaat de inlaat vanuit het Haringvliet mogelijk. Lichte toename van brakke kwel op het eiland kan leiden tot een toename van de watervraag voor doorspoeling. Zolang kwalitatief goed zoet water beschikbaar is is er geen probleem. Alleen bij afnemende beschikbaarheid van voldoende kwalitatief zoet water ontstaan mogelijk negatieve gevolgen. Goeree-Overflakkee heeft ten opzichte van de Zeeuwse eilanden een gunstige uitgangspositie voor de beschikbaarheid van voldoende zoet water.

Beperkte beschikbaarheid van zoet water kan negatieve gevolgen hebben voor de ecologie (vissterfte) en het gebruik van het oppervlakte water. Beplantingen en bomen kunnen negatieve effecten ondervinden van de veranderende (grond)waterkwaliteit. Ook heeft de afname van beschikbaar zoet water -bij ongewijzigde teelt- consequenties voor de landbouw. Opslag van zoetwater in de ondergrond (zoals oude kreekruggen) of het optimaliseren van teelt maken de landbouw minder kwetsbaar voor droogte en minder afhankelijk van het inlaten van zoetwater uit de Haringvliet.

### Windrichting

De windrichting is een variabele in de klimaatscenario's. Met name bij een gewijzigde luchtstroming worden de zomers heter en droger. De voorziene overwegende windrichting uit het oosten, geeft dan nog warmer weer en minder regenbuien. Deze wind kan wel mogelijk slim gebruikt worden voor afkoeling en ventilatie van bebouwde gebieden.

### Toename overstromingsrisico

De zeespiegel zal verder stijgen. In de scenario's van het KNMI wordt uitgegaan van een stijging van maximaal 0,40m (in 2050) en 0,80m (in 2085). Naast een toename van het overstromingsrisico, geeft een hoge zeespiegel een grotere kweldruk vanuit de Noordzee. Dit kan leiden tot meer zout in het grondwater en het oppervlaktewater. Door een hogere zeespiegel kan er per etmaal gedurende een kortere periode water afgevoerd worden vanuit het Haringvliet. Bij veel bovenstroomse aanvoer neemt het overstromingsrisico vanuit de rivieren toe. Bij weinig bovenstroomse aanvoer van rivierwater, zal het zoute zeewater verder het zoete Haringvliet opkomen. Buitendijkse gebieden, zoals stranden en natuurgebieden, krijgen te maken met een structureel hogere zeespiegel. Bij de huidige toetsing van waterkering wordt rekening gehouden met de toekomstige zeespiegelstijging.

### Toename extreme neerslag in de zomer

Hoewel langere periodes zonder neerslag vaker gaan voorkomen zal -als het regent- de intensiteit van de buien in de zomer heviger zijn. In het meest conservatieve scenario (1 °C temperatuurstijging) is de toename van extreme neerslag 5,5-14% in 2050. In het scenario met hogere temperatuurstijgingen (+2 °C) is de toename 12-25% in 2050. Naar 2085 is een toename van extreme neerslag van 45% mogelijk. Bij een ongewijzigde situatie neemt de kans op overlast en schade door neerslag toe op Goeree-Overflakkee.

### Toename neerslag in de winter

In alle scenario's neemt de hoeveelheid neerslag in de winter toe (3%-17% in 2050 tot 30% in 2085). Ook het aantal dagen met meer dan 10 mm neerslag neemt toe. Tevens is er een toename van de tiendaagse neerslagsom (som van de hoeveelheid neerslag in tien dagen). Het bestaande systeem van riolering en watergangen kan naar verwachting de toename van neerslag goed verwerken. De effecten op het landelijk gebied zijn mogelijk groter. De toegankelijkheid van percelen in de wintermaanden wordt mogelijk minder. Gewasafhankelijk is er een grotere kans op verminderde opbrengsten.

In de huidige situatie voeren de kernen veelal onbeperkt af op het landelijk gebied. Zolang in het landelijk gebied voldoende ruimte is voor het verwerken van water ontstaan er geen problemen bij een toename van neerslag in de winter.

### Grondwater

Naar verwachting zal de grondwaterstand in natte perioden hoger komen te staan. Op sommige plekken in de kernen staat het grondwater minder dan 50cm onder maaiveld. Dit kan zorgen voor natte kruipruimtes en muren. Het optrekkende vocht in de bebouwing kan zorgen voor een slechtere gezondheid van de bewoners. Ook kan de hoge grondwaterstand zorgen voor het verweken van wegfunderingen en het wegrotten van wortels van beplantingen en bomen.

Ook al lijkt het effect van droogte beperkte invloed te hebben op de grondwaterstand, toch kunnen (tijdelijk) lage grondwaterstanden een risico vormen voor bebouwingen waar houten paalfunderingen zijn toegepast. Als gedurende een langere periode door lage grondwaterstanden zuurstof bij de houten fundering komt, ontstaat paalrot. Het is momenteel niet voor alle bebouwing bekend waar houten paalfunderingen voorkomen op Goeree-Overflakkee.

Bij Oude-Tonghe zit een laag veen in de ondergrond. Bij droogte kan de grondwaterstand wegzakken en komt het veen in contact met zuurstof waardoor oxidatie optreedt. Dit proces leidt tot (onomkeerbare) dalingen van het maaiveld.

### Continuëren bodemdaling

Door geologische processen daalt de bodem van Nederland. Door menselijke activiteiten, zoals waterpeil aanpassingen en grondbelasting daalt de bodem verder. Goeree-Overflakkee verwacht geen grote invloeden van menselijke activiteiten die effect hebben op het dalen van de bodem in de toekomst. De bodemdaling door geologische processen zal verder doorgaan. De invloed hiervan op Goeree-Overflakkee is bekend.

### Conclusie

Goeree-Overflakkee krijgt in de toekomst te maken met extremere klimatologische omstandigheden. Het inzicht in deze veranderingen en de gevolgen hiervan zijn vaak nog onzeker en niet voor alle thema's bekend. Er is voor sommige onderwerpen onvoldoende informatie en kennis beschikbaar om de precieze gevolgen voor Goeree-Overflakkee te bepalen. Hiervoor is nader onderzoek nodig.



WOENSDAG 18 JULI 2018, 00:05

## Droogte: zo vroeg was de tarweoogst nog nooit

<https://www.rijnmond.nl/nieuws/170871/Droogte-zo-vroeg-was-de-tarweoogst-nog-nooit>



Boer Pieter van Kempen uit Herkingen is door de droogte al aan het oogsten geslagen.



Boer Pieter van Kempen uit Nieuwe-Tonge is al aan het oogsten geslagen. Dat is extreem vroeg in het jaar. Door de droogte is de wintertarwe al rijp en kan de dorsmachine het land op. "Anders liggen alle korrels straks op de grond."

De 30-jarige agrariër op Goeree-Overflakkee heeft dit nog nooit meegemaakt. "Normaal ga je pas in augustus de wintertarwe oogsten, maar dit is extreem", zegt Pieter terwijl hij heen en schudt op de enorme combine. De dorsmachine snijdt het akker bij Herkingen kaal, terwijl fazanten en hazen de draaiende messen ontvluchten.

### Aardappelen en uien

"We hebben ook aardappelen staan en uien. Die hebben het zwaarder door de droogte. De grond is zo hard dat de piepers er nog niet uit kunnen want dan beschadigen ze", vertelt Pieter terwijl de combine zichzelf via een GPS-sigitaal over het tarweakker beweegt. "De uien zullen wat kleiner zijn dit jaar en ook de prijzen van gewassen zullen wat stijgen. Dat is even aanpezen. Zo gaan we vandaag tot middernacht door, maar dan hopen we dat de korrels niet op het land. Want rijp zijn ze".

### Stofwolken

Boer Van Kempen is niet de enige akkerbouwer op het eiland die al aan het oogsten is. Het dorre landschap zie je her en der stofwolken veroorzaakt door de boeren.

... is even aanpezen. Zo gaan we vandaag tot middernacht door, maar dan hopen we dat de korrels niet op het land. Want rijp zijn ze".

## Bijna 40 graden gemeten op Goeree-Overflakkee

Gepubliceerd: Donderdag 26 juli 2018 om 13:06 | Laatst geupdate: Maandag 30 juli 2018 om 11:21

<https://igo.nl/nieuws/actueel/artikel/23118/Bijna-40-graden-gemeten-op-Goeree-Overflakkee>



Goeree-Overflakkee - Er is officieel sprake van een hittegolf in Nederland. Het KNMI woensdagochtend **code oranje** afgegeven voor de extreme hitte in het hele land en de **Hitteplan is van kracht** gegaan eerder in de week. Blijf de komende dagen alert, het is nu erg warm. Lees de tips hieronder en houd jezelf, maar ook de ander in de gaten. Samen met de politie op Goeree-Overflakkee, toch?!

### Eerste hulp

Politie Haringvliet: "Helaas wil het toch nog gebeuren dat iemand zijn kind achterlaat in de auto. Om even snel een boodschap te doen. Levensgevaarlijk, want de kans op oververhitting is nu erg groot. [Zie je een kind alleen in een snikhete auto zitten?](#) Twijfel dan geen moment. Ga naar een raampje in en waarschuw meteen de hulpdiensten (Bel 112). Ga daarna met het kind in de schaduw zitten en geef het water. Koel eveneens met water langzaam zijn lichaam af."

### Flesjes water mee

Ga je er met de auto op uit, neem dan altijd iets te drinken mee. Zeker als er kinderen aan boord zijn. Het kan zomaar gebeuren dat je onverwachts in een file terecht komt of dat je langere tijd voor een open brug moet wachten. Met deze temperaturen wordt het dan snel bloedheet in de auto. Vooral kinderen en ouderen zijn dan erg kwetsbaar. Neem dus altijd een fles water mee, ook al ga je maar even op pad. Lees hieronder verder.

### Flesjes water uit de zon

Houd flesjes water uit de zon, als ze in de auto liggen in verband met brandgevaar. Het klinkt raar, maar het water kan als vergrootglas werken en hierdoor je bekleding in brand zetten.

### Niet met hond over heet asfalt lopen

DINSDAG 17 JULI 2018, 23:17

## 'Oververhitte landbouwmachines voor akkerbranden'

<https://www.rijnmond.nl/landbouwmachines>



MARION KEETE

## Steeds meer blauwalg rond Flakkee

<https://goeree-overflakkee.nieuws.nl/entertainment/>

03 augustus 2018 12:28



Foto: Sam Fish

Het is al weken prachtig weer en dan wil je natuurlijk naar zee. Maar kijk van tevoren goed waar je gaat.



MAANDAG 10 SEPTEMBER 2018, 17:02

## Rampzalige uienoogst door extreem droge zomer

<https://www.rijnmond.nl/nieuws/172708/Rampzalige-uienoogst-door-extreem-droge-zomer>



Rampzalige uienoogst door extreem droge zomer



jaar aanzienlijk minder uien door de extreem droge en warme zomer. Vooral de uien van de Jong uit Ouddorp die niet hebben kunnen beregenen zitten met zwaar mislukte oogsten. Zo laat de Jong uit Ouddorp de uien in de grond. "Ze eruit halen en opslaan is nu doodspuiten en omploegen."

Deel van de zaaiuien van De Jong is niet meer dan 15% groot genoeg. De rest is niet veel groter dan radijs.

Op de kop van het Goeree-Overflakkee met het probleem dat er geen zoet water uit de bronnen komt. "Ik kon dus niet beregenen en daardoor zijn ze niet gegroeid. Verder op het Goeree-Overflakkee is er wel zoet water en daar zijn de oogsten beter gelukt."

De schade op zo'n 20.000 euro. "Een catastrofe is het. Je steekt er veel geld en moeite in, maar uiteindelijk niks. Het hoort bij het ondernemerschap, maar het is wel zwaar."

De boeren zijn klein, ze hebben ook last van hergroei. Door de droogte zijn ze in de zomer niet op de velden geweest. Toen het weer ging regenen zijn ze opnieuw begonnen met groeien. "En nu is het weer zo droog dat ik niet kan komen op de velden. En ik kan er niks meer mee."

De boeren hebben moeite met de eerdere gewassen. Er is op het moment veel vraag naar sierfruit, dus proberen ze dat te laten groeien. "Je wil niet wedden op één paard, dus je probeert het met verschillende gewassen te houden."

De boeren hadden van de droogte. Zo is ook de aardappelopbrengst flink lager. "De boeren hadden van de droogte. Zo is ook de aardappelopbrengst flink lager. De boeren hadden van de droogte. Zo is ook de aardappelopbrengst flink lager."

# De zomer van 2018...

## Wat was het heet en droog!

In april leek er nog niets aan de hand. Het was wel één van de warmste aprilmaanden sinds 1901, maar het regende ook veel. Er viel 79,4 mm neerslag, waardoor deze maand net geen top 10 notering kreeg van natste aprilmaanden sinds 1901.

Mei werd de warmste meimaand ooit met de eerste tropische dag (30°C+) van het jaar. Er viel maar 37 mm water, bijna de helft minder dan gewoonlijk in mei.

Juni kwam op de 7<sup>e</sup> plaats van warmste junimaanden. De hoeveelheid neerslag kende lokaal behoorlijke verschillen. Het landelijk gemiddelde was 29 mm neerslag, maar in De Bilt viel maar 11,4 mm regen. Nog nooit was het zo droog geweest in juni. De gevolgen van de weinige neerslag is nog niet zichtbaar in het landschap. De verdamping is nog vrij laag.

Juli werd de zonnigste maand ooit. Met 341 zonuren scheen de zon haast onafgebroken. En met een gemiddelde temperatuur van 20,7 °C werd juli ook één van de drie warmste maanden ooit. Gemiddeld over het hele land viel er in de gehele maand slechts 10 millimeter neerslag. In De Bilt nog minder: 5,3 millimeter, waarvan bijna de gehele hoeveelheid op één dag. Nooit was er in juli zo weinig regen gevallen. Het wordt steeds droger en geler in Nederland....

Vanaf half juli wordt het ook flink warmer. Vanaf 24 juli was de temperatuur 30 °C en koelde het 's nachts niet meer sterk af. Nederland beleefde tropische nachten waarbij de temperatuur niet onder de 20 °C uitkwam.

Eind juli begint ProRail met het uitvoeren van hieteschouws van de treinsporen. Door het warme weer kan 'spoorspatting' ontstaan waarbij de rails uit de verbindingen op de bielzen knappen. Op de wegen begint het asfalt te smelten en auto's laten via hun banden gesmolten asfalt en rijsporen achter. In verschillende gemeenten wordt zand en pekkel op wegen gestrooid. Door de uitzetting van metalen bestaat de kans dat bruggen niet meer open en dicht kunnen. Op verschillende plekken worden bruggen met water gekoeld.

Dieren in de natuur vinden steeds moeilijker water en door de droogte is ook minder voedsel voorradig. Er is geen sappig gras meer te vinden. Veel vissen sterven vanwege het droogvallen van waterpartijen, zuurstofloos water of slechte waterkwaliteit. Dagelijks komen er berichten van natuur- en bermbanden binnen. Lokaal worden sproeiverboden ingesteld. Sommige boeren in Nederland laten hun gewassen verdrogen. Planten en bomen stoppen hun laatste restje energie nu in het maken van zaadjes voor de volgende generatie.

Op 9 augustus kwam verandering in het weer: het ging regenen! Het neerslagtekort (neerslag minus verdamping) was inmiddels opgelopen tot 308 mm. Langzaam worden de grasvelden en struiken weer groen. De pruimen en bramen zijn veel eerder rijp dan in andere jaren. Nederland kan door de koele nachten weer goed slapen. Zomer 2018: wat was het heet en droog!

## Hoe ging het waterschap Hollandse Delta te werk deze zomer?

In de zomer van 2018 was de rivierafvoer laag. Dit zorgde voor lage waterpeilen in het Haringvliet. Om brakke kwel in de zomerperiode tegen te gaan wordt het watersysteem op Goeree-Overflakkee 'zoet gespoeld' met water uit het Haringvliet. Dit gebeurt met name om de landbouw te faciliteren. In de zomer van 2018 is geen tekort aan zoet doorspoelwater geweest voor het eiland. De inlaten van de gemalen Johan Koert, zoetwateraanvoertracé en Bommelse Polders liggen dusdanig diep dat de aanvoer van zoet inlaatwater niet in gedrang is gekomen.

Wel was de kwaliteit van het water een punt van aandacht. Door de lage waterstanden in de rivieren is het Haringvliet nauwelijks doorspoeld. De Haringvlietssluizen konden niet open voor doorspoeling, omdat zoutindringing vanaf de Noordzee een probleem zou worden. Er was immers weinig tegendruk van rivierwater door het lage waterpeil. Het nauwelijks kunnen doorspoelen van het Haringvliet heeft waarschijnlijk geleid tot hogere blauwalgconcentraties dan eerdere jaren op het Haringvliet. Afgelopen zomer was er volgens de peilbeheerders meer blauwalg dan anders. Ook werden op diverse plekken zogenaamde drijfvelen waargenomen.

Ondanks de verminderde waterkwaliteit heeft het waterschap Hollandse Delta ervoor gekozen om water vanuit het Haringvliet in te laten om de beregening te kunnen blijven faciliteren, het peil binde dijk te handhaven, doorspoeling tegen verbraking van watergangen tegen te gaan en om de oevers van de watergangen stabiel te houden.

## Waterschaps zorgen

[rijnmond.nl/nieuws/170867/Oververhitting-van-akkerbranden](https://www.rijnmond.nl/nieuws/170867/Oververhitting-van-akkerbranden)



[170473/steeds-meer-blauwalg-rond-flakkee/](https://www.rijnmond.nl/nieuws/170473/steeds-meer-blauwalg-rond-flakkee/)



...urlijk niets liever dan afkoelen is het heerlijke  
...aat zwemmen, er ontstaat namelijk steeds meer

...ing op deze regel. Op de  
...en waar





nieuwe natuurtypen



meer terrasbezoek



zilte teelt



langer kampeerseizoen



nieuwe samenwerkingsverbanden



langer strandseizoen



minder strooien in de winter



meer sociale contacten



nieuwe teelt, zoals wijnteelt



## 4 | Klimaatkansen

Klimaatverandering is een bedreiging, maar ook een kans. Een kans om onze leefomgeving te verbeteren, om de sociale contacten te vergroten, nieuwe vormen van inkomsten te genereren, op een andere manier samen te werken en een veerkrachtigere gemeenschap te vormen.

### Kansen

Door de stijging van de temperatuur is de verwachting dat het toerisme op Goeree-Overflakkee verder toeneemt. Dit betekent meer regionale dagjesmensen die met een mooie dag de verkoeling van het water zoeken, op een terrasje zitten of fietsen door duinen en polders. Ook het aantal mensen wat een vakantie boekt op Goeree-Overflakkee neemt naar verwachting toe. Dit betekent een vergroting van de omzet voor ondernemers en meer inkomsten voor de gemeente vanuit de toerismebelasting.

Mogelijk geeft klimaatverandering de ruimte voor de ontwikkeling van nieuwe natuurtypen in de natuurgebieden.

Verder biedt klimaatverandering de kans om nieuwe vormen van teelt te onderzoeken, zoals het telen van zouttollerante gewassen of wijndruiven.

Door de warmere winters hoeft er waarschijnlijk minder zout op de wegen gestrooid te worden.

Door het langere groeiseizoen zal de hoeveelheid biomassa toenemen. Deze kan gebruikt worden voor het opwekken van energie of het verwerken tot producten (bijvoorbeeld eierdozen van gras). Wellicht kan er een extra teeltronde per jaar plaatsvinden.

Het vermoeden bestaat dat door zomerse temperaturen de goedstoestand van de mensen en de sociale contacten toenemen, omdat men vaker buiten is.

Omdat klimaatverandering meerdere afdelingen en sectoren raakt zijn er kansen voor nieuwe samenwerkingsverbanden, waaruit nieuwe ideeën en innovaties kunnen voortvloeien.

### Meekoppelen

Het is kostenefficiënt om de klimaatadaptieve maatregelen mee te nemen met reeds voorziene werkzaamheden. Er zijn veel mogelijke "meekoppelkansen" als het gaat om het klimaatbestendig maken van Goeree-Overflakkee. Onderstaand een aantal meekoppelkansen. In de strategie worden deze verder uitgewerkt.

Bij rioolvervangingen of de reguliere herinrichting van de openbare ruimte kunnen klimaatadaptieve maatregelen meegenomen worden, zoals de aanleg van waterpasserende klinkers of de aanleg van wadi's.

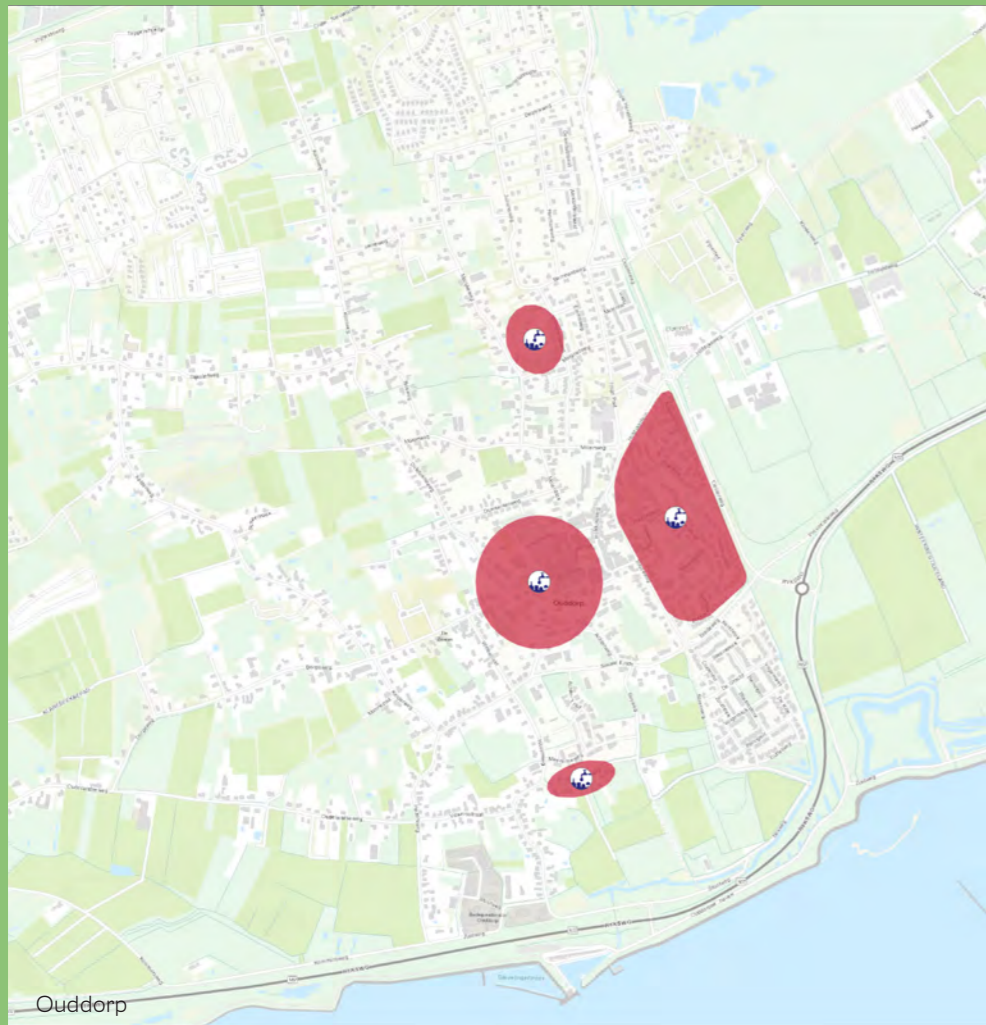
## 5 | Het klimaat in kaartbeelden

Kaartbeelden helpen om een beter en detaillierter beeld van een situatie te verkrijgen. In dit hoofdstuk zijn een aantal kaartbeelden gegenereerd.

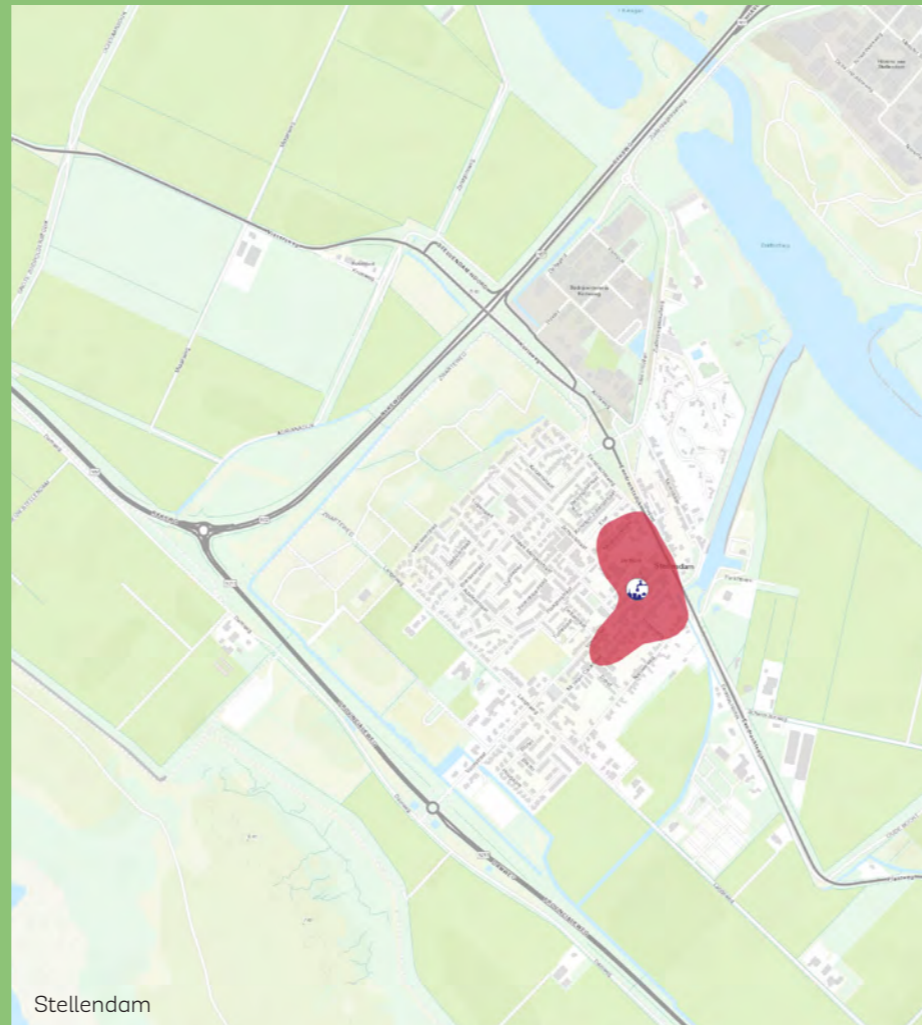
Deze kaartbeelden geven inzicht in de huidige en toekomstige klimaateffecten of kwetsbare delen en objecten van het eiland. Sommige kaarten zijn betrouwbaar en direct goed bruikbaar. Op andere kaarten mist nog informatie of er wordt getwijfeld aan de betrouwbaarheid.

Per kaartbeeld is aangegeven waar de informatie vandaan komt en is de betrouwbaarheid van de informatie ingeschat.

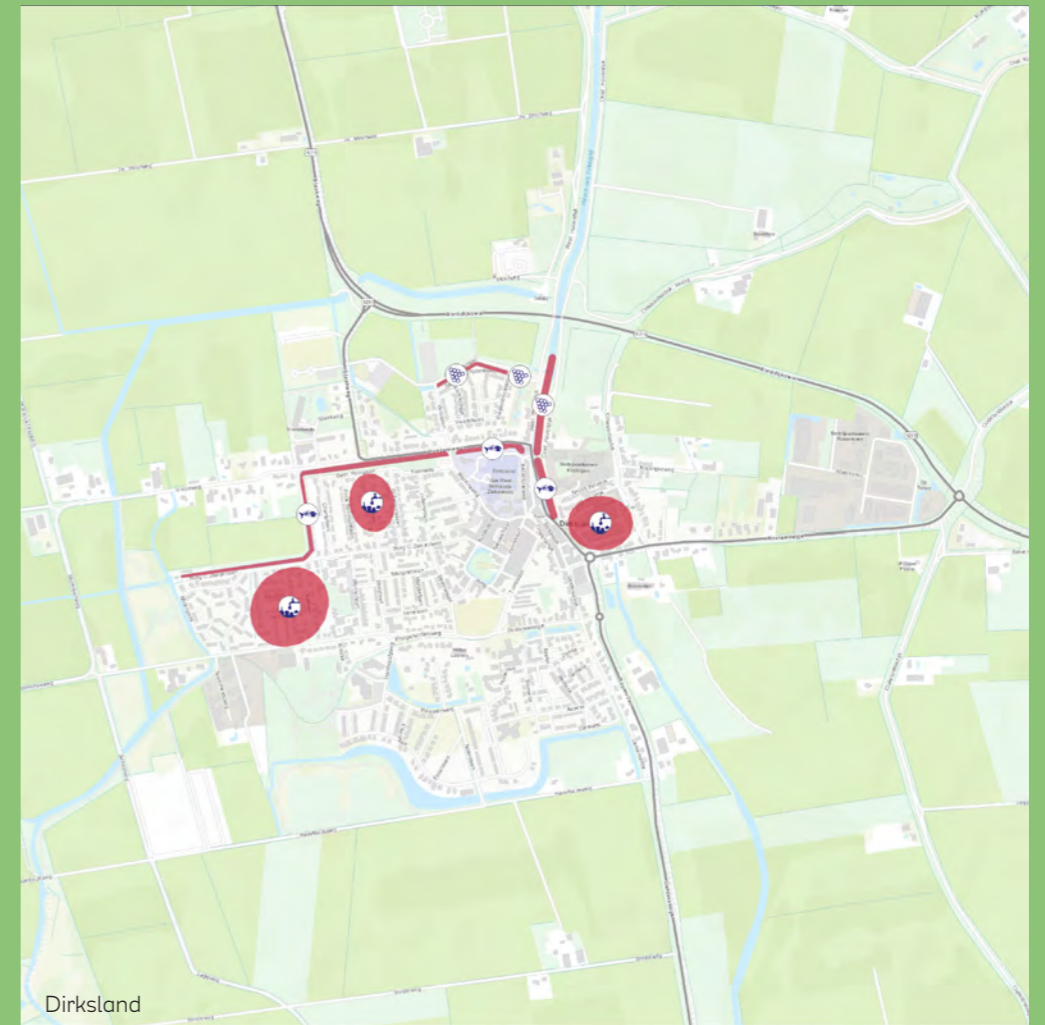




Ouddorp



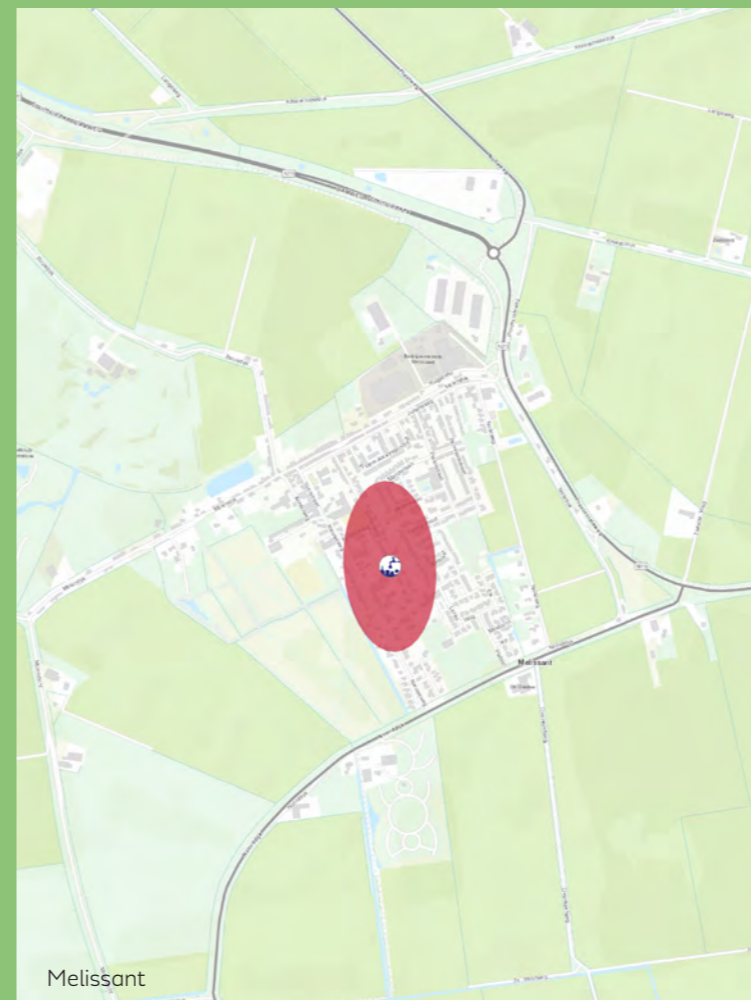
Stellendam



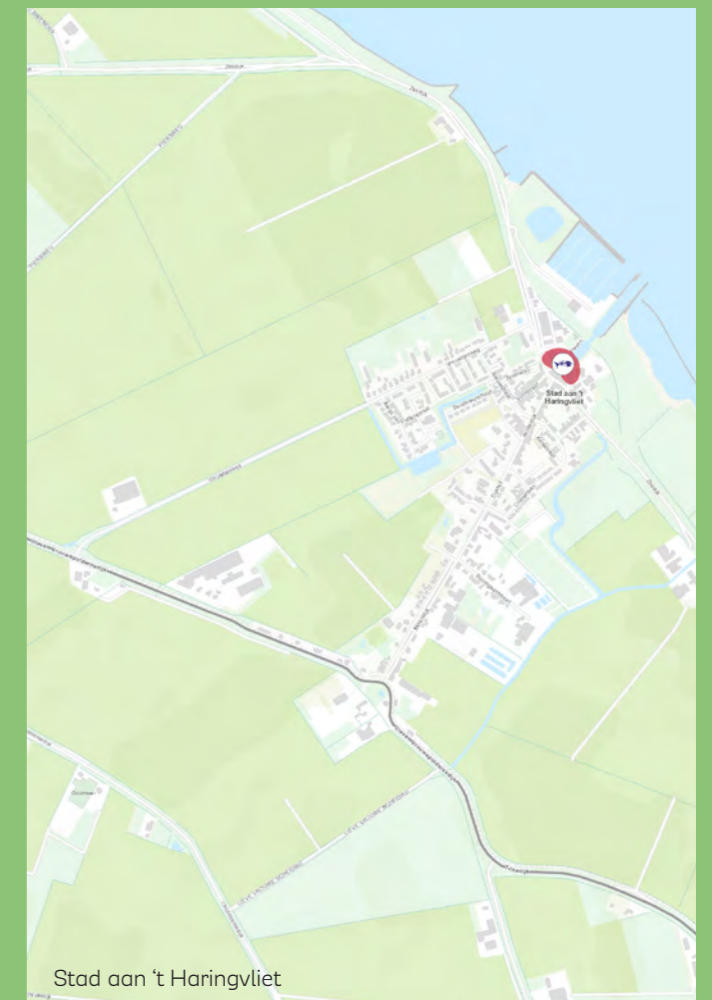
Dirksland



Middelhamnis

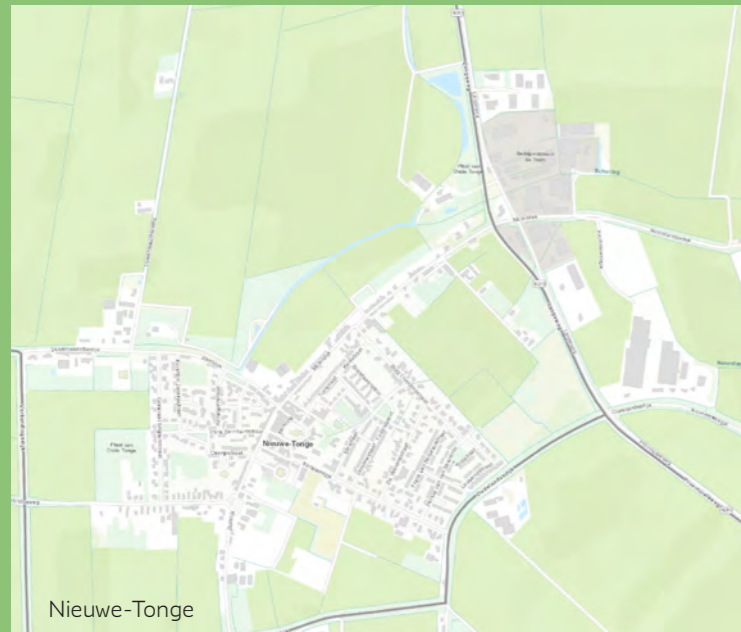


Melissant

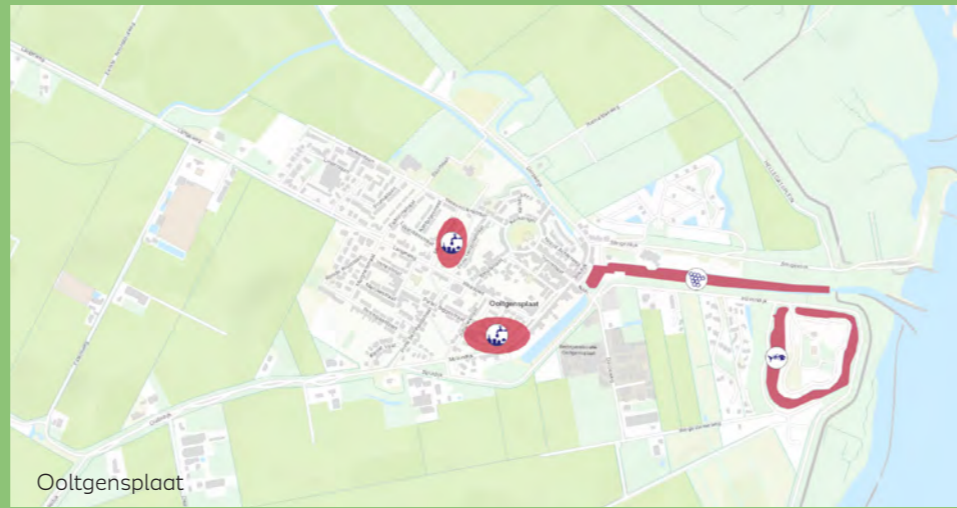


Stad aan 't Haringvliet

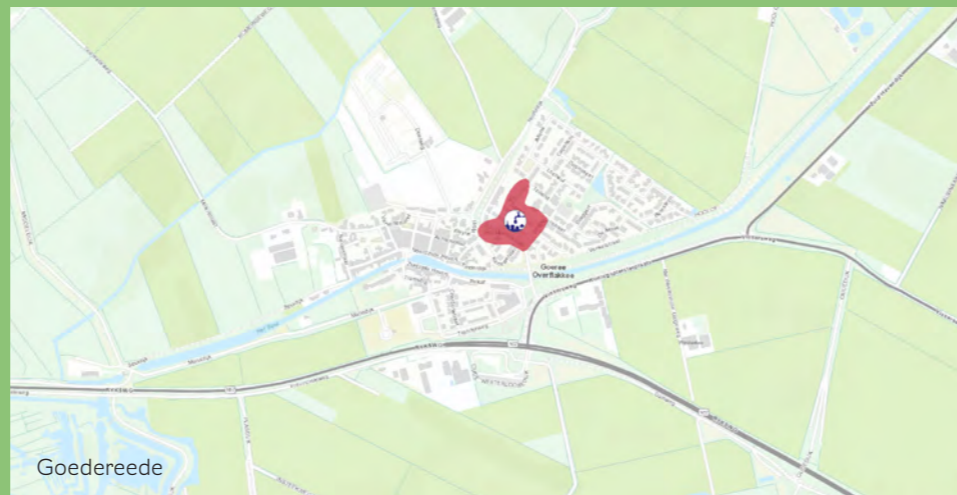




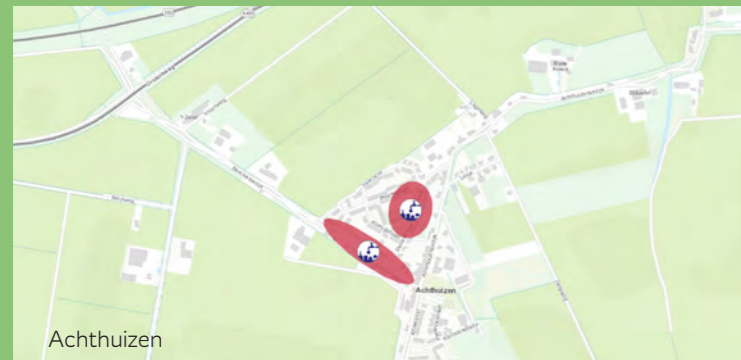
Nieuwe-Tonge



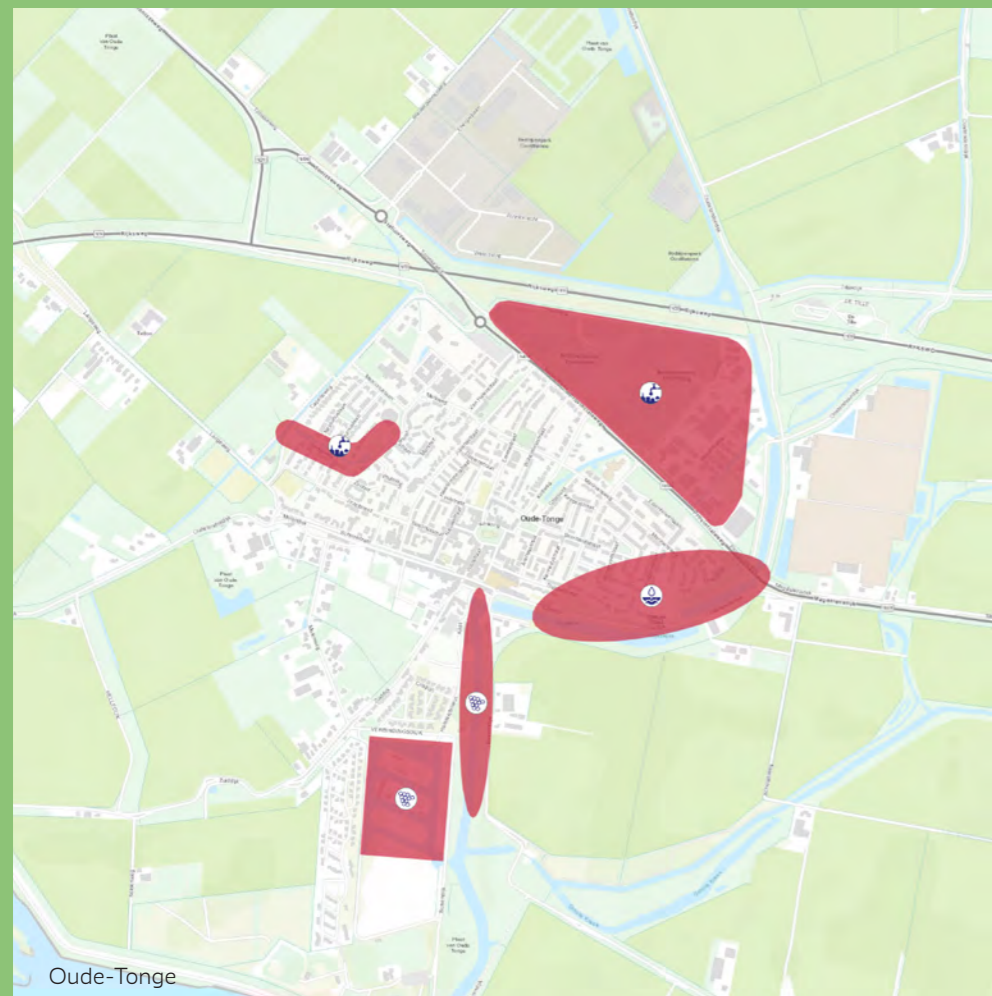
Ooltgensplaat



Goedereede



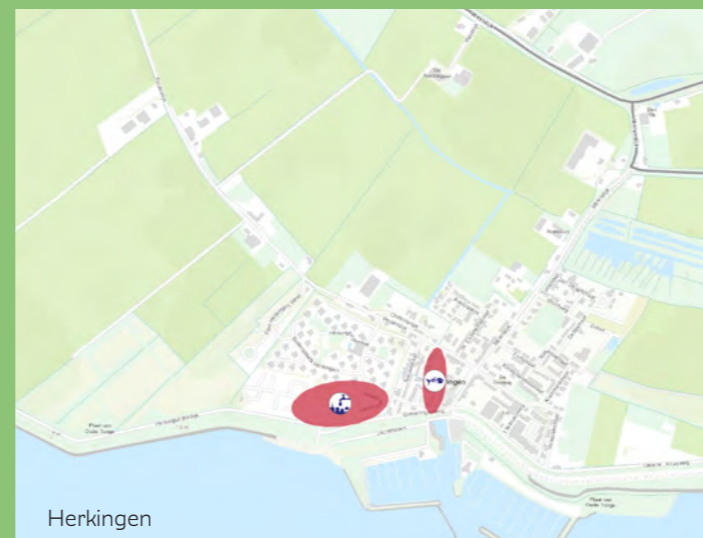
Achthuizen



Oude-Tonge



Den Bommel



Herkingen

## Huidige kwetsbaarheden per kern

### Ontwikkeling kaartbeeld

De kaart is tot stand gekomen tijdens een overleg tussen medewerkers van de gemeente Goeree-Overflakkee en het waterschap Hollandse Delta. Naast praktijkervaringen van de medewerkers zijn klachten en meldingen (jaar 2016 t/m 2018) en kaarten van de waterdiepte basis voor het kaartbeeld.

### Wat is er op de kaart te zien?

Op deze kaart zijn huidige kwetsbaarheden weergegeven die gaan over wateroverlast, waterkwaliteit en vissterfte. De kaarten laten alleen de kwetsbaarheden van de kernen zien.

Alle kernen kennen één of meerdere kwetsbaarheden, behalve Nieuwe-Tonge. Hier lijkt op basis van ervaringen weinig aan de hand met betrekking tot grondwateroverlast, extreme neerslag en verminderde waterkwaliteit.

De meeste kernen hebben kwetsbare locaties bij hevige neerslag. Er zijn plekken waar het hemelwater zich verzamelt, zoals aan de oostzijde van Ouddorp en bij het gemaal van Stellendam. Maar ook lager gelegen straten zorgen voor problemen bij hevige neerslag in Middelharnis, Oude-Tonge en Ooltgensplaat. Langs de Eendrachtisdijk, aan de zuidkant van Stellendam, staat het gemaal om het oppervlaktewater uit te malen. Dit gemaal is een eindgemaal wat de afvoer is van een grote polder. Omdat de gemaalcapaciteit gelimiteerd is, ontstaat er bij hevige neerslag wateroverlast in de achterliggende straten.

Oude-Tonge heeft in het oosten van de kern last van een hoge grondwaterstand.

Verschillende kernen hebben problemen met een slechte waterkwaliteit. Dit manifesteert zich in dode vissen en blauwalg. In Dirksland en Sommelsdijk zijn de havenkanalen en de aanliggende watergangen kwetsbaar voor blauwalg en dode vis. Ooltgensplaat en Oude-Tonge hebben veel last van blauwalg door de directe verbinding van de havenkanalen met het Volkerak-Zoommeer. Het meer kent in de zomer veel blauwalg.

In Herkingen, in de watergang nabij het Grevelingenmeer, komt dode vis voor. Vermoedelijk veroorzaakt brak kwelwater hier de vissterfte. In Den Bommel ligt er voor het gemaal naar het Haringvliet vaak dode vis. Verder kent Stad aan 't Haringvliet vissterfte door de ligging van de havenkom in combinatie met de heersende windrichting. Ook sterft veel vis hier als de temperatuur in de haven toeneemt.

### Kanttekening

Dit kaartbeeld vormt een prima basis om gevoel te krijgen bij de huidige kwetsbaarheden in de kernen. Het kan zijn dat er meer kwetsbaarheden zijn. De zomer van 2018 heeft laten zien dat naast de bekende locaties met blauwalg er meer locaties gevoelig blijken (niet op deze kaart opgenomen). De kaart kan in een volgende fase verder aangevuld worden.

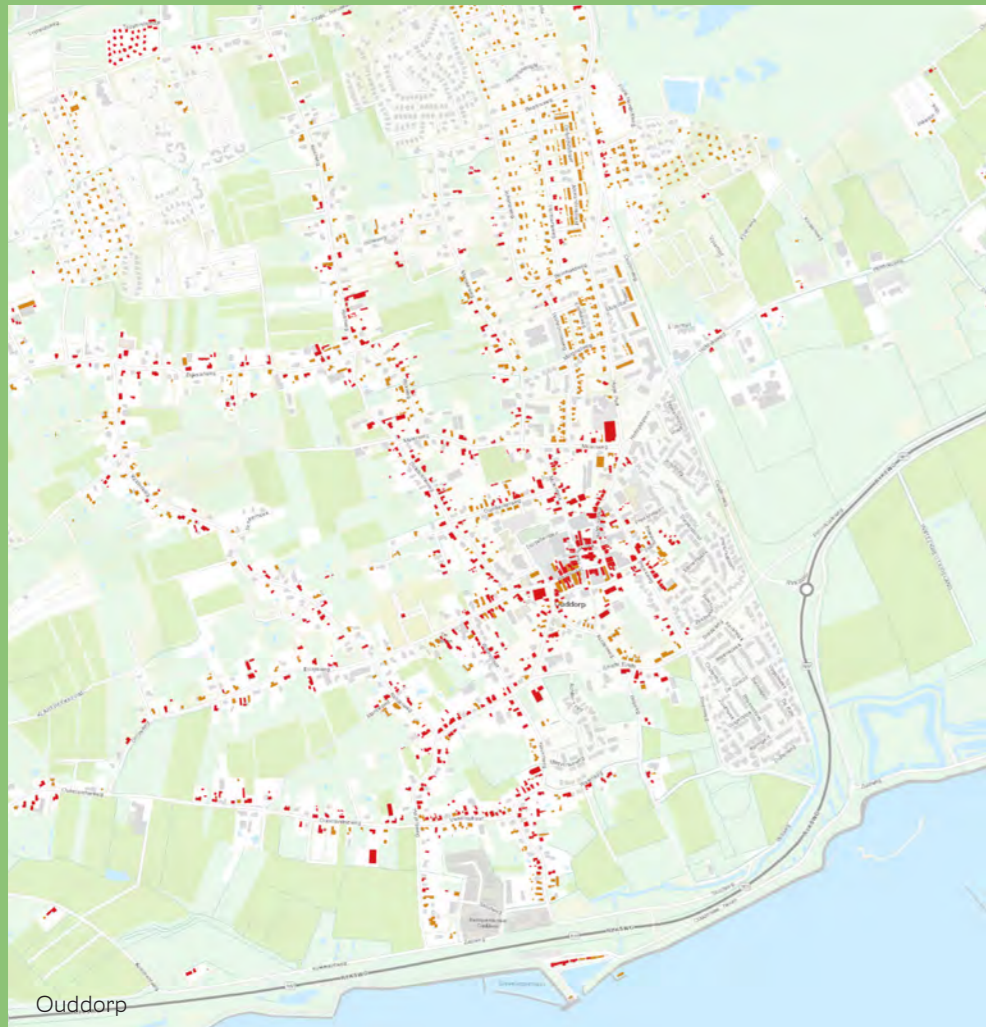
### Legenda

- kwetsbaarheden
- kans op hemelwateroverlast
- aanwezigheid blauwalg
- hoge grondwaterstand
- verminderde waterkwaliteit (dode vissen)

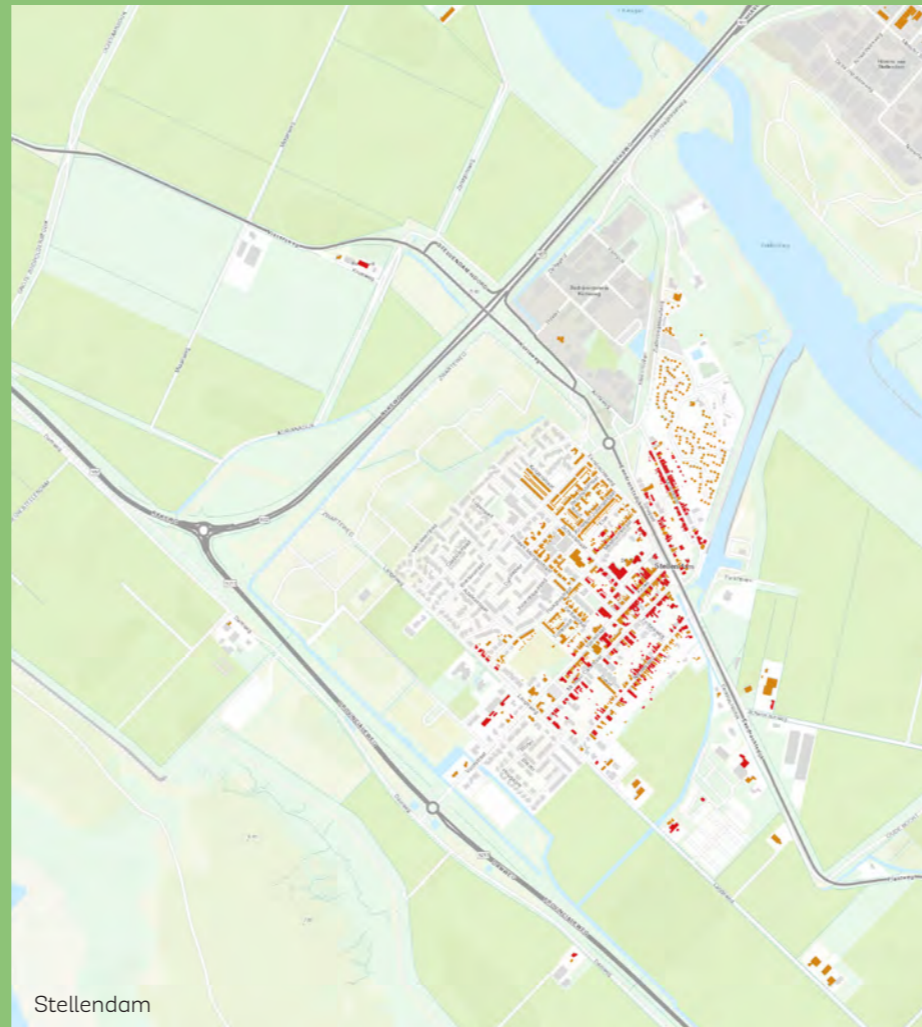


0 500 m

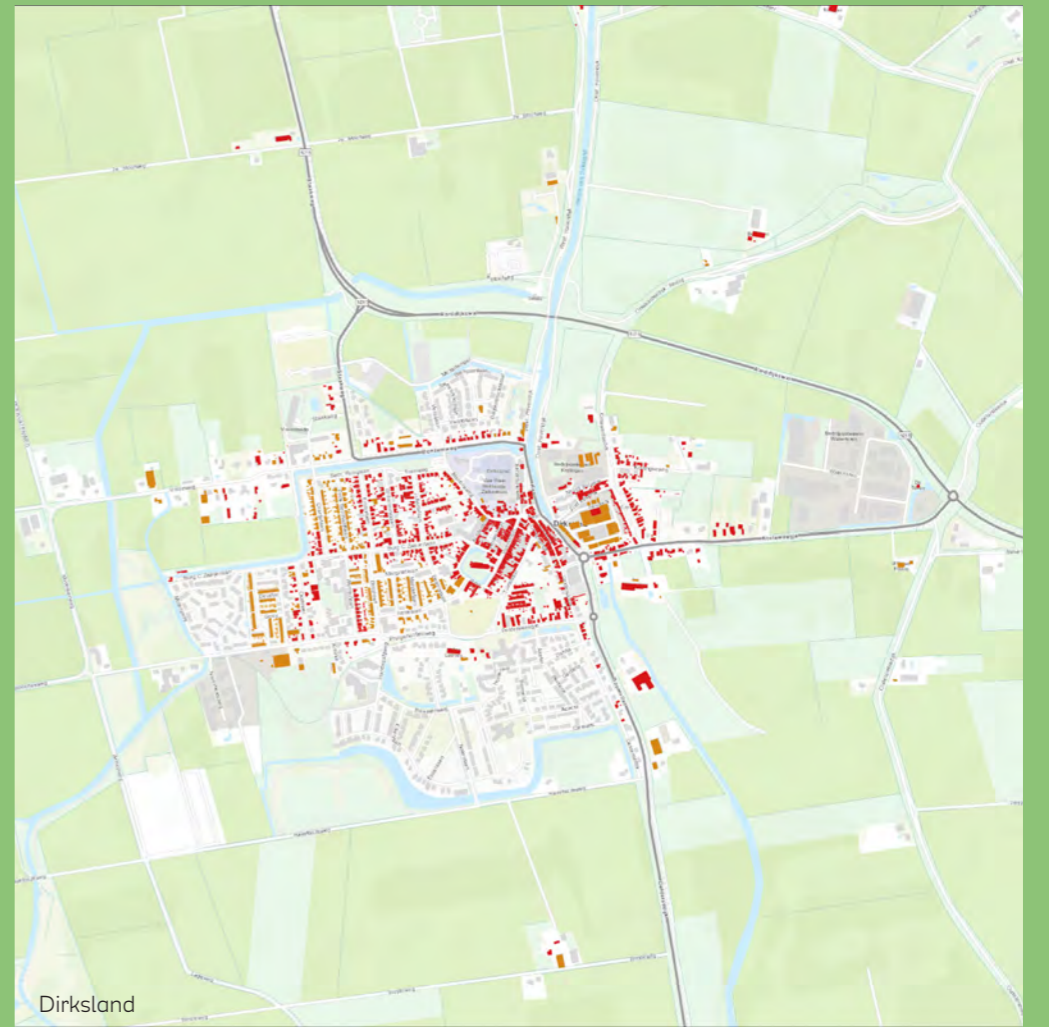




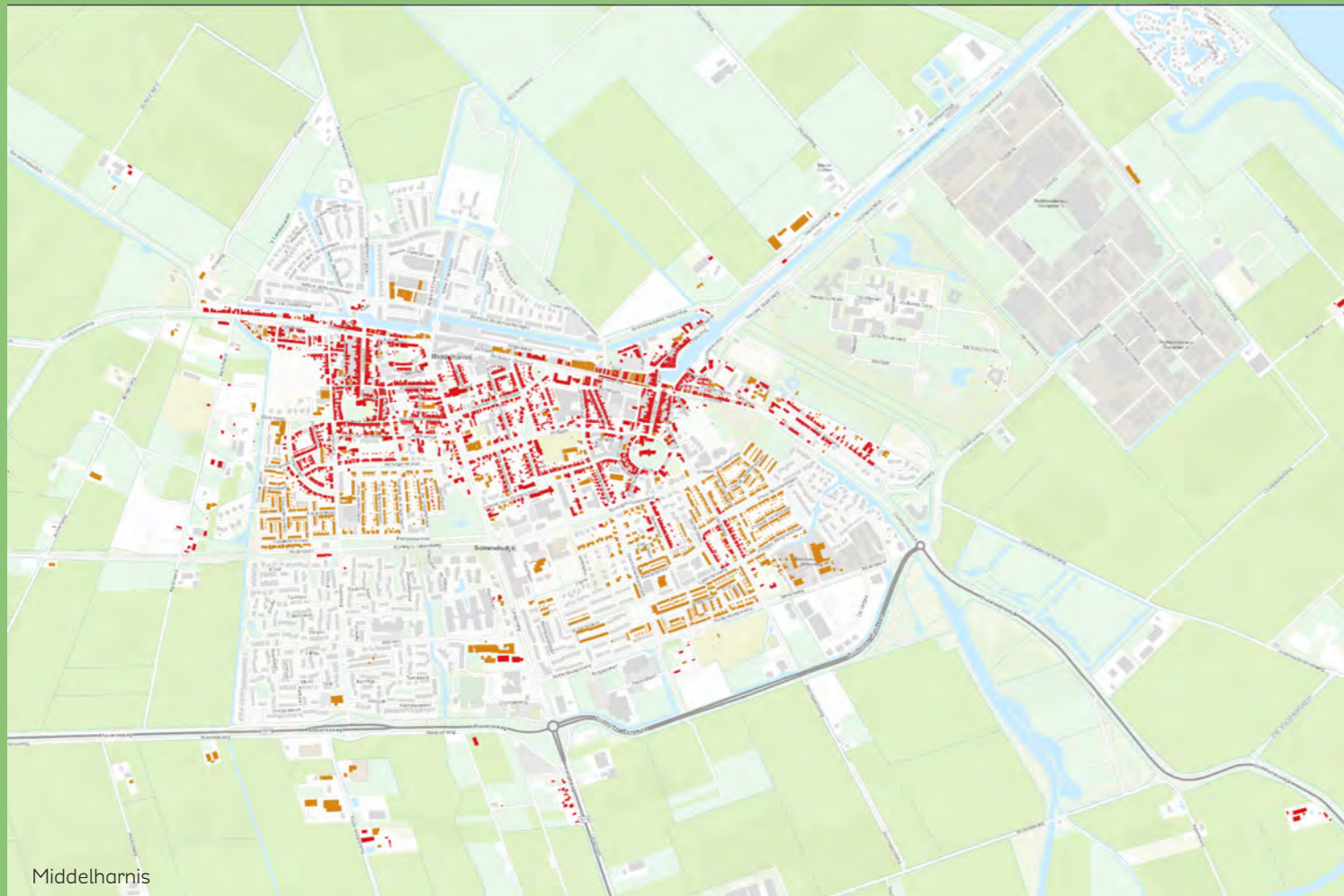
Ouddorp



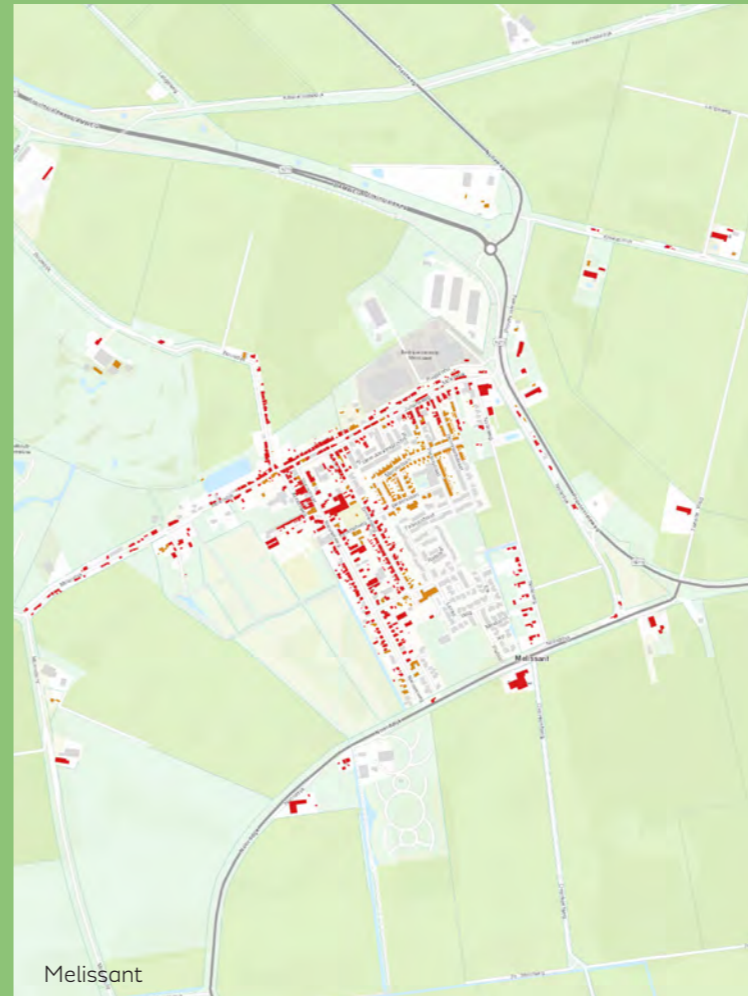
Stellendam



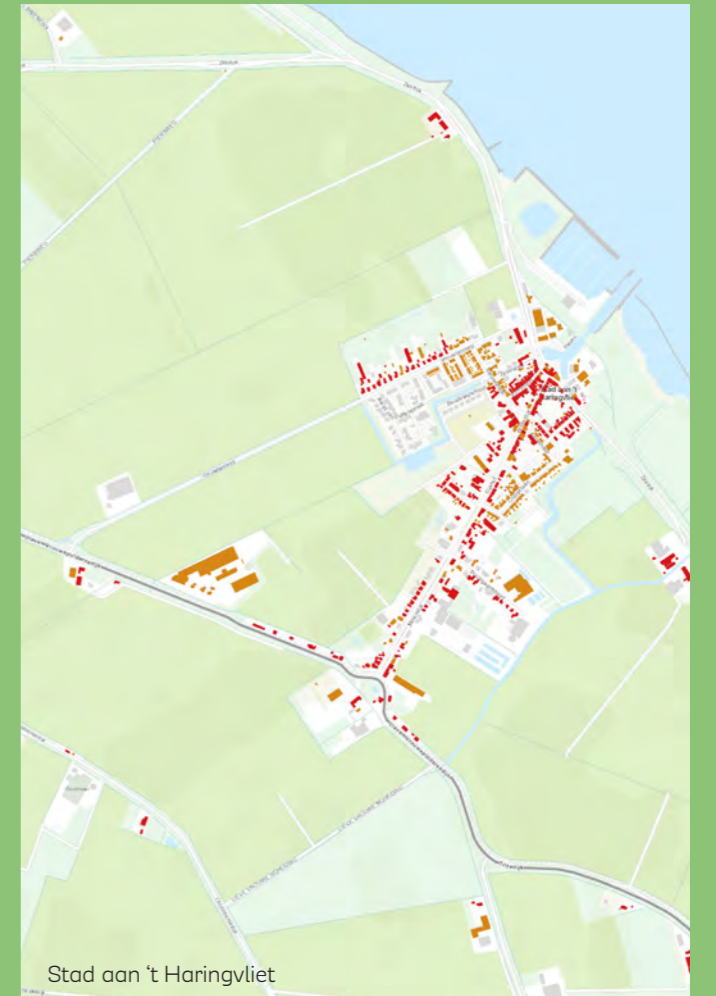
Dirksland



Middelhamis

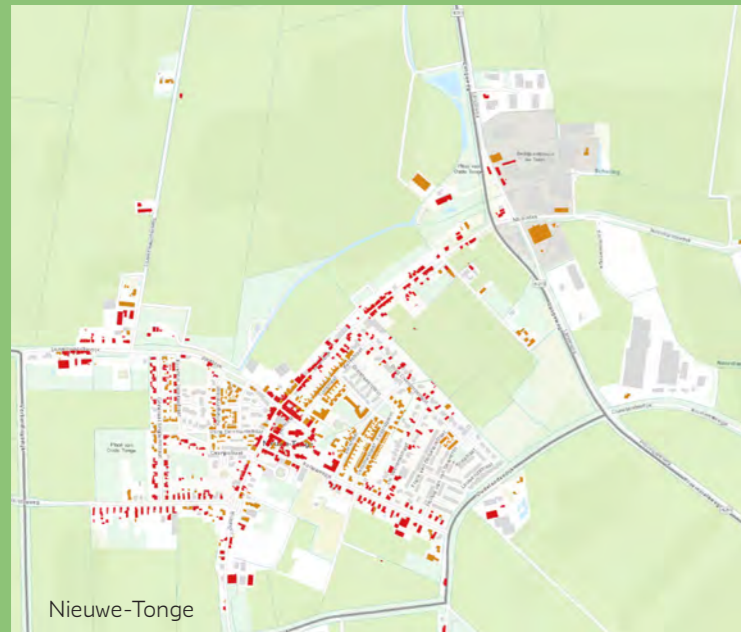


Melissant

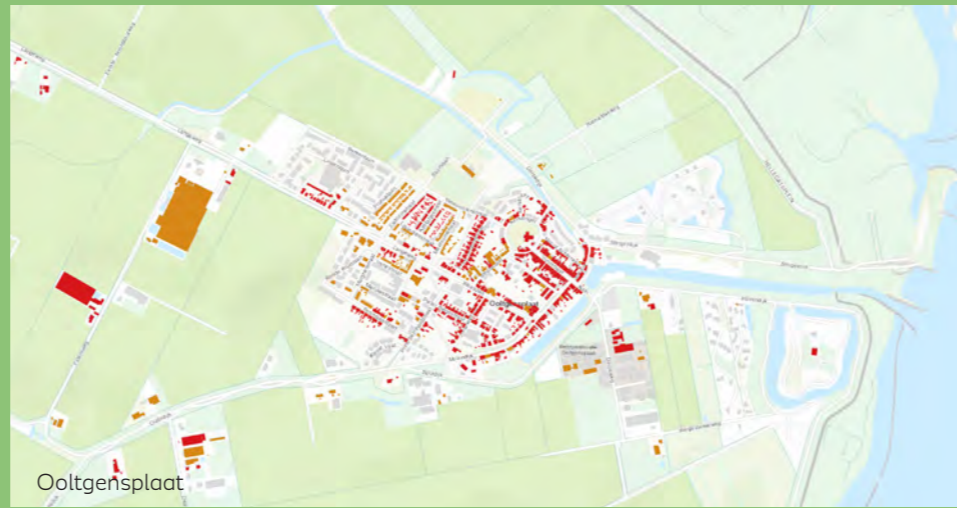


Stad aan 't Haringvliet





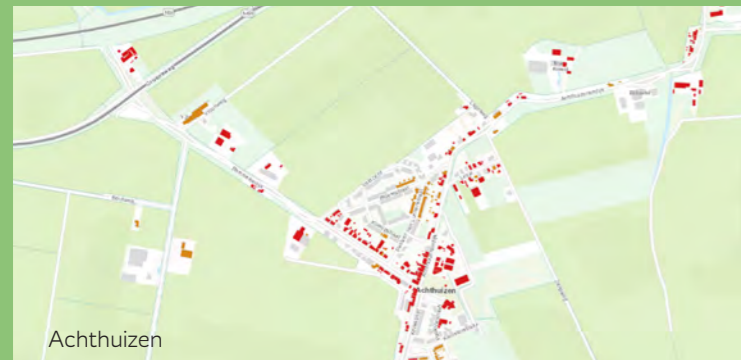
Nieuwe-Tonge



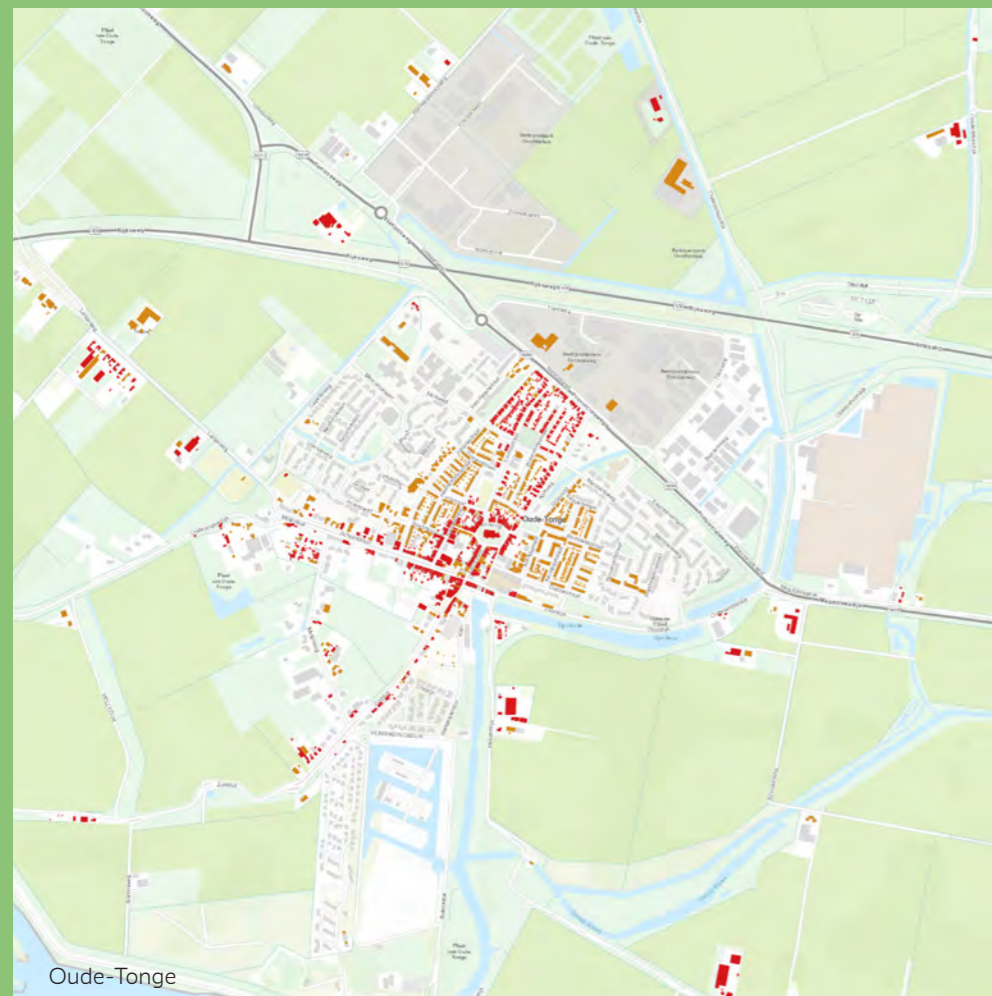
Ooltgensplaat



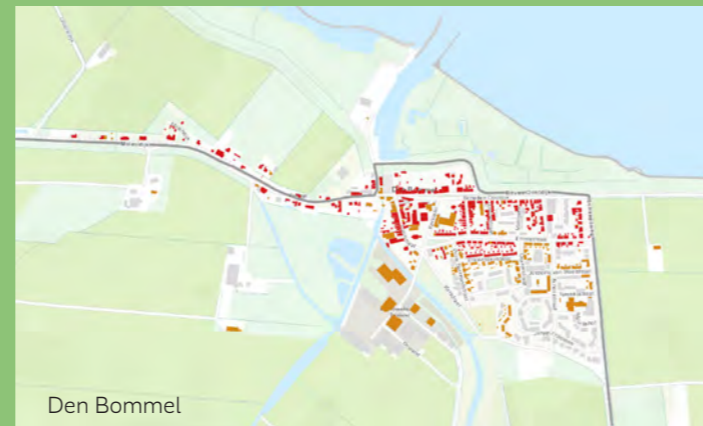
Goedereede



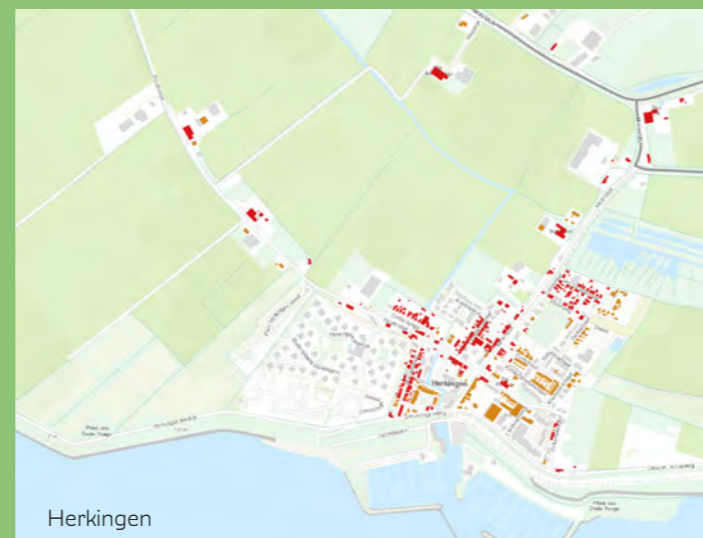
Achthuizen



Oude-Tonge



Den Bommel



Herkingen

## Bebouwing - bouwjaar

### Ontwikkeling kaartbeeld

De informatie op het kaartbeeld is overgenomen uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG).

### Wat is er op de kaart te zien?

Op de kaart is het bouwjaar te zien van bebouwing voor 1950, bebouwing tussen 1950-1970 en latere bebouwing. Bebouwing gebouwd vóór 1950 is gefundeerd met houten palen, dierenhuiden of op staal gefundeerd (zonder palen). Bij droogte en lage grondwaterstanden zijn houten funderingen en ongefundeerde bebouwingen kwetsbaar voor aantasting en verzakkingen. De periode tussen 1950 en 1970 is een overgangperiode geweest van houten funderingen naar betonnen funderingen. Bebouwing na 1970 is gefundeerd met betonnen palen. Deze funderingen zijn niet kwetsbaar voor droogte en lage grondwaterstanden.

Woningen gebouwd voor 1970 hebben veelal een lage isolatiewaarde. Dit betekent dat ze in de winter snel warmte verliezen en dat het in de zomer snel warm wordt in deze woningen. Woningen gebouwd na deze periode hebben hogere isolatiewaarden en zijn minder kwetsbaar voor temperatuurschommelingen en extreme temperaturen.

Bij alle kernen zien we relatief oude bebouwing. Alleen de kernen met uitbreidingswijken kennen bebouwing van na 1970.

### Kanttekening

De informatie op het kaartbeeld is betrouwbaar. Alleen zijn Individuele maatregelen aan woningen op deze kaart niet opgenomen.

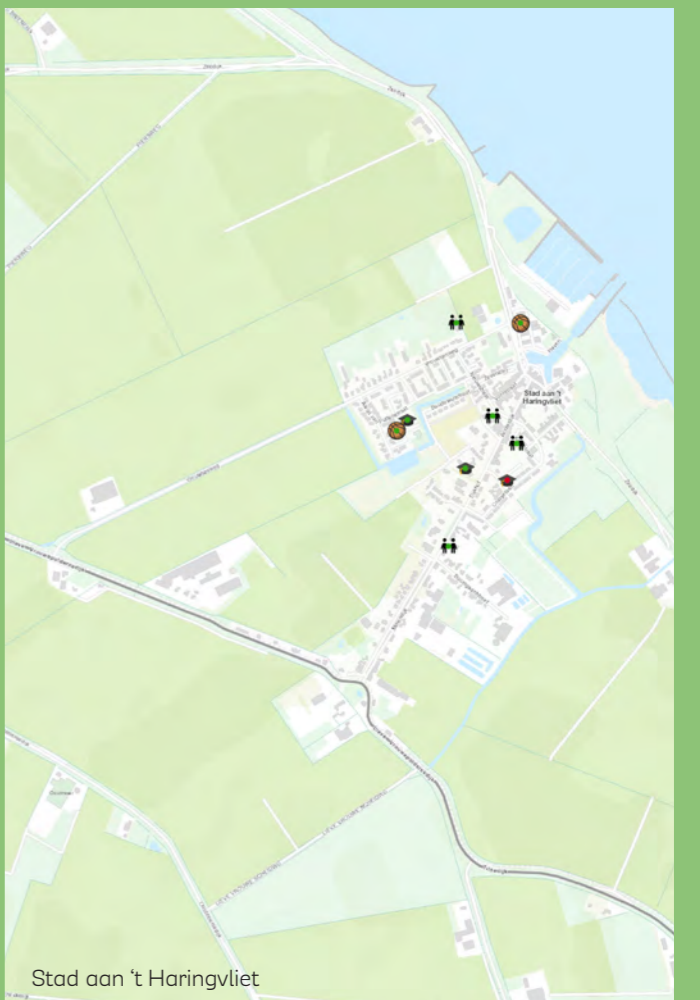
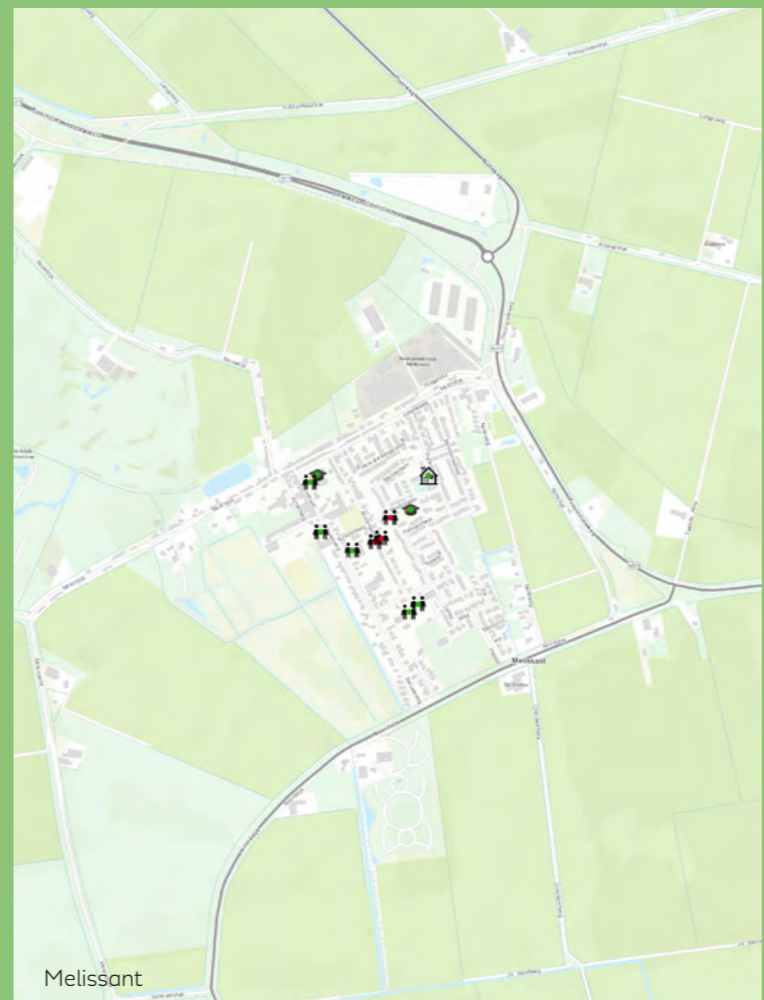
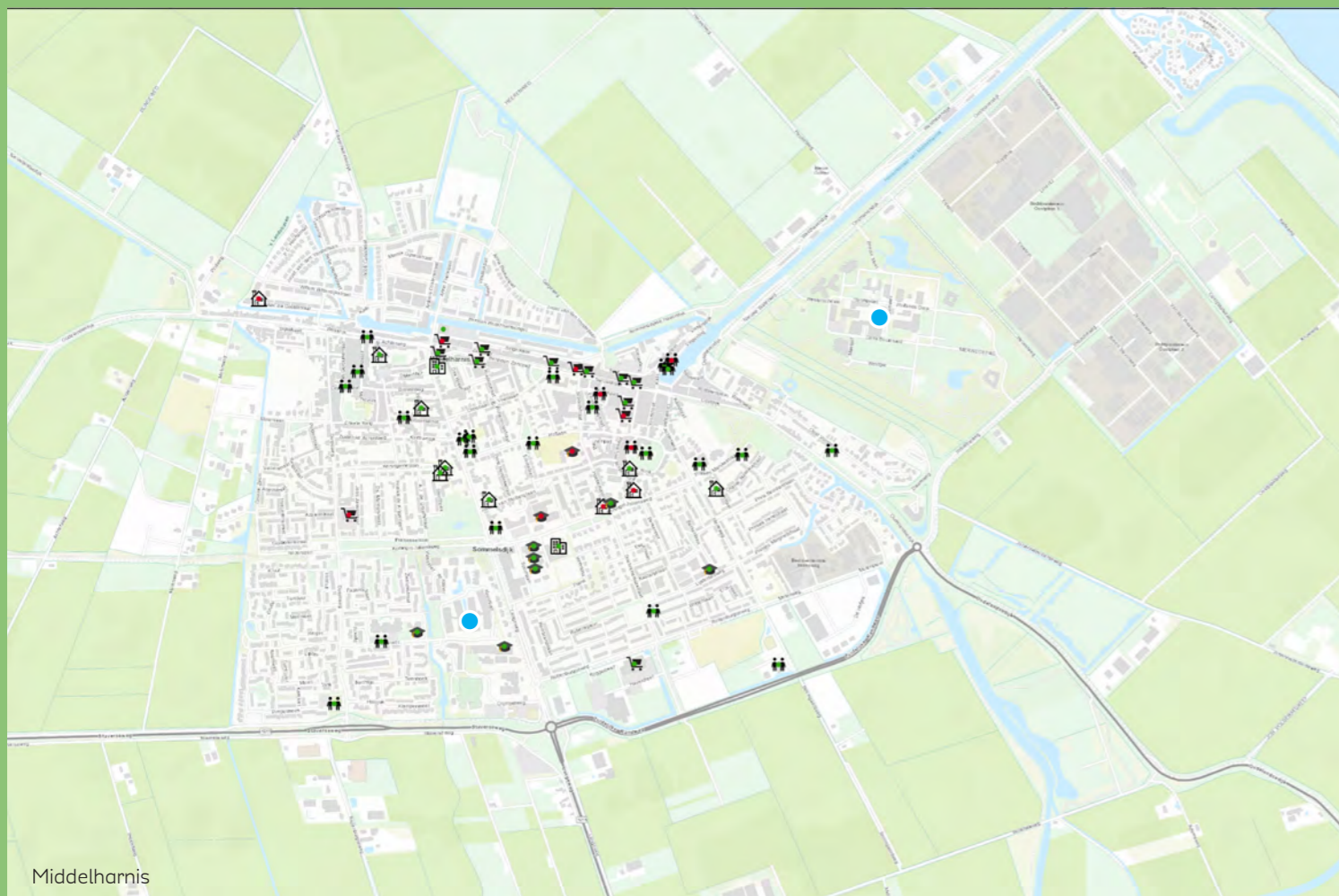
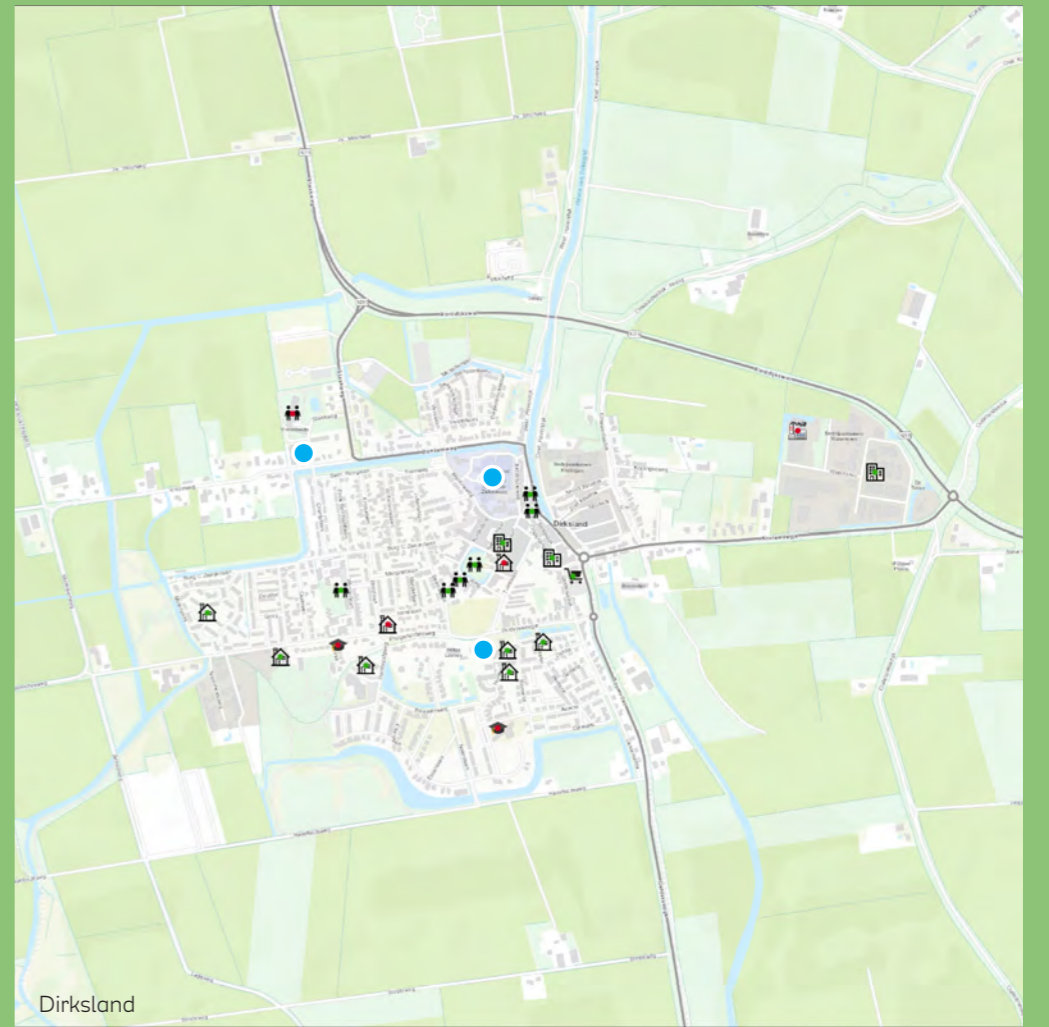
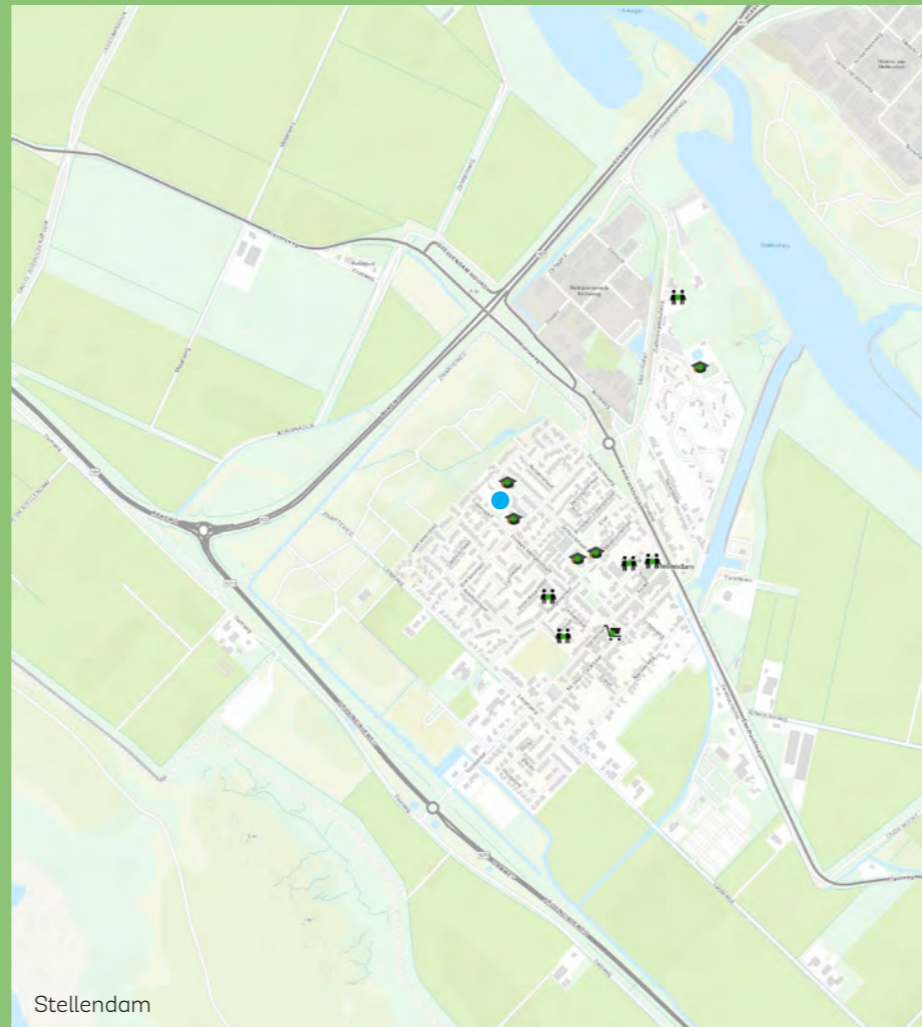
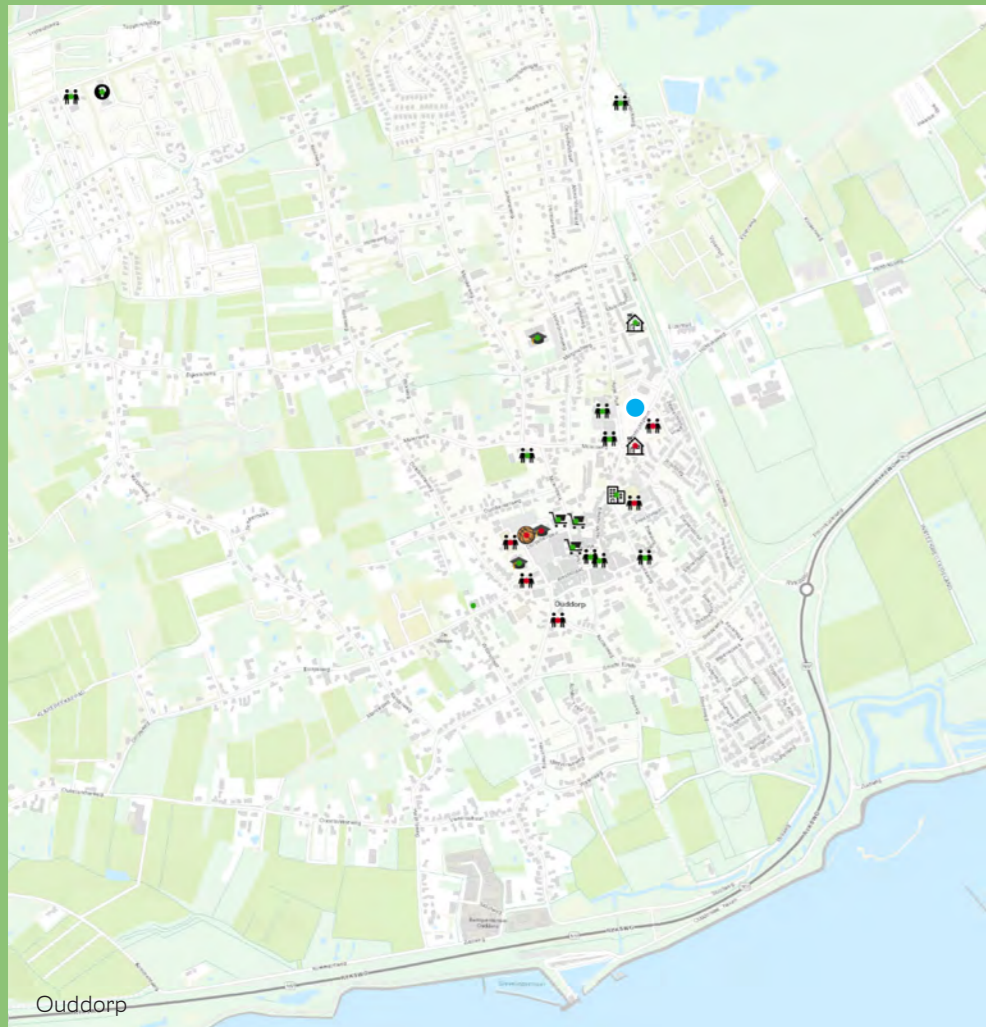
### Legenda

- bebouwing - bouwjaar voor 1950
- bebouwing - bouwjaar 1950- 1970
- bebouwing - bouwjaar na 1970

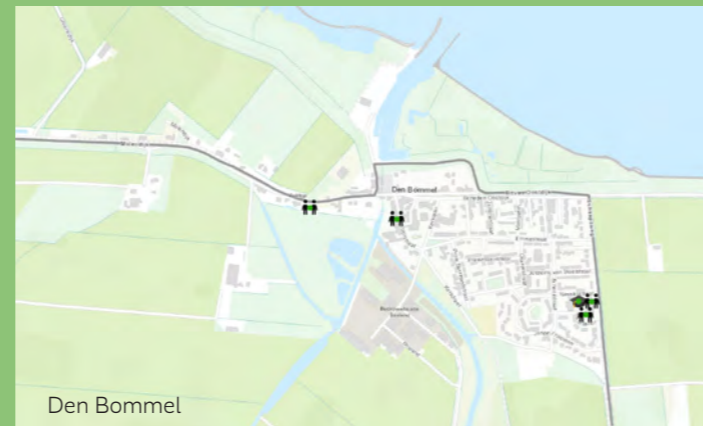
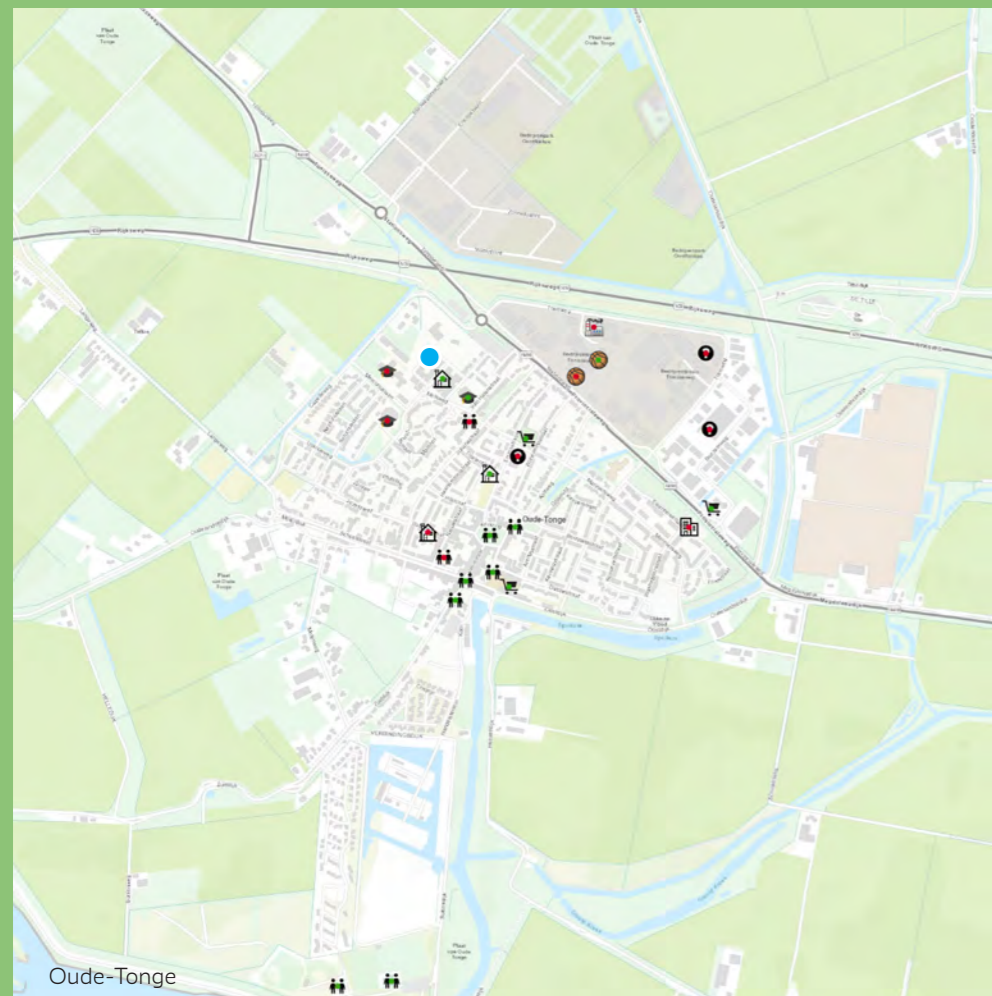
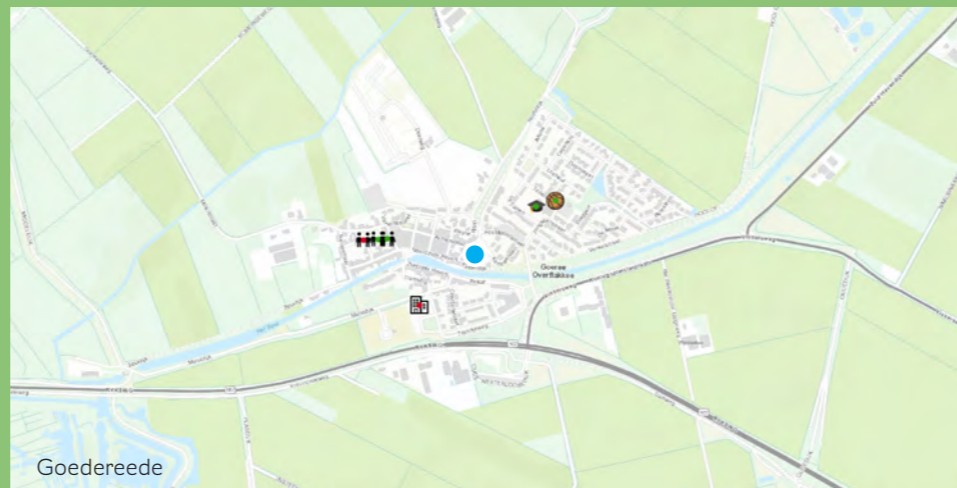
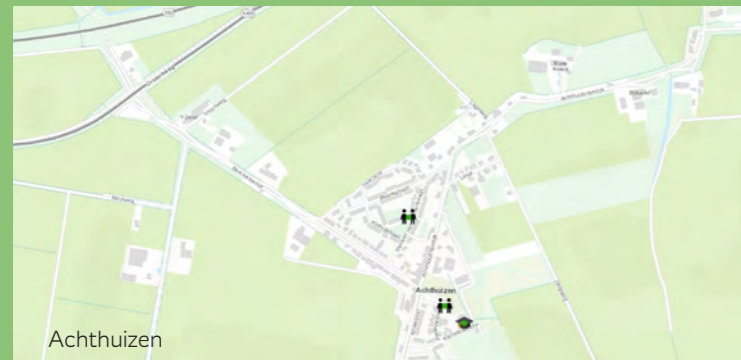
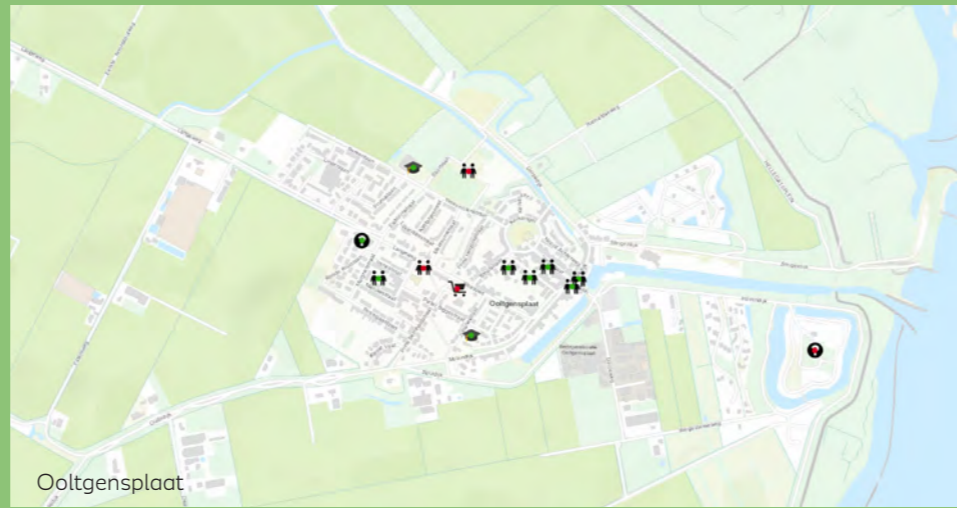
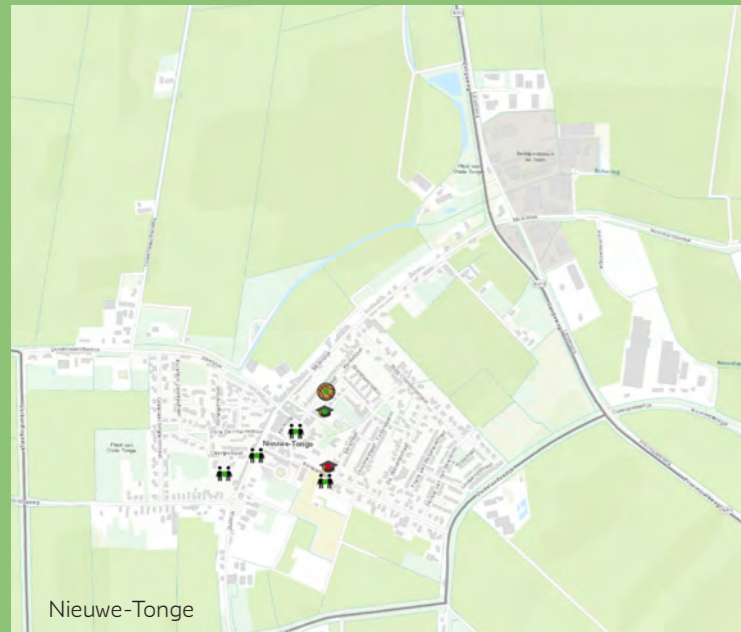


0 500 m









## Bebouwing - kwetsbare objecten

### Ontwikkeling kaartbeeld

De informatie op het kaartbeeld is overgenomen uit de provinciale klimaatatlas van de provincie Zuid-Holland (<https://zuid-holland.klimaatatlas.net/>).

### Wat is er op de kaart te zien?

De kaart laat zien waar in de kernen grotere groepen mensen samenkomen of waar kwetsbare groepen verblijven. Daarbij is aangegeven of de locatie een hoog of laag risico betreft. Gebouwen die kans hebben op water tegen de gevel bij een extreme regenbui worden gezien als gebouwen met een hoog risico.

Elke kern kent kwetsbare objecten. De meeste kernen hebben een school en een sporthal. In de grotere kernen zijn winkels, kantoren en industriële gebouwen aanwezig.

### Kanttekening

Op zonnige dagen en in de vakanties zijn er veel toeristen op het strand, op vakantieparken en campings. Deze plekken zijn niet op de kaart opgenomen. Ook missen belangrijke objecten op de kaart van de provincie, zoals elektriciteitsvoorzieningen en het ziekenhuis van Dirksland. De gemeente heeft een aantal kwetsbare objecten aan de kaart toegevoegd. Bij verdere uitwerking van de kwetsbare objecten per kern zal gecontroleerd moeten worden of alle zorgcentra's en de woonzorgcomplexen zijn aangegeven.

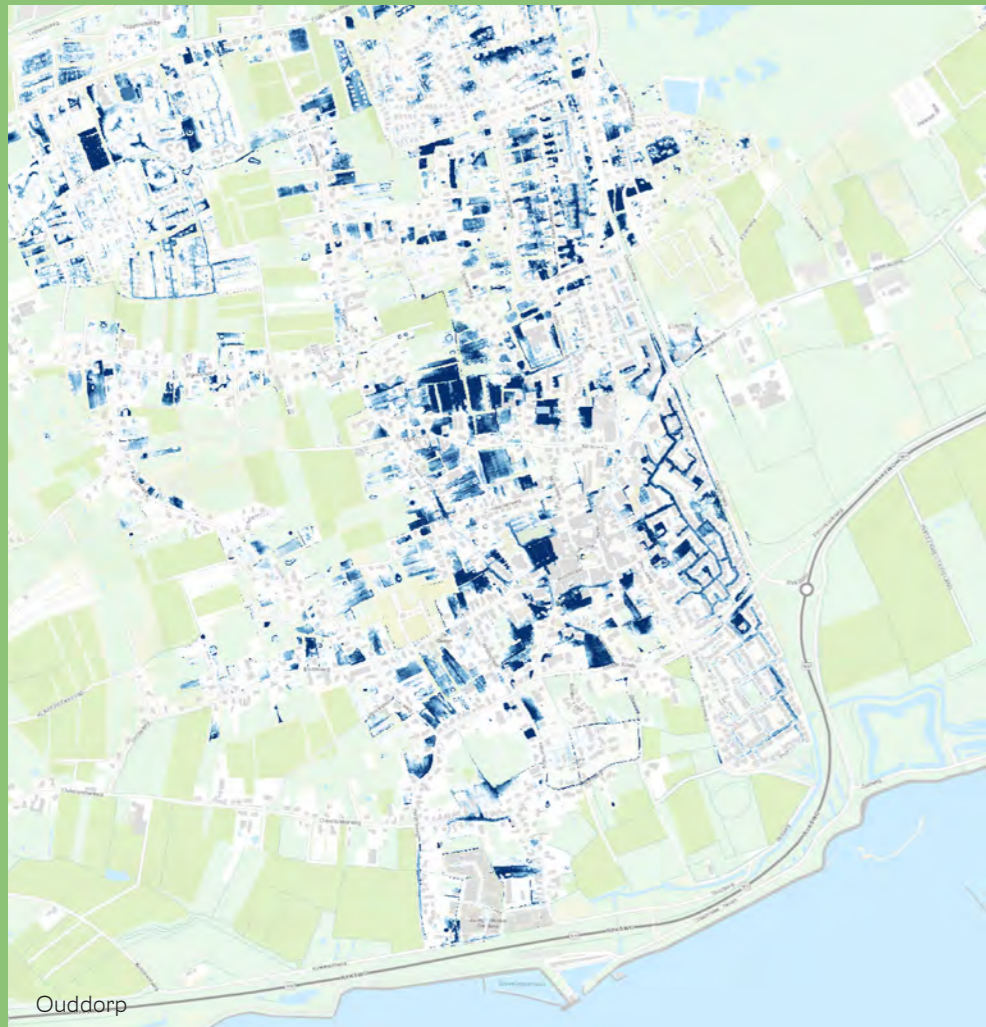
### Legenda

-  bebouwing - onderwijs
-  bebouwing - industrie
-  bebouwing - bijeenkomsten
-  bebouwing - winkel
-  bebouwing - kantoor
-  bebouwing - sport
-  bebouwing - wonen
-  bebouwing - overige functies
-  hoog risico
-  laag risico
-  bebouwing kwetsbare doelgroepen (toegevoegd door gemeente)

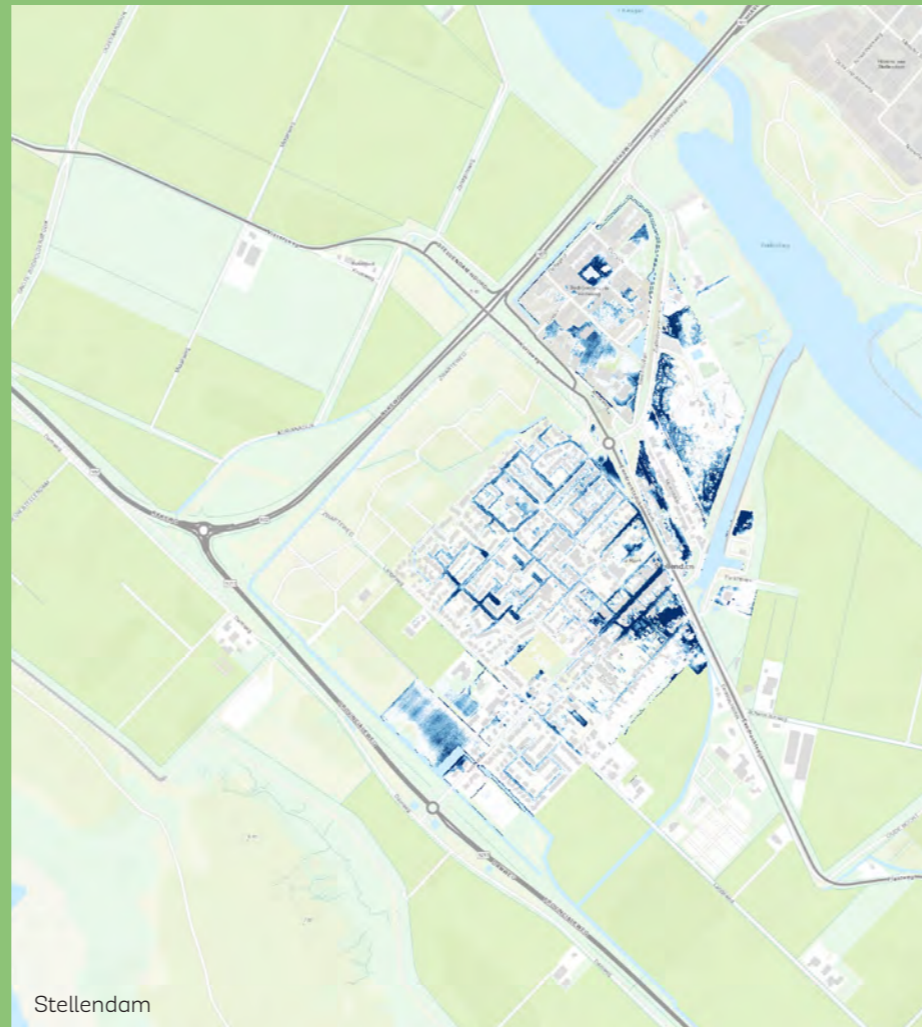


0 500 m





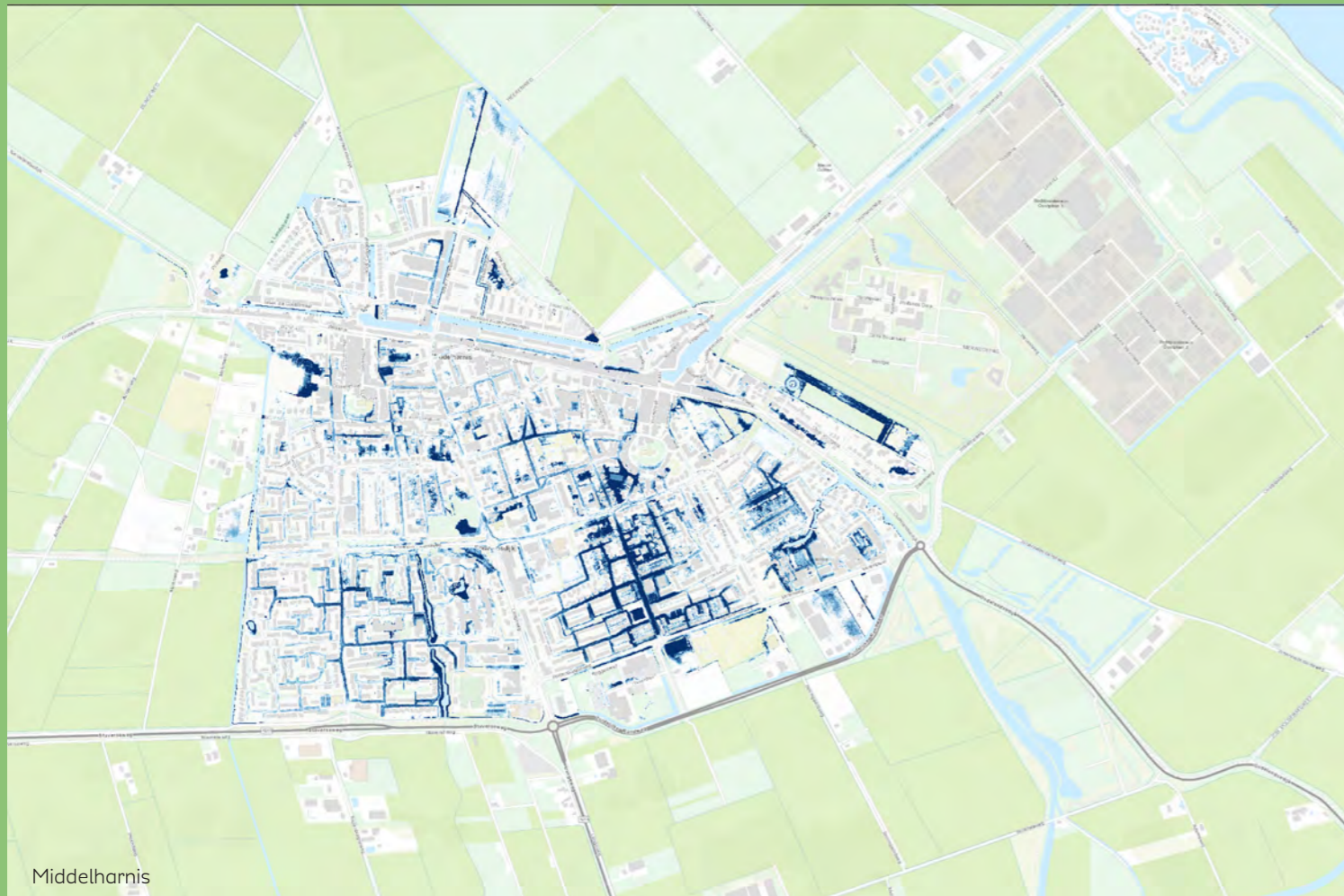
Ouddorp



Stellendam



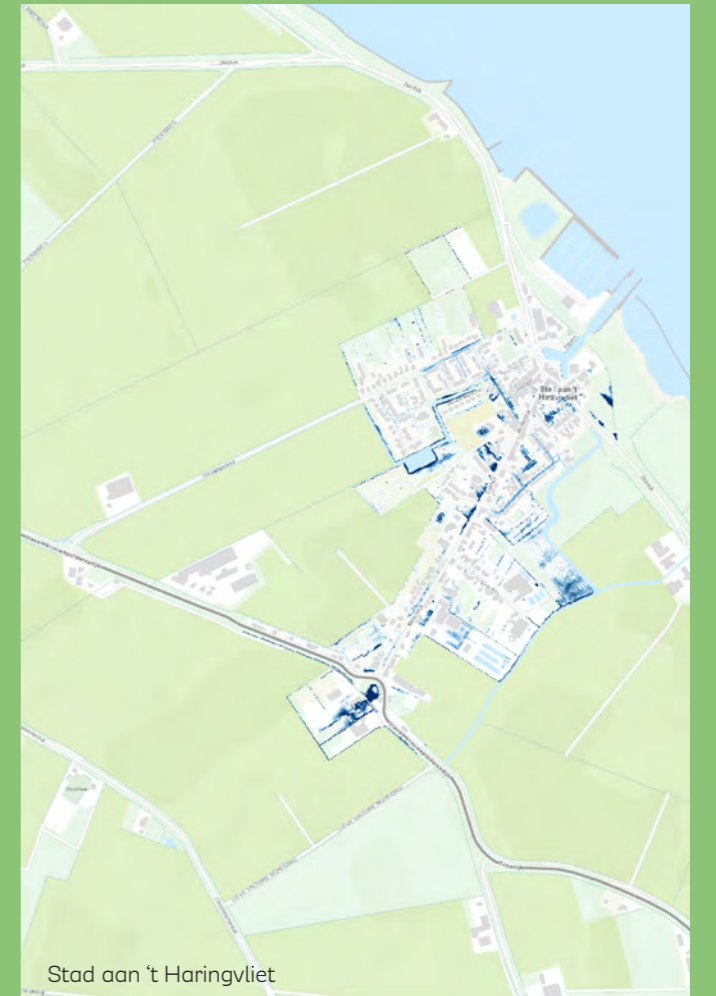
Dirksland



Middelhamis

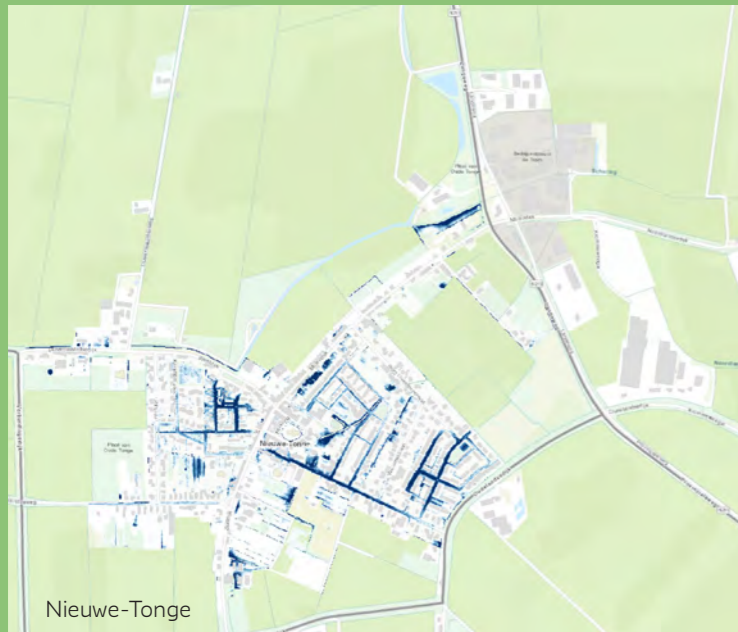


Melissant



Stad aan 't Haringvliet

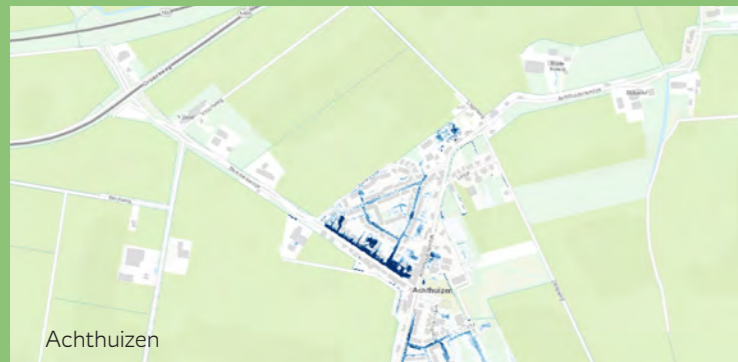




Nieuwe-Tonge



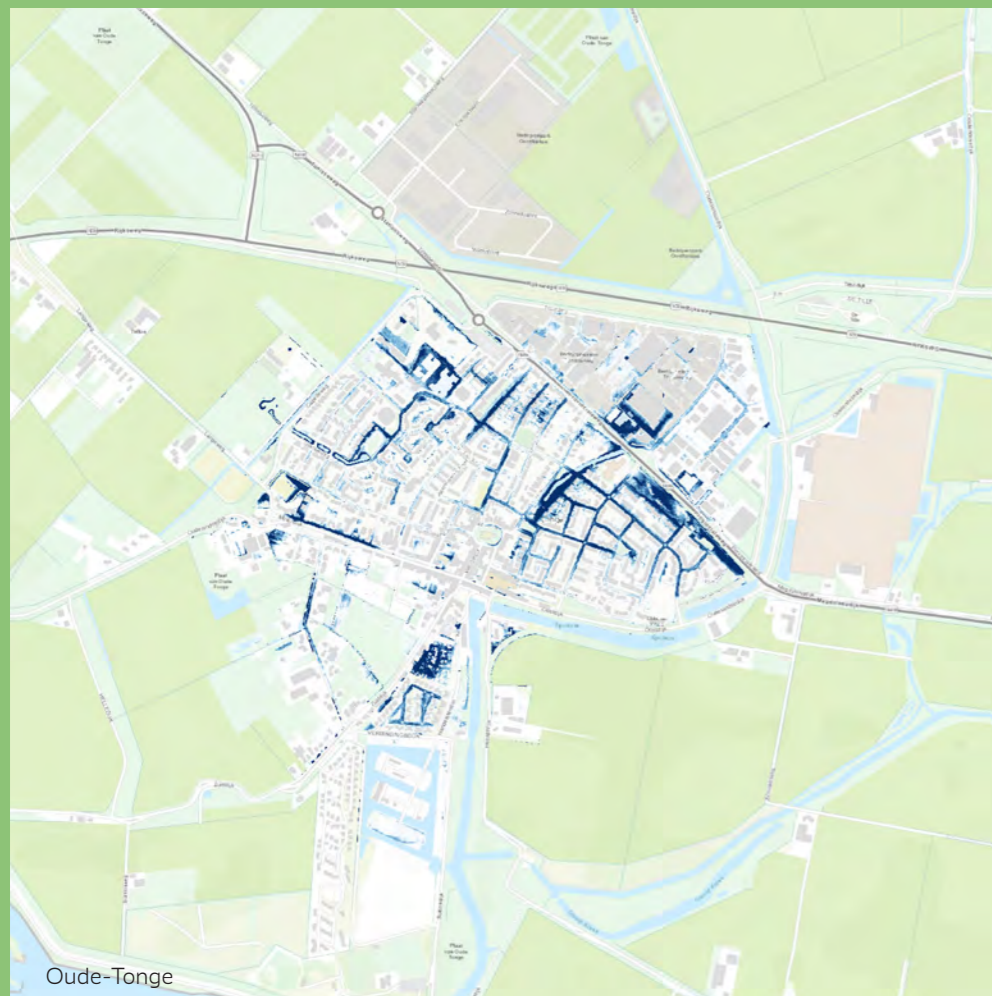
Ooltgensplaat



Achthuizen



Goedereede



Oude-Tonge



Den Bommel



Herkingen

## Hevige neerslag - waterdiepte

### Ontwikkeling kaartbeeld

De informatie op het kaartbeeld is overgenomen uit de provinciale klimaatatlas van de provincie Zuid-Holland (<https://zuid-holland.klimaatatlas.net/>).

### Wat is er op de kaart te zien?

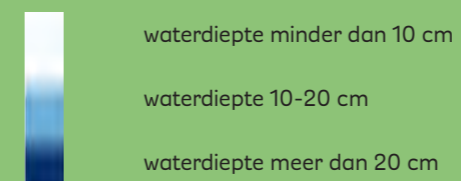
Het model laat 100mm neerslag in 2 uur vallen op de kernen. Op de kaart is te zien waar het water zich verzamelt en wat de waterdiepte is van 0 (wit) tot 20 cm (donkerblauw). De gegevens van de riolering, grondslag en het watersysteem zijn niet meegenomen in de modellering.

We zien dat de kleinere kernen met voldoende oppervlaktewater weinig plekken kennen waar het water zich verzamelt. In Den Bommel, Stad aan 't Haringvliet, Herkingen en Nieuwe-Tonge verzamelt zich weinig water bij hevige neerslag. Achthuizen is omgeven door een dijk. Hierdoor kan het water moeilijk wegstromen en verzamelt het zich onder aan de dijk. De grotere kernen kennen meerdere laaggelegen locaties waar het water zich verzamelt. In het oude deel van Stellendam komt het water tegen de dijk te staan. In Middelharnis verzamelt het water zich in het midden van de kern. Oude-Tonge kent een aantal laag gelegen straten, net buiten het centrum, waar het water zich verzamelt. In Ouddorp kleuren met name de groengebieden donkerblauw.

### Kanttekening

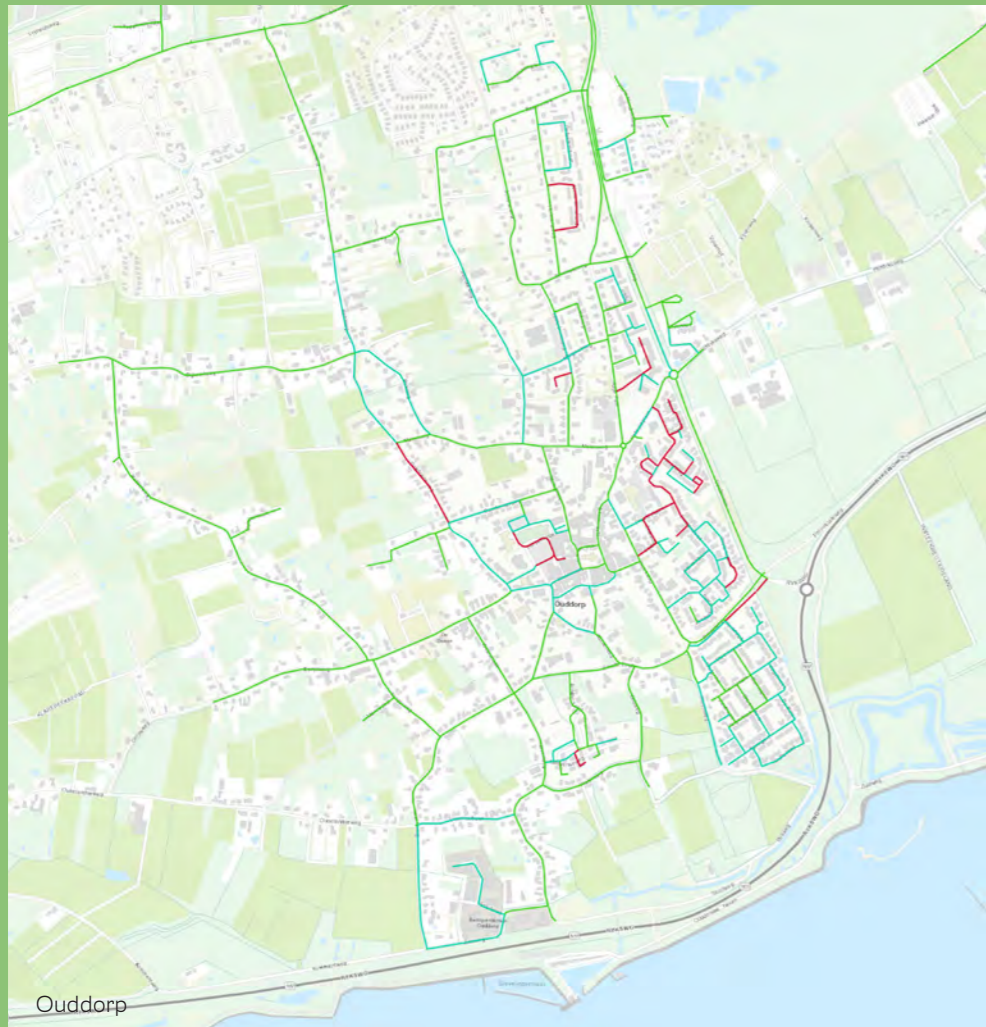
Grotendeels herkennen de medewerkers van de gemeente en het waterschap zich in het kaartbeeld, maar op een aantal punten is nuance van het kaartbeeld noodzakelijk door het ontbreken van belangrijke onderdelen van de riolering en het watersysteem in de modellering.

### Legenda

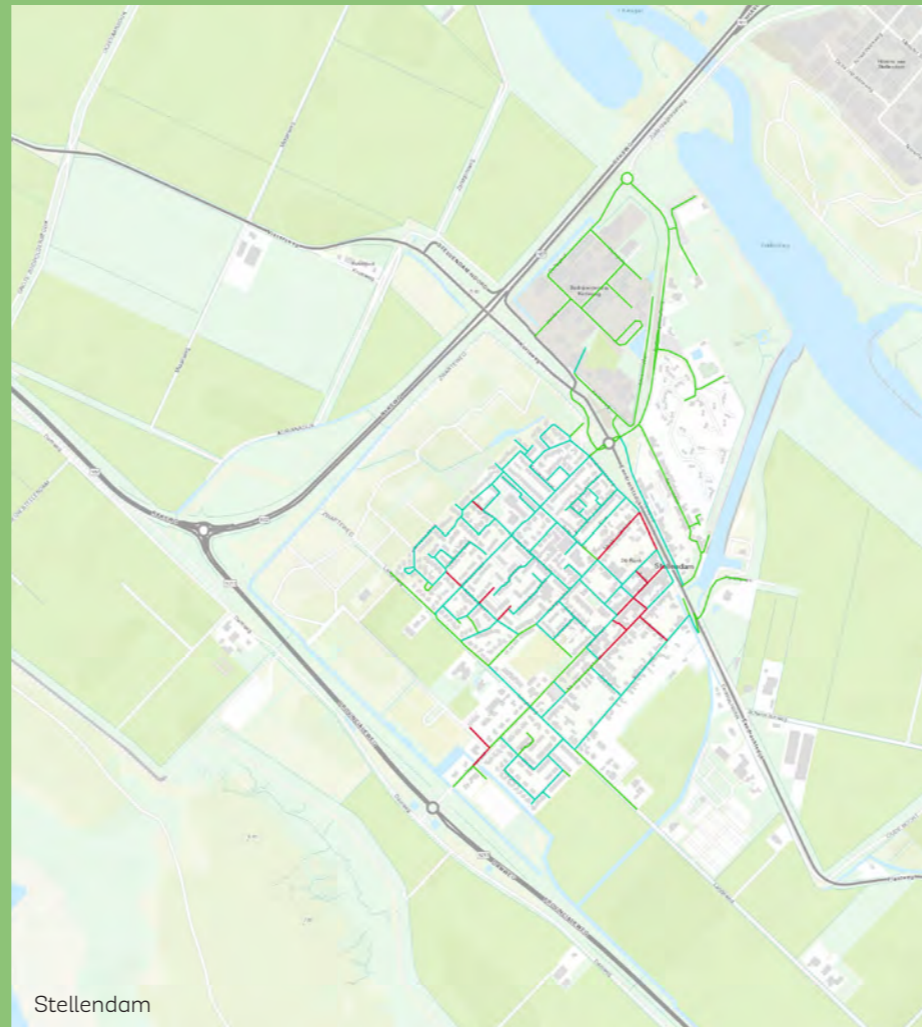


0 500 m

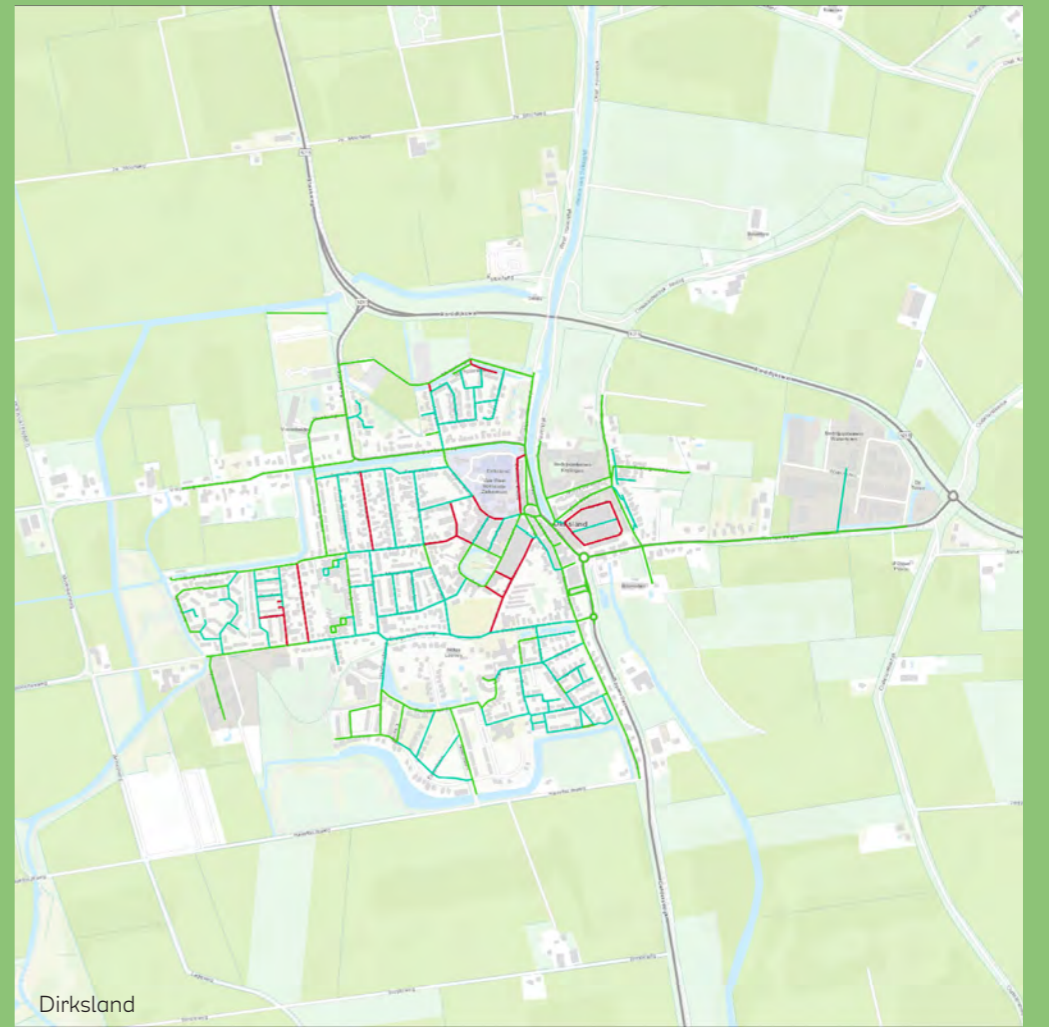




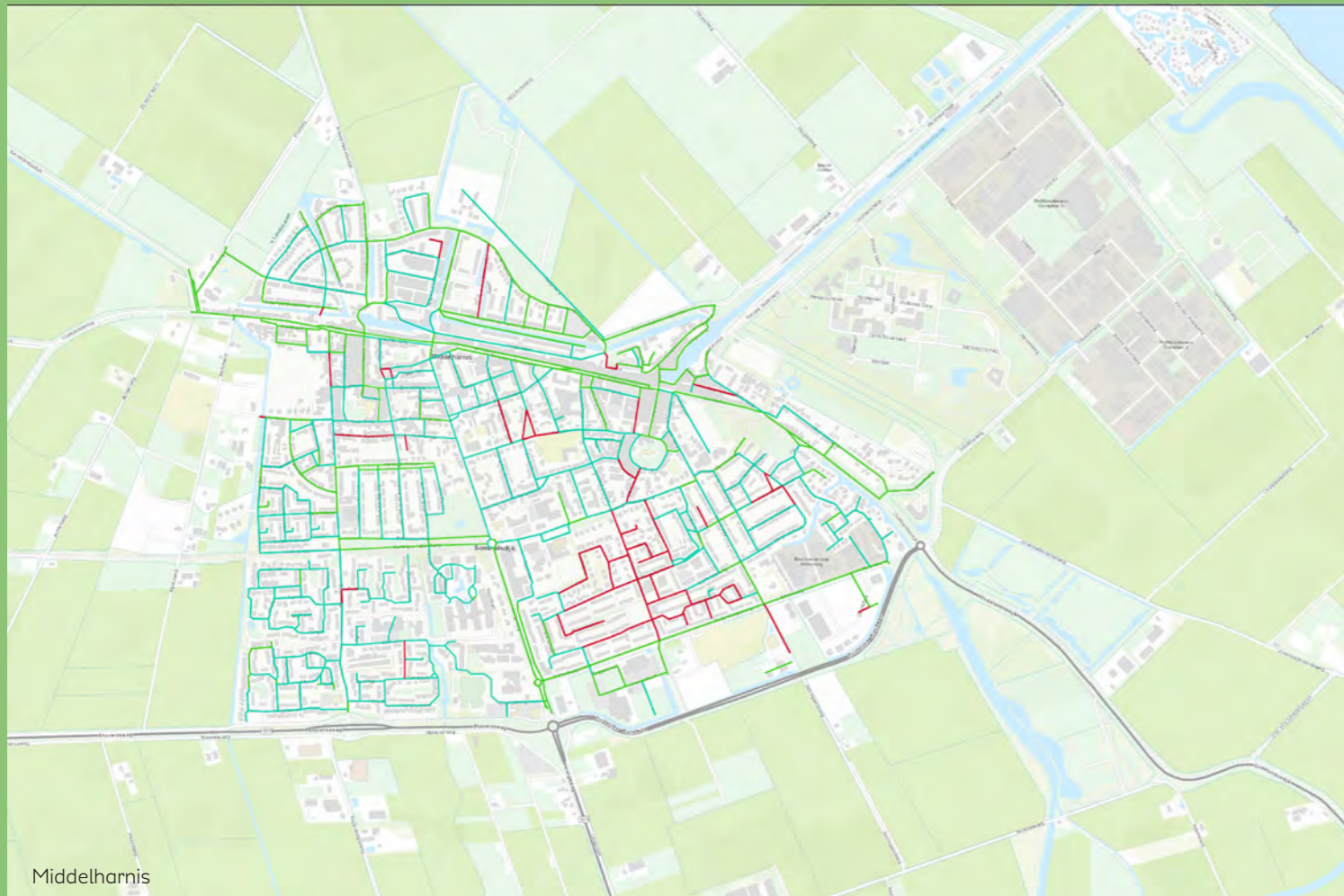
Ouddorp



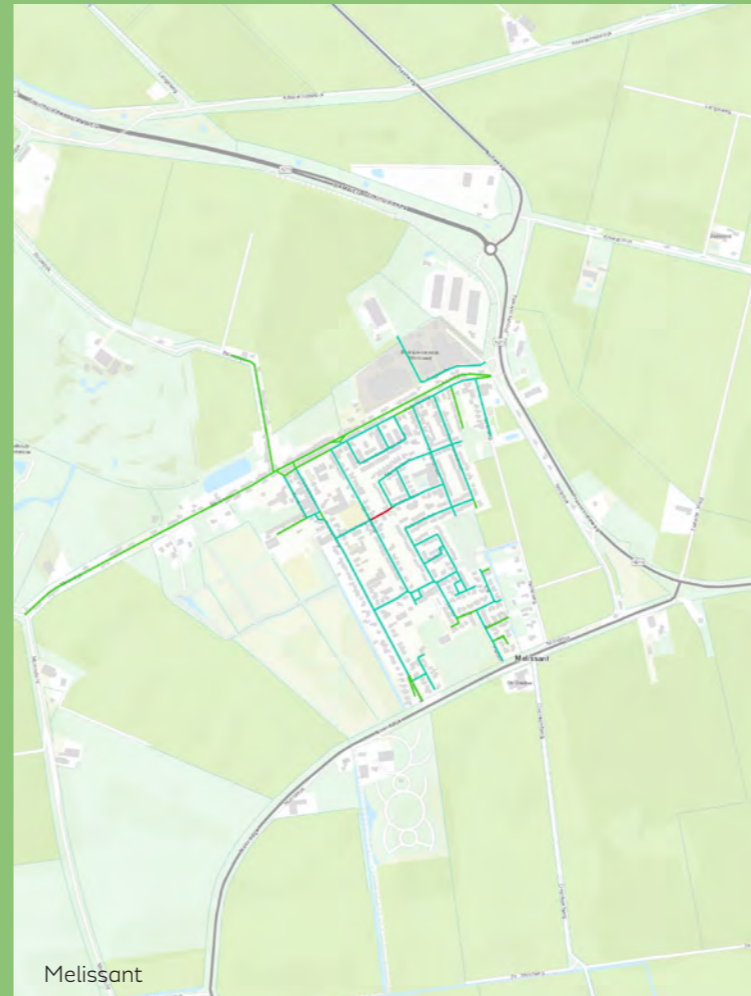
Stellendam



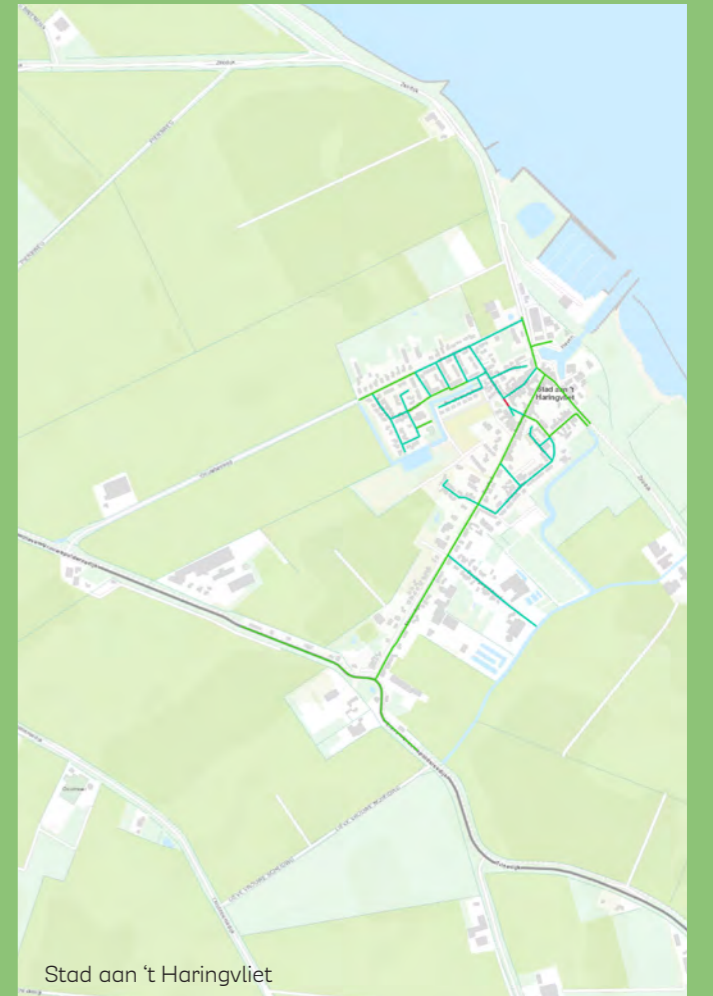
Dirksland



Middelhamis



Melissant



Stad aan 't Haringvliet



## Hevige neerslag - begaanbaarheid wegen

### Ontwikkeling kaartbeeld

De informatie op het kaartbeeld is overgenomen uit de provinciale klimaatatlas van de provincie Zuid-Holland (<https://zuid-holland.klimaatatlas.net/>).

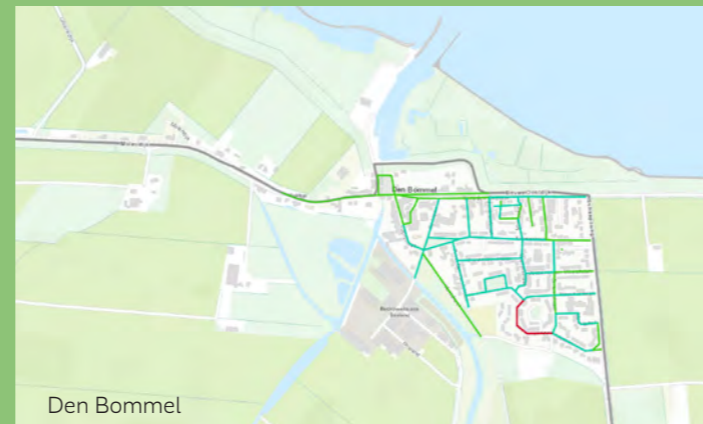
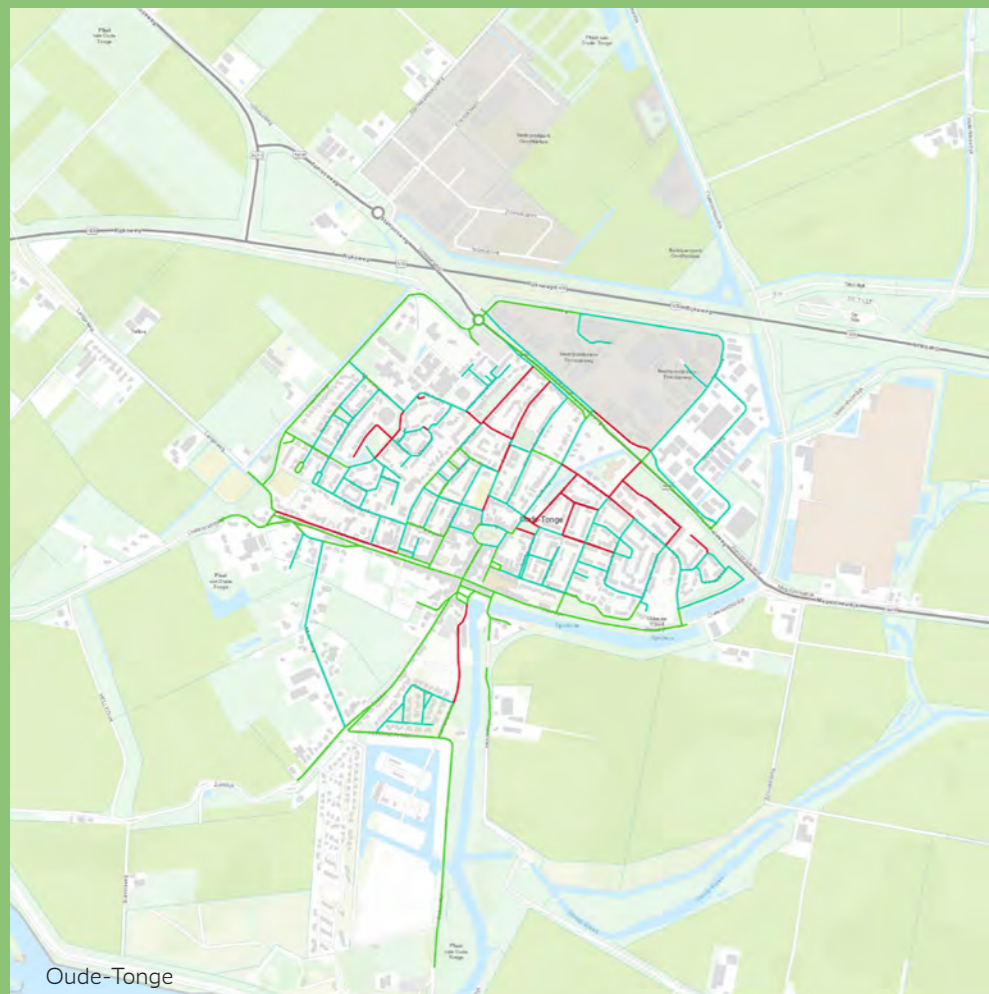
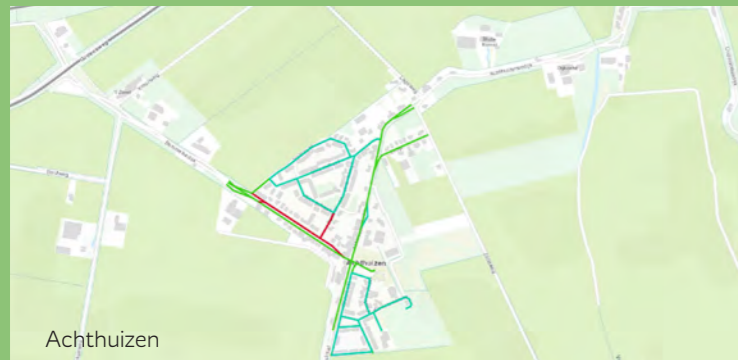
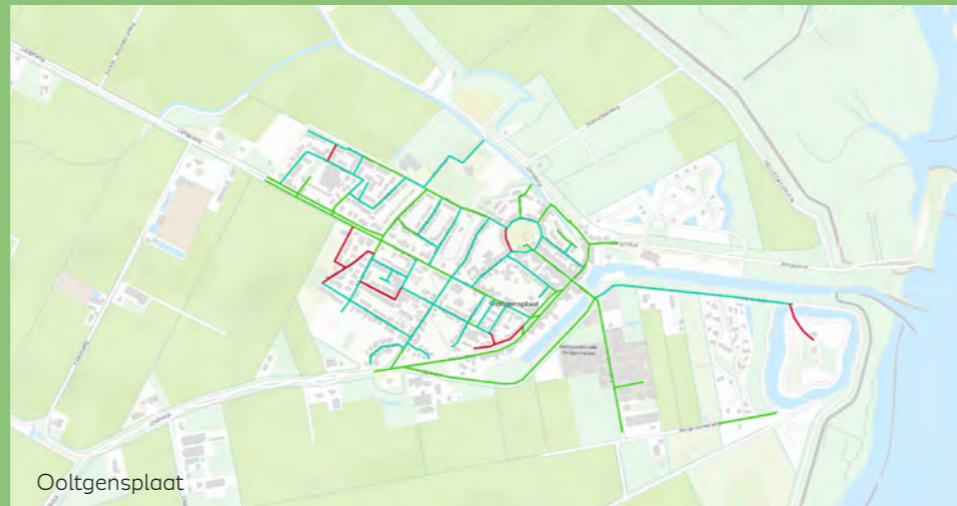
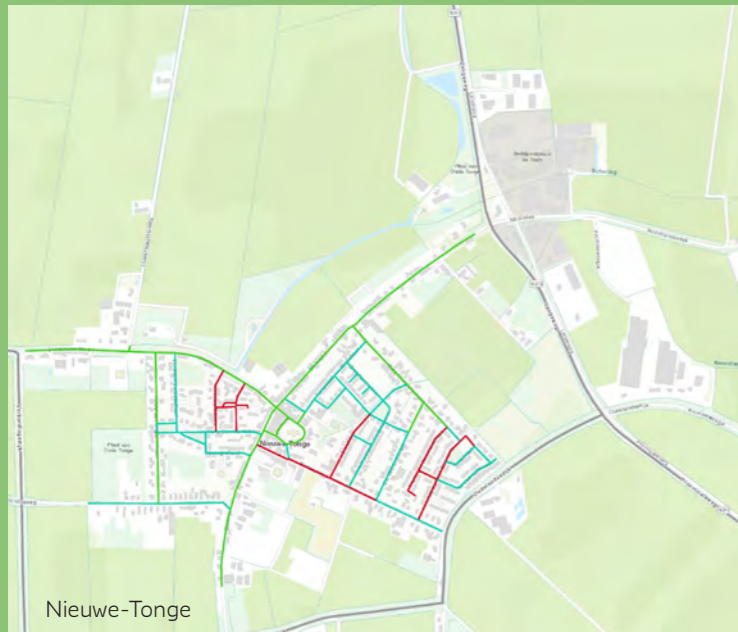
### Wat is er op de kaart te zien?

Het kaartbeeld 'waterdiepte' is de basis voor de kaart 'begaanbaarheid wegen'. De begaanbaarheid is in drie categorieën onderverdeeld. Als op een weg maximaal 10 cm water staat is deze aangeduid als begaanbaar. Wegen met 10 tot 30 cm waterdiepte zijn alleen begaanbaar voor calamiteitenverkeer. Bij waterdieptes van 30 centimeter of meer zijn de wegen onbegaanbaar.




Deze kaart is de doorvertaling van de kaart op de vorige bladzijde. Hierom komen dezelfde locaties genoemd op de vorige bladzijde terug.

### Kanttekening

De gegevens van de riolering en het watersysteem zijn niet meegenomen in de modellering in het kaartbeeld 'waterdiepte'. Omdat deze kaart de basis vormt voor het kaartbeeld 'begaanbaarheid wegen' wordt getwijfeld aan de juistheid van het kaartbeeld.



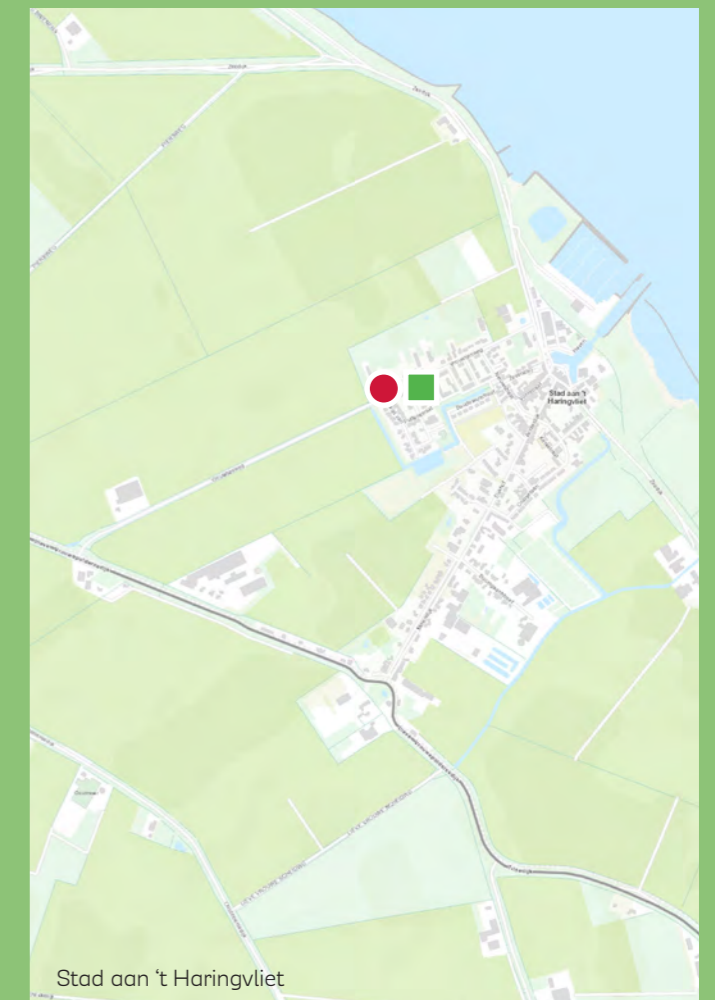
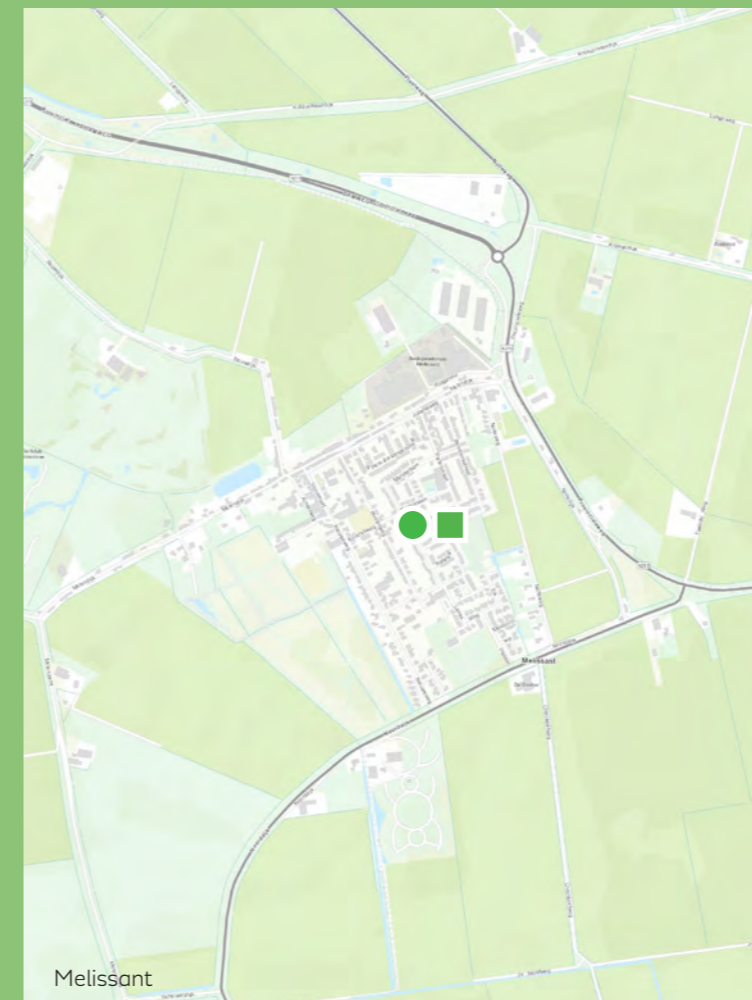
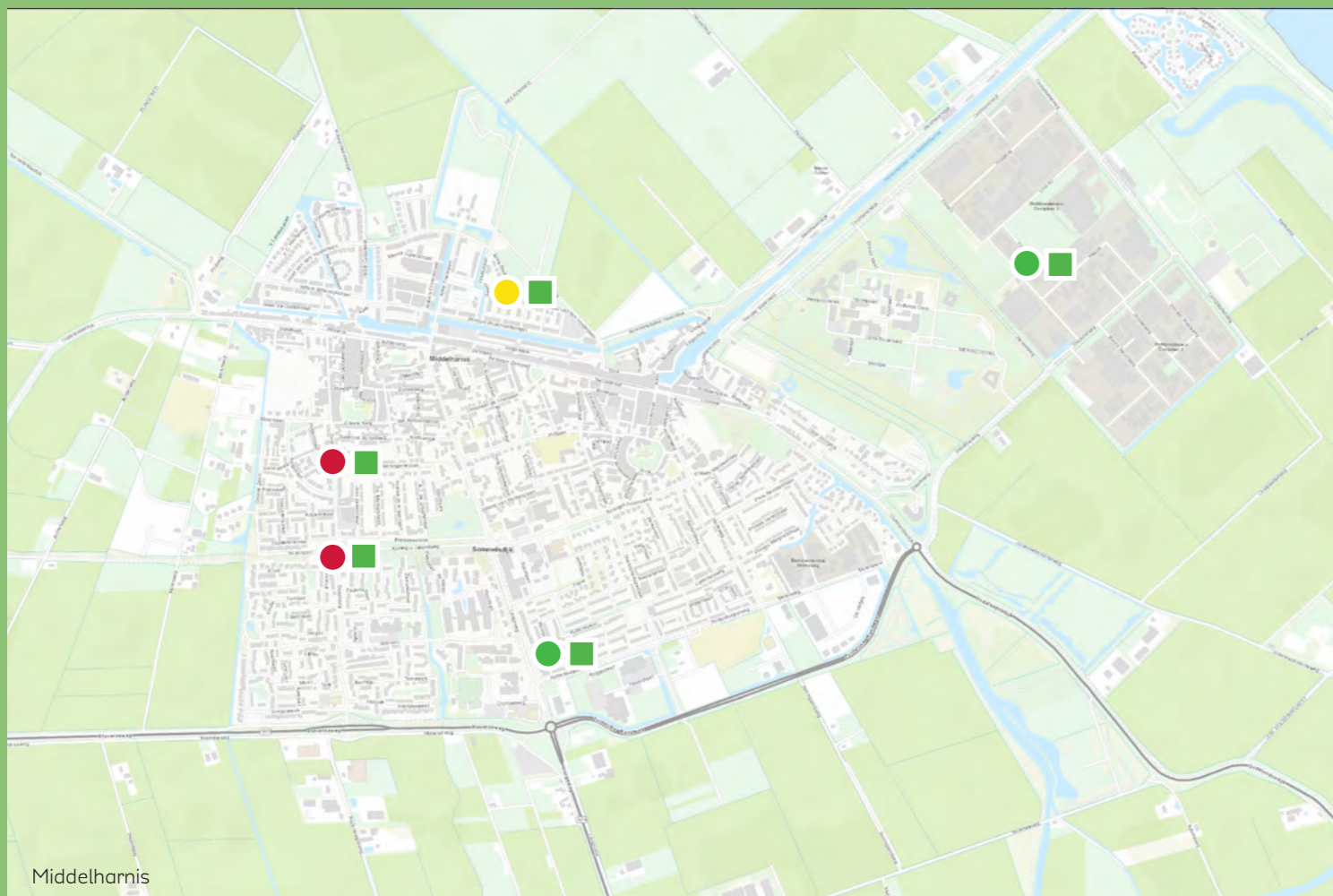
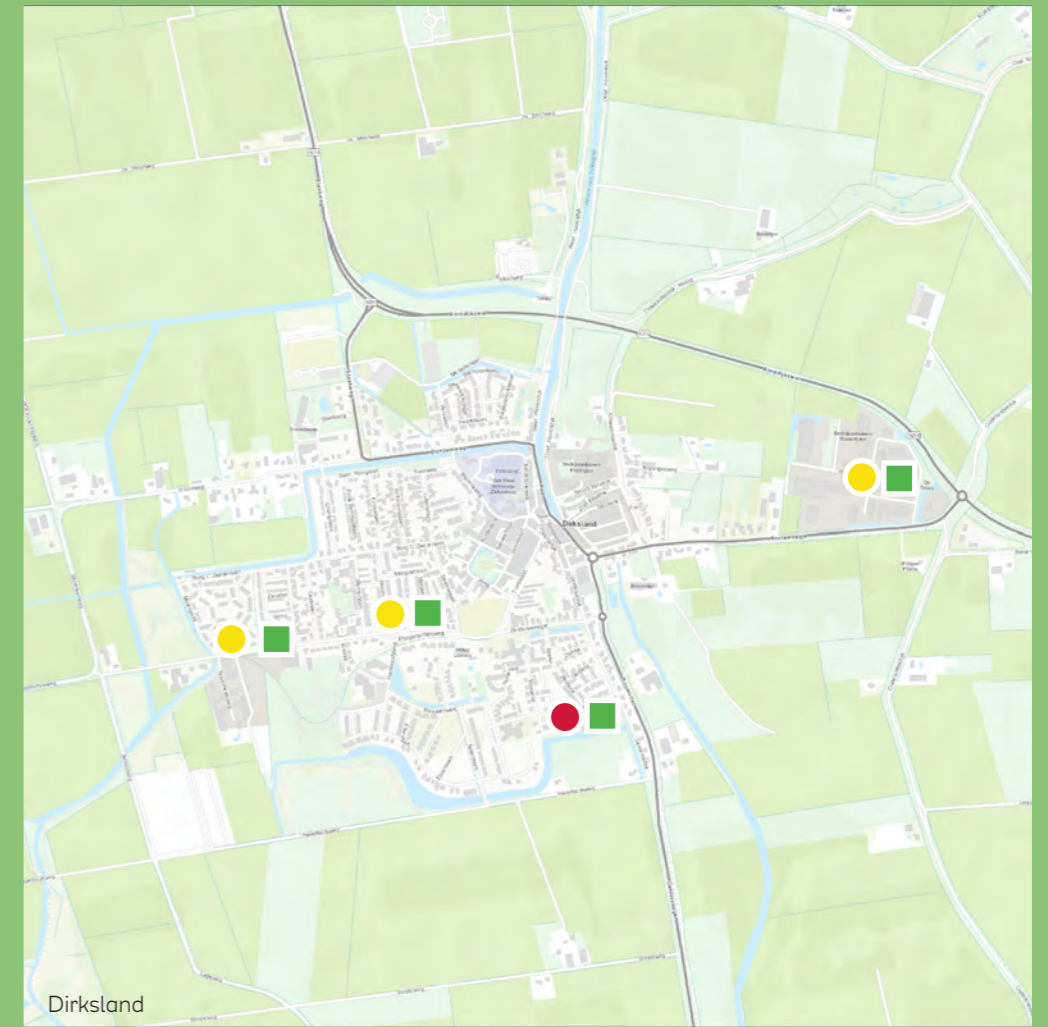
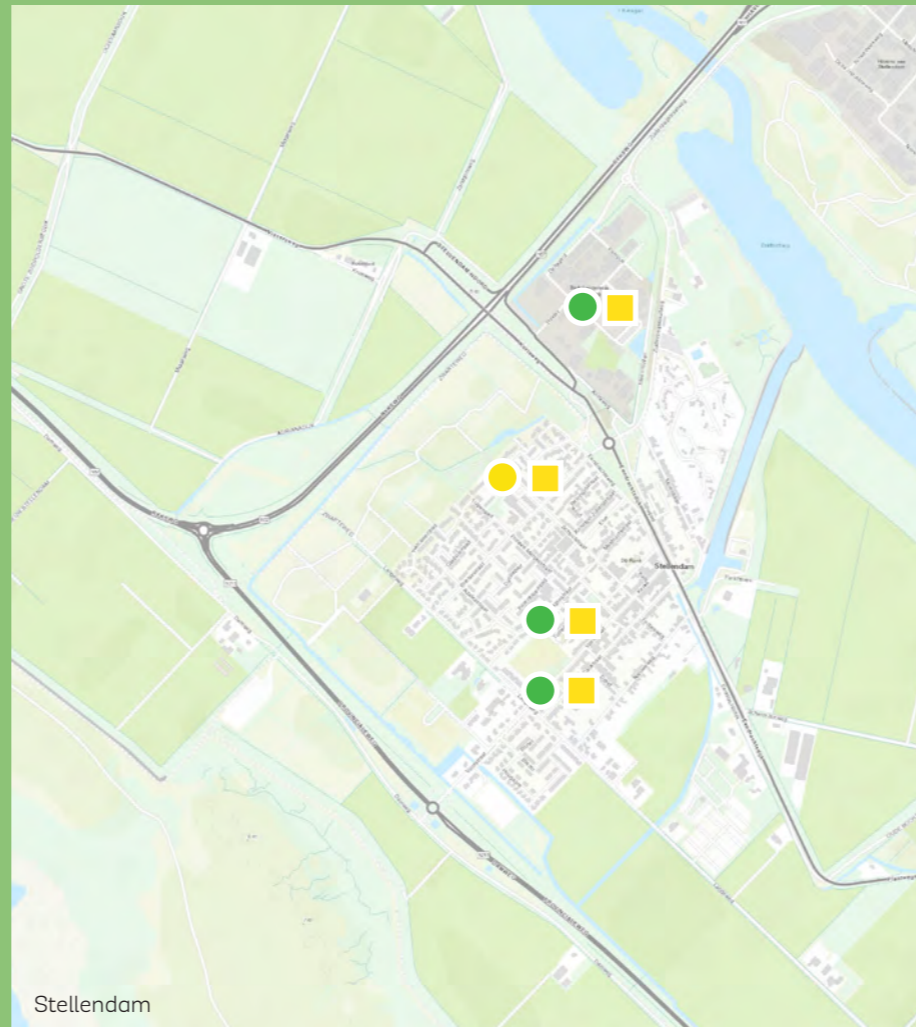
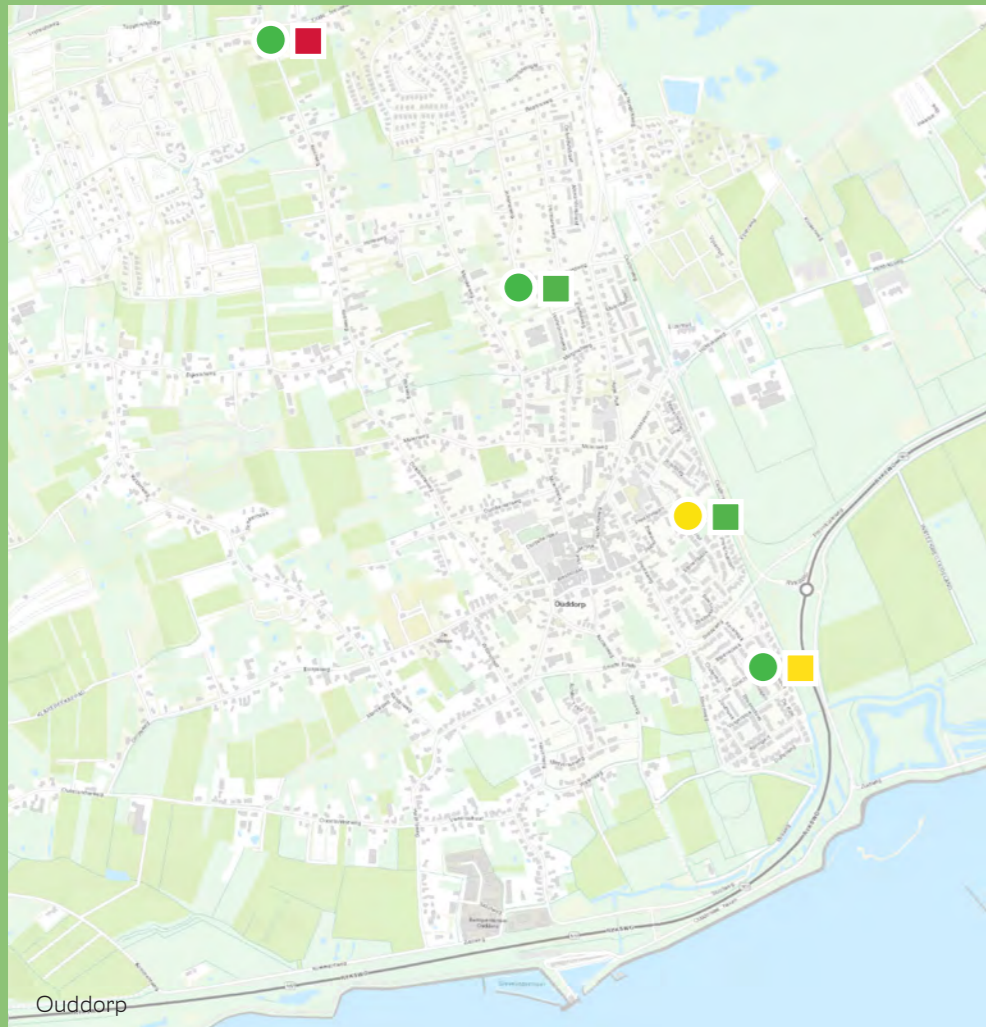
### Legenda

-  weg begaanbaar
-  weg alleen begaanbaar voor calamiteitenverkeer
-  weg onbegaanbaar



0 500 m







## Grondwateroverlast en -onderlast

### Ontwikkeling kaartbeeld

In juni 2017 is een analyse gemaakt van de grondwaterstanden en de kans op grondwateroverlast door hoge grondwaterstanden. Ook is bekeken wat het laagst gemeten grondwaterpeil is. Deze informatie is verwerkt in het kaartbeeld. Bronnen: Grondwateronderzoek Goeree-Overflakkee (Royal Haskoning DHV) en Analyse grondwatermetingen (gemeente Goeree-Overflakkee).

### Wat is er op de kaart te zien?

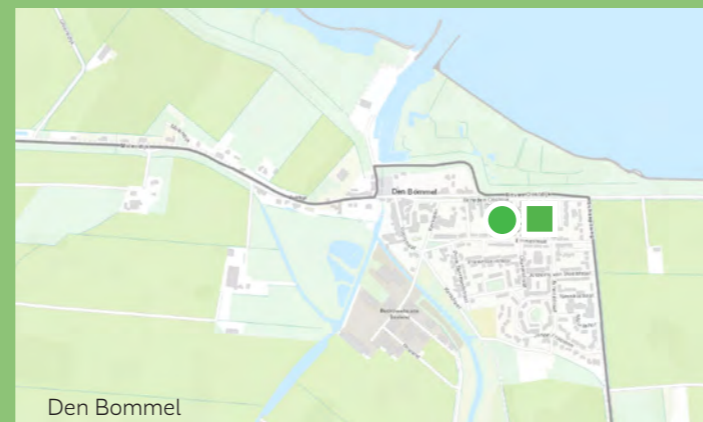
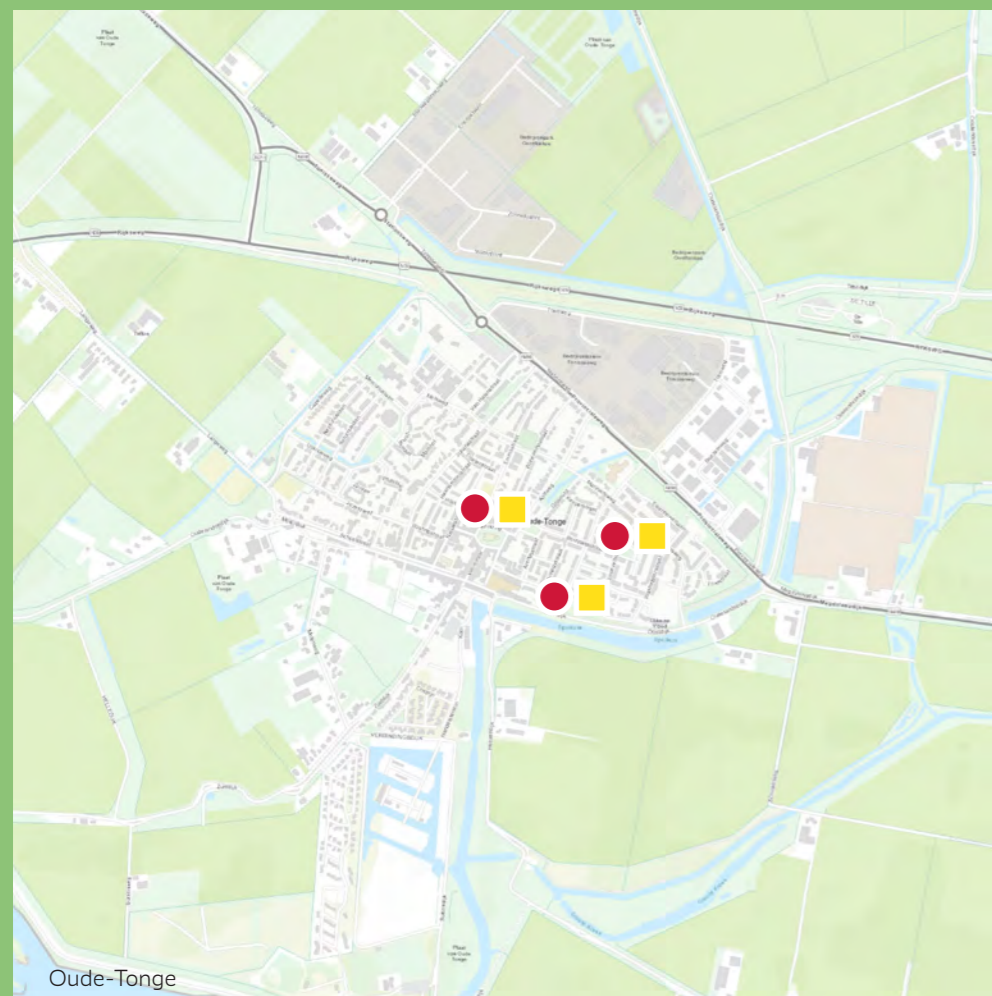
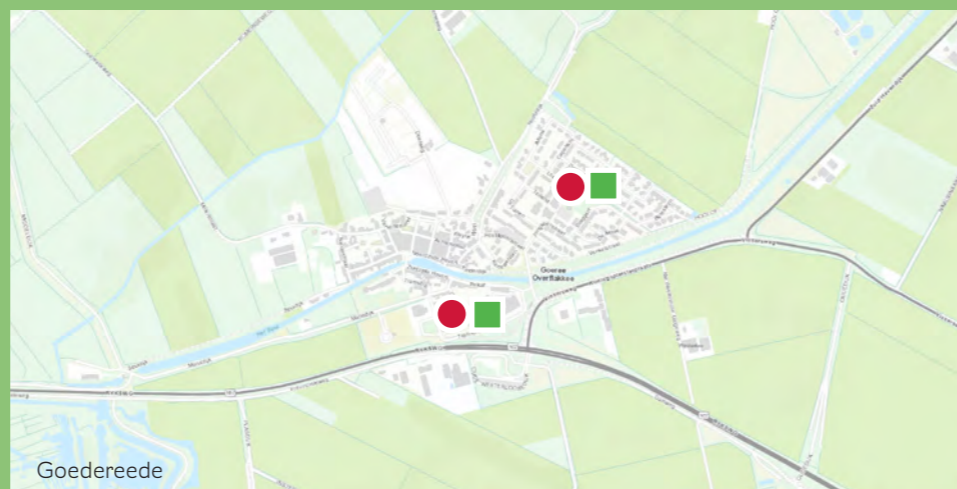
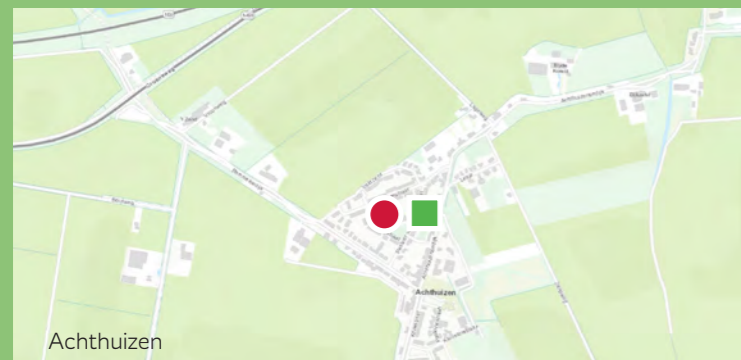
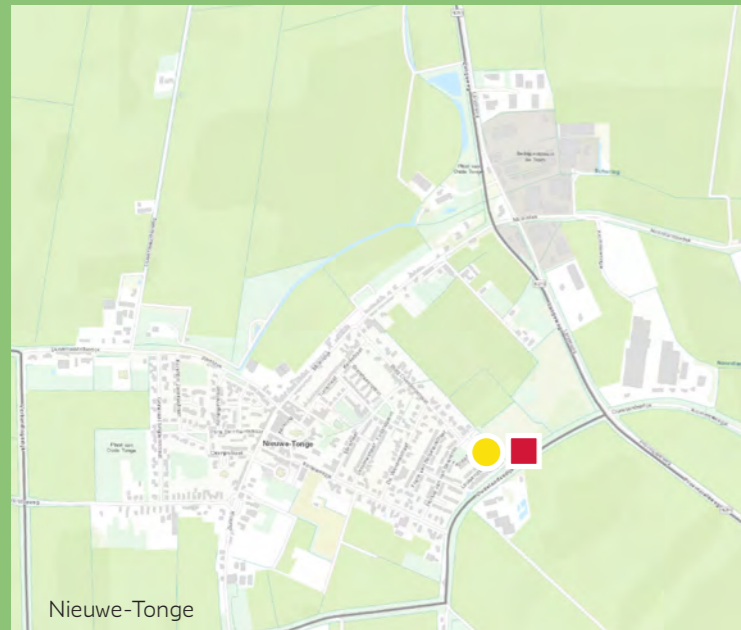
Het kaartbeeld laat de 30 locaties zien waar het (freatisch) grondwater wordt gemeten. In elke kern wordt minimaal één locatie bemeten. De kaart laat potentiële grondwateroverlast en -onderlastlocaties zien.

Bij de potentiële grondwateroverlastlocaties zijn drie classificaties gebruikt. Bij grote kans op grondwateroverlast staat het grondwater gedurende een langere periode hoger dan 50 centimeter onder maaiveld. Bij matige kans op grondwateroverlast, staat het grondwater incidenteel minder dan 50 centimeter onder maaiveld en gedurende een lange periode tussen de 50 en 70 centimeter onder maaiveld. Bij een kleine kans op grondwateroverlast staat het grondwater lager dan 70 centimeter onder maaiveld. Hoge grondwaterstanden worden voornamelijk gemeten in Oude-Tonge, Goedereede, Sommelsdijk, Stad aan 't Haringvliet en Achthuizen. In Goedereede is bekend dat bewoners zelf maatregelen nemen om negatieve gevolgen van grondwateroverlast te voorkomen. In Oude-Tonge neemt de gemeente maatregelen in het openbaar gebied.

Bij grondwateronderlast is er sprake van wegzakkend grondwater. Dit kan negatieve gevolgen hebben voor houten funderingen en beplantingen. Als het laagste grondwaterpeil onder het waterpeil van het oppervlaktewater ligt is er kans op grondwateronderlast. Grondwateronderlast komt niet veel voor op Goeree-Overflakkee. In Stellendam en Oude-Tonge zijn grondwaterstanden relatief laag. Of dit (naar de toekomst toe) problemen geeft, is op basis van de gemeten waarden en analyse niet te zeggen.

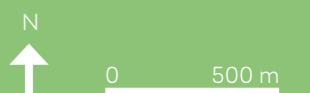
### Kanttekening

Afstand tot watergangen, oppervlaktewaterpeil, grondopbouw, aanwezigheid van drainage, aanwezigheid van groen en maaiveldniveaus bepalen de grondwaterstand. Deze kan op korte afstand fluctueren. De metingen in de kernen geven alleen informatie over de betreffende locatie. Het kan dus zijn dat in een straat verderop het grondwaterpeil hoger of lager is. De gegevens in het kaartbeeld geven alleen een globale indicatie voor de omgeving. Voor nauwkeurige uitspraken over grondwateroverlast of -onderlast zal er nader onderzoek gedaan moeten worden.



### Legenda

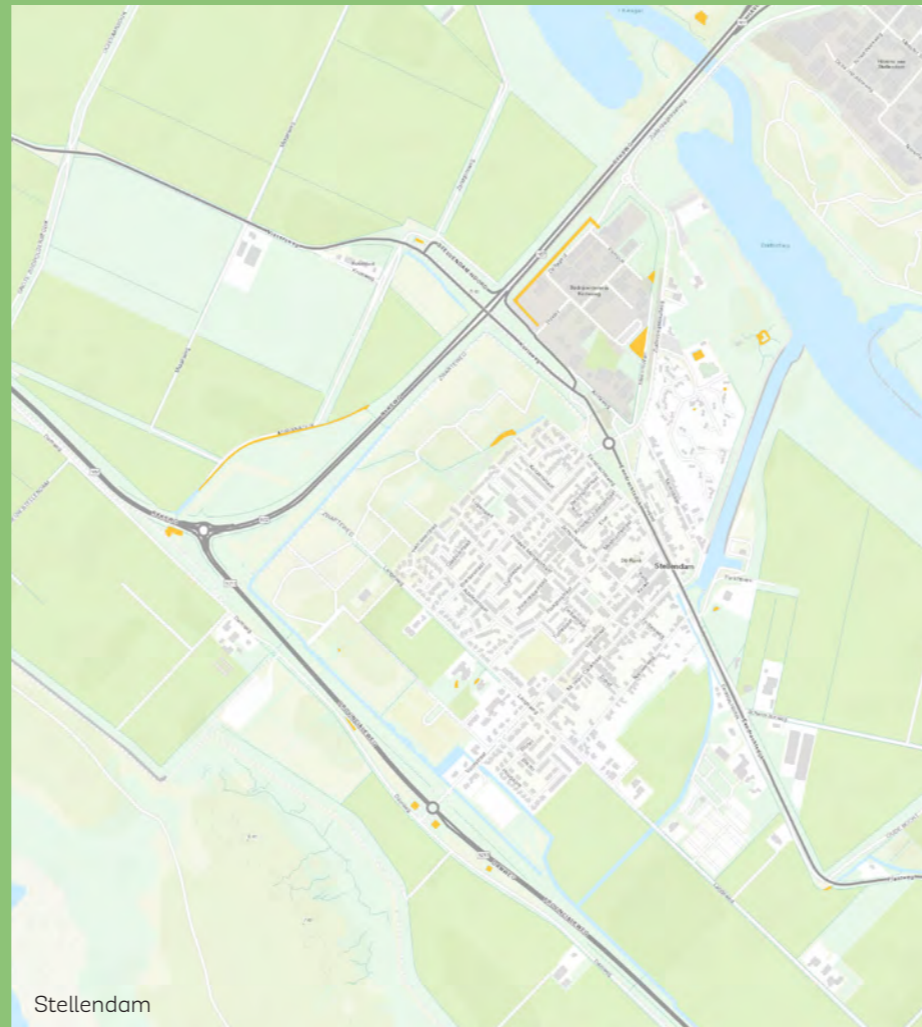
- grote kans op grondwateroverlast – structureel hoge grondwaterstanden gemeten
- matige kans op grondwateroverlast – incidenteel hoge grondwaterstanden gemeten
- kleine kans op grondwateroverlast – geen hoge grondwaterstanden gemeten
- kans op grondwateronderlast hoog - laagst gemeten grondwaterstand onder oppervlaktewaterpeil
- kans op grondwateronderlast gemiddeld - laagst gemeten grondwaterstand rond oppervlaktewaterpeil
- kans op grondwateronderlast laag - laagst gemeten grondwaterstand boven oppervlaktewaterpeil



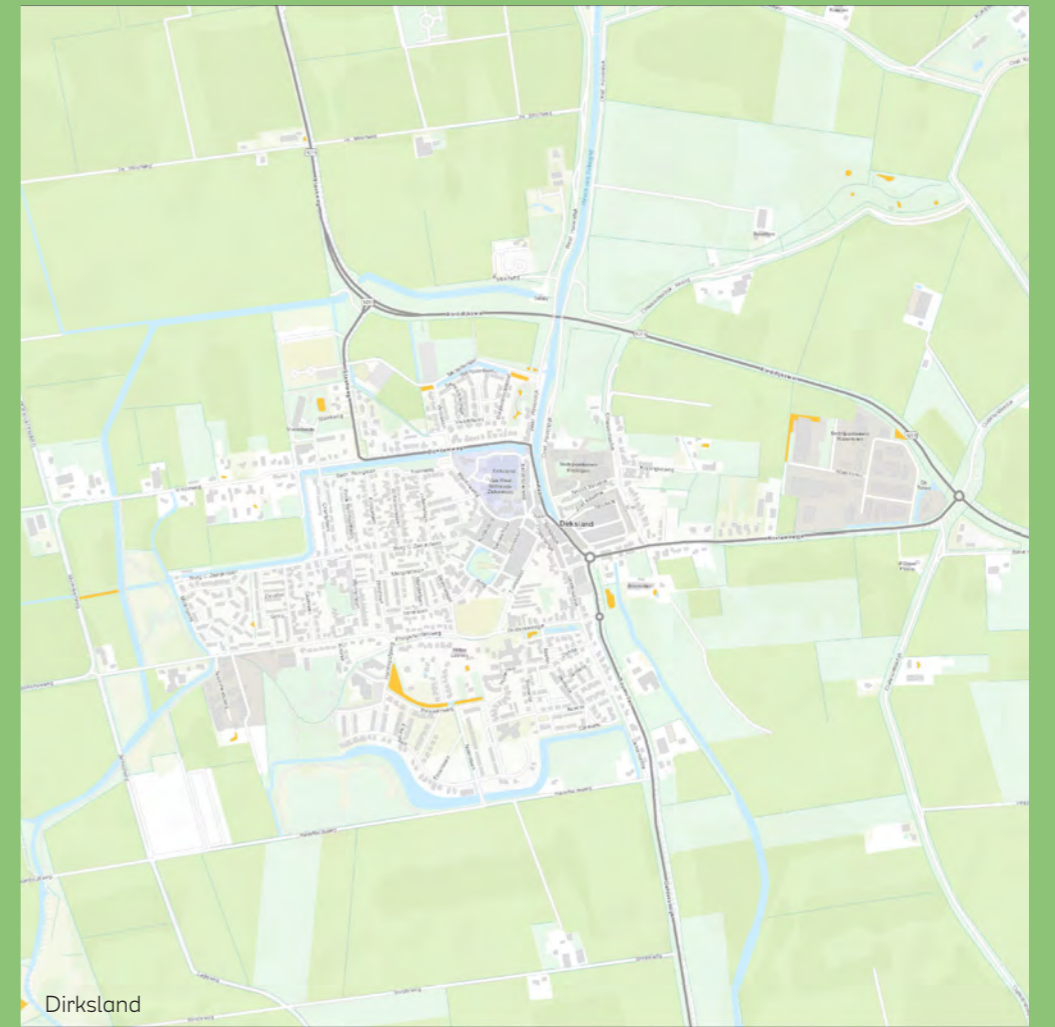




Ouddorp



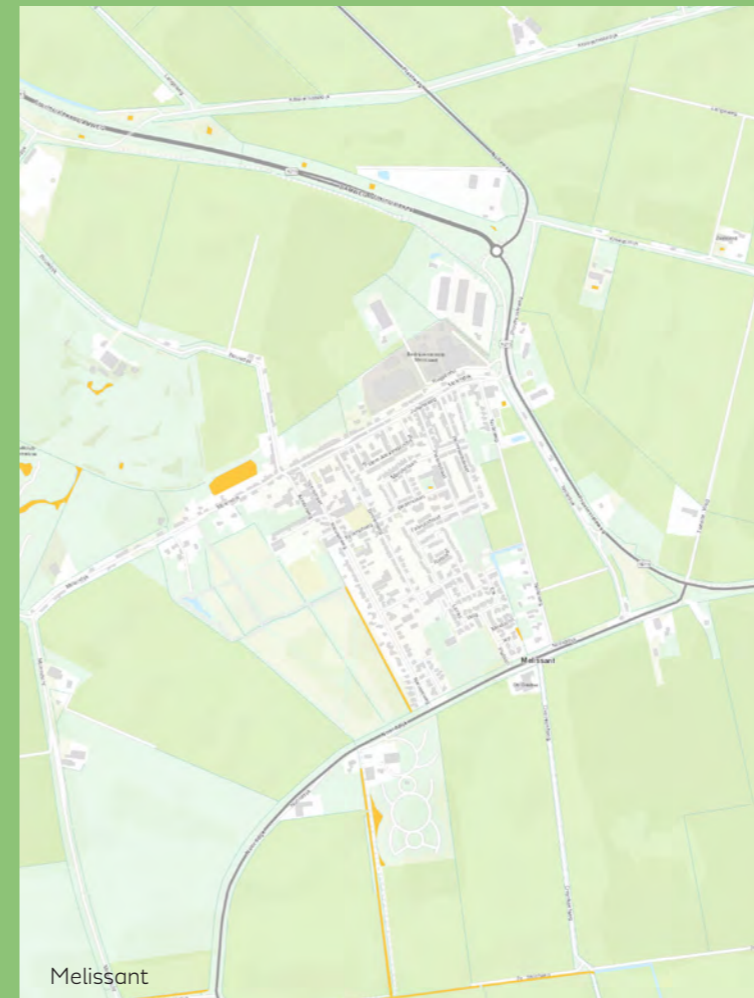
Stellendam



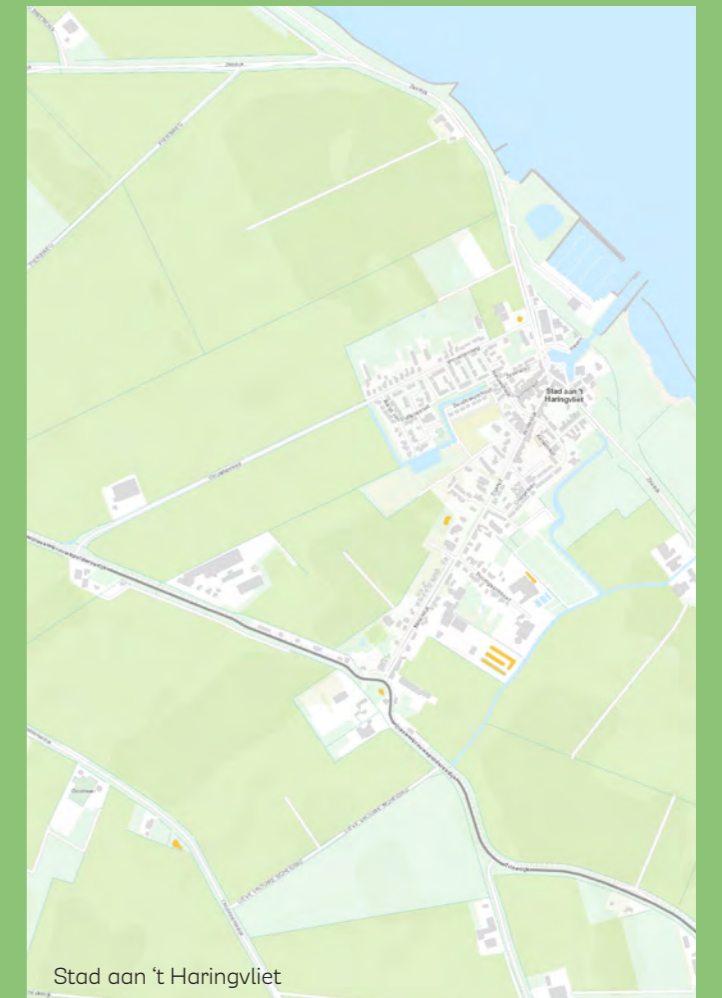
Dirksland



Middelhamis

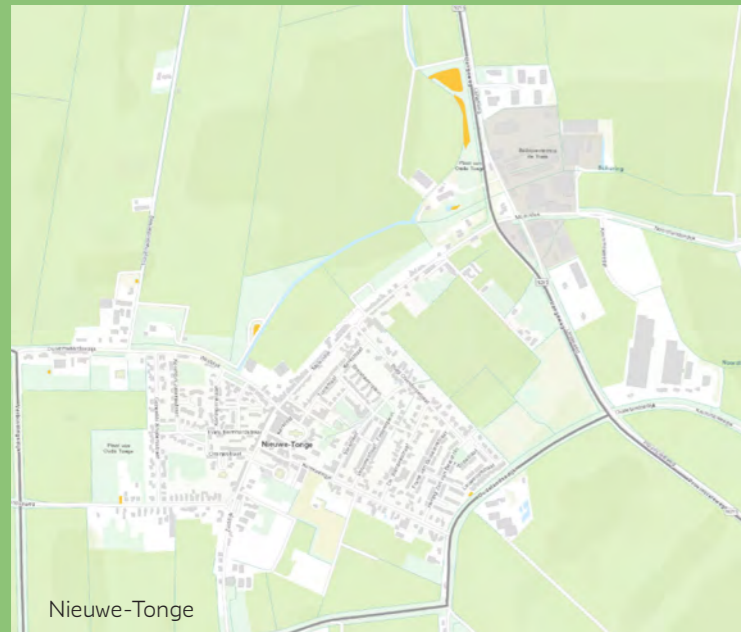


Melissant



Stad aan 't Haringvliet





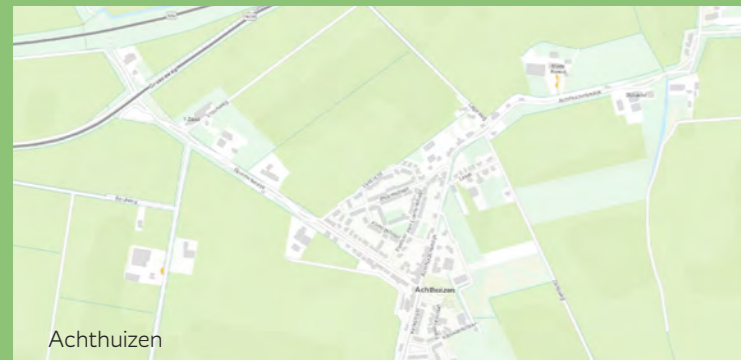
Nieuwe-Tonge



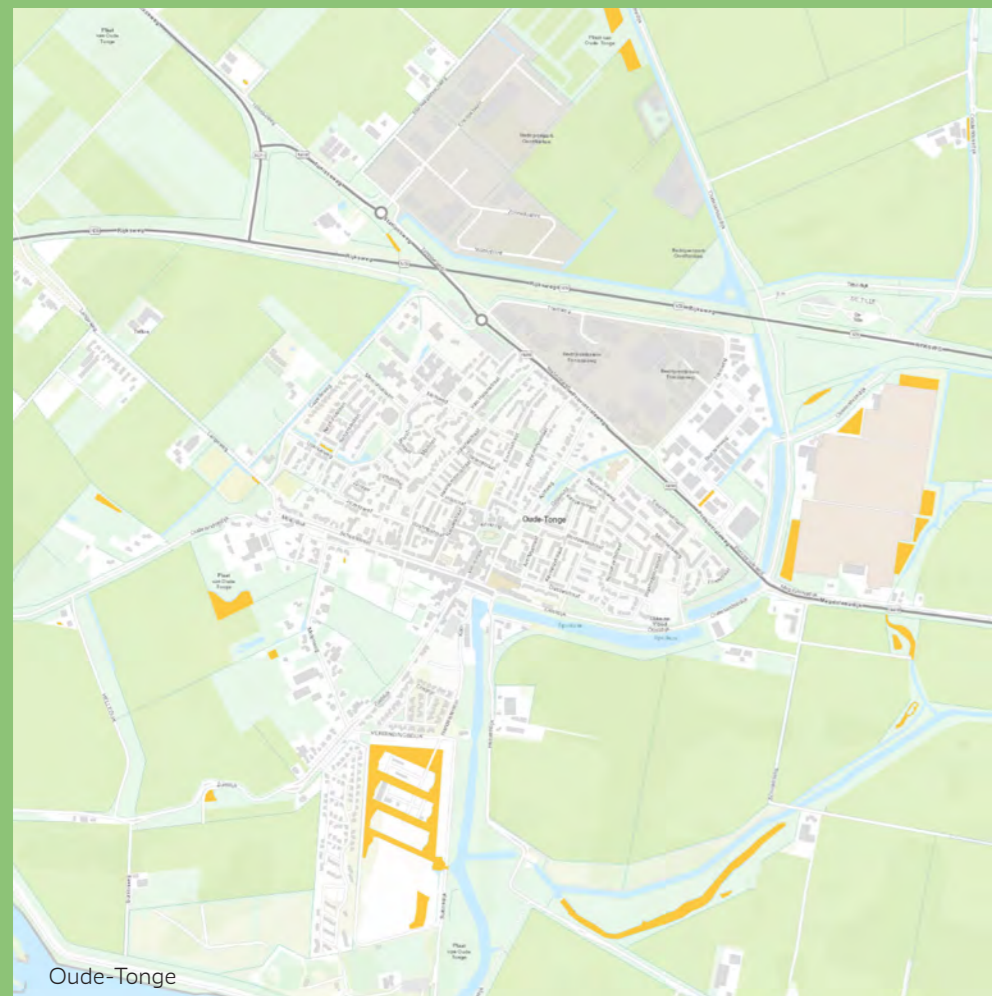
Ooltgensplaat



Goedereede



Achthuizen



Oude-Tonge



Den Bommel



Herkingen

## Waterkwaliteit

### Ontwikkeling kaartbeeld

Het waterschap meet regelmatig een aantal chemische parameters in het watersysteem. Daarnaast wordt op plekken de ecologische toestand van het water gemeten. Het ontsluiten en interpreteren van deze gegevens is complex. Voor dit kaartbeeld is dan ook gekozen om de temperatuur van het oppervlaktewater te laten zien (metingen 2016). Een watersysteem wat warm(er) is, is gevoelig voor negatieve effecten als algenbloei en vissterfte.

### Wat is er op de kaart te zien?

Op het kaartbeeld is te zien hoe lang het oppervlaktewater een temperatuur heeft gehad van meer dan 20°C. Hoe langer het water warmer is dan 20°C hoe slechter de waterkwaliteit.

Het water rondom het fort van Ooltgensplaat kent een temperatuur die in 2016 meer dan 40 dagen hoger is geweest dan 20°C. De waterkwaliteit en aquatische ecologie is naar verwachting onvoldoende hier. Veel kleinere waterpartijen en het havenkanaal van Middelharnis hebben gedurende een langere periode een hoge watertemperatuur gehad. Ook hier wordt een verminderde waterkwaliteit vermoed.

### Kanttekening

De waterkwaliteit wordt op een indirecte manier gemeten door middel van temperatuurmetingen. Vermoedelijk is de waterkwaliteit slecht als het lang boven de 20°C is geweest. Alleen door directe metingen op chemie en ecologie kan daadwerkelijk de waterkwaliteit bepaald worden. Het kaartbeeld is hierom indicatief.

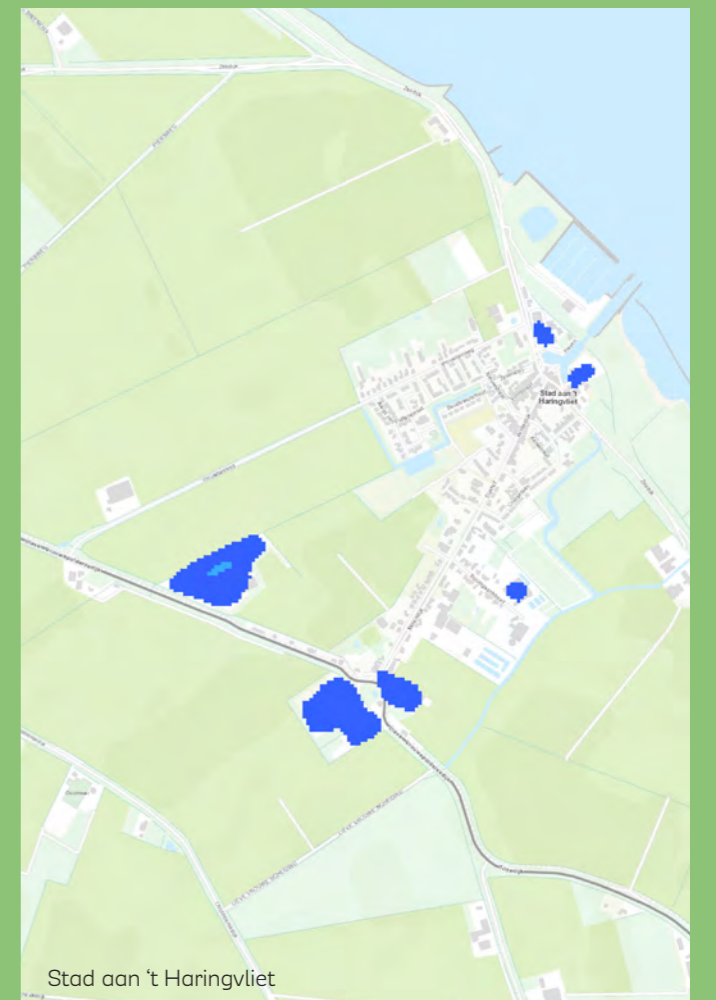
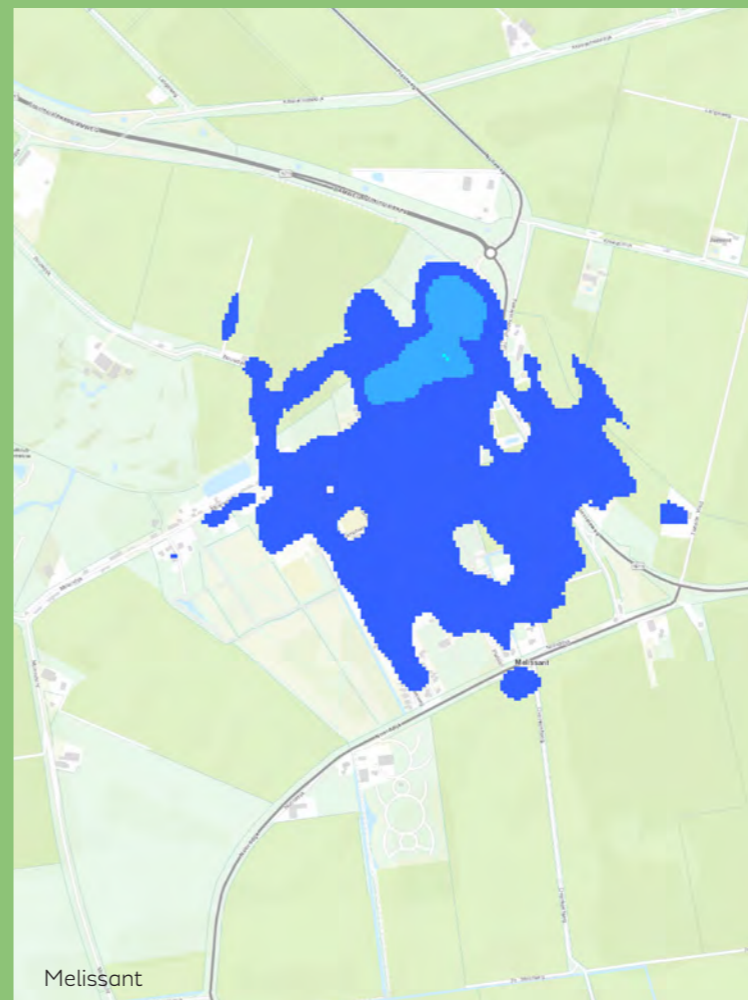
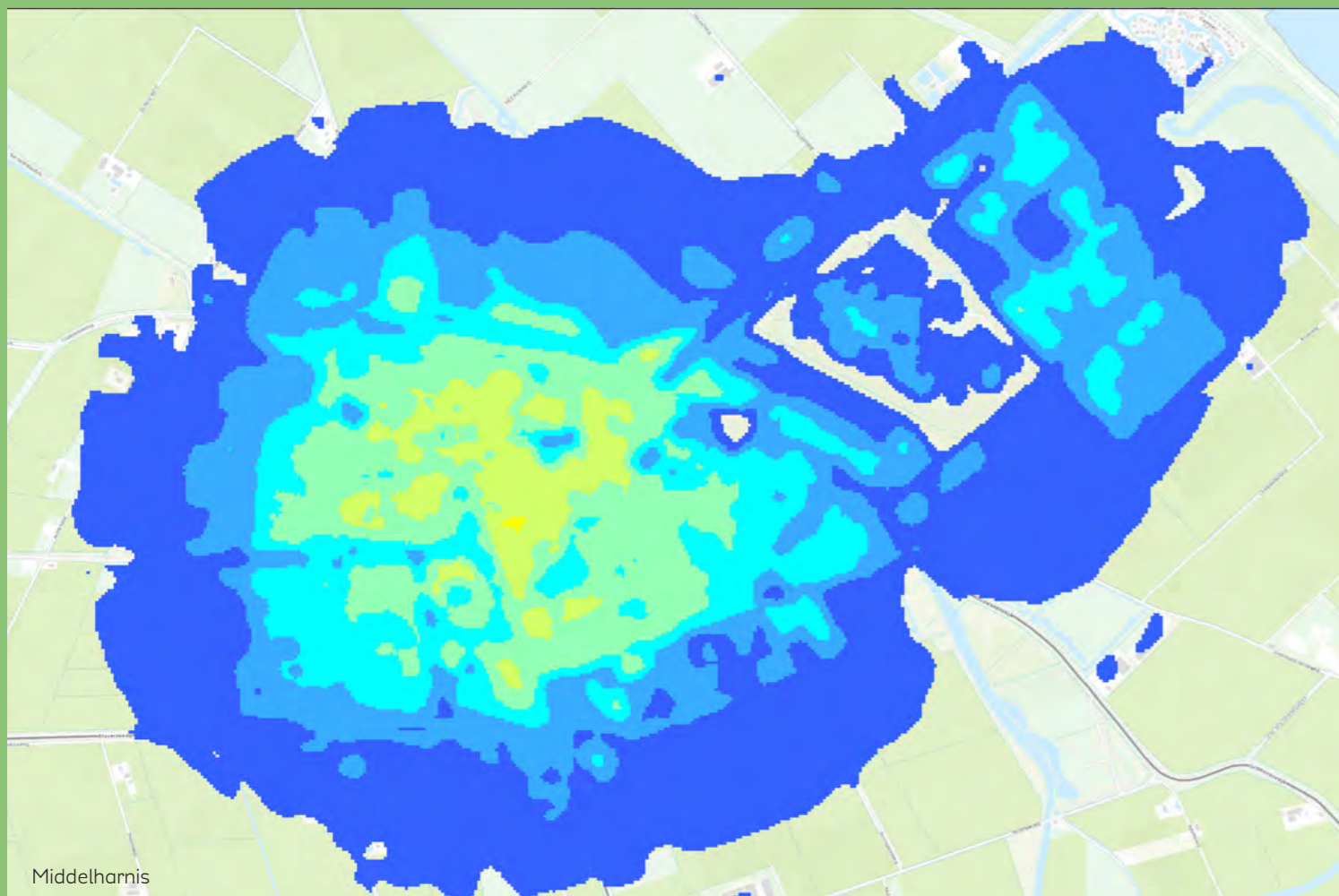
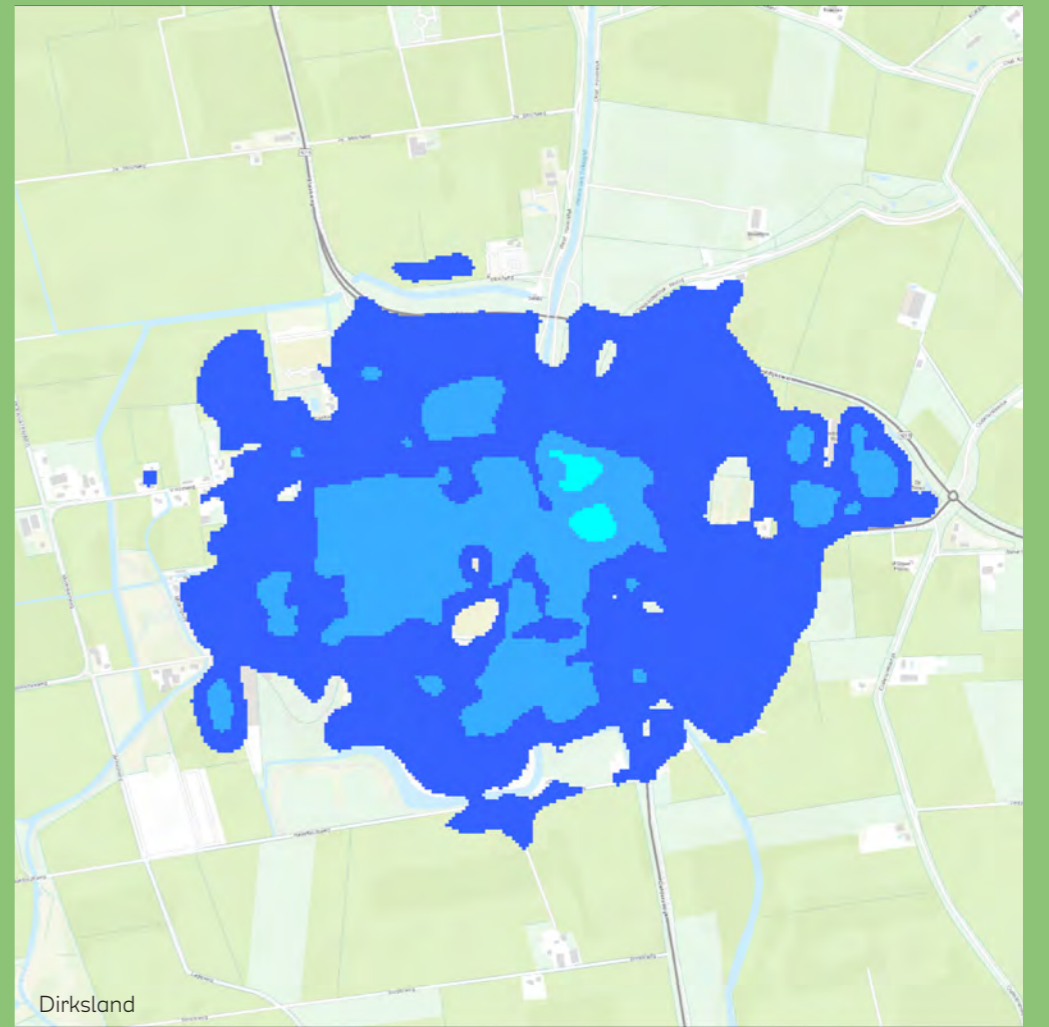
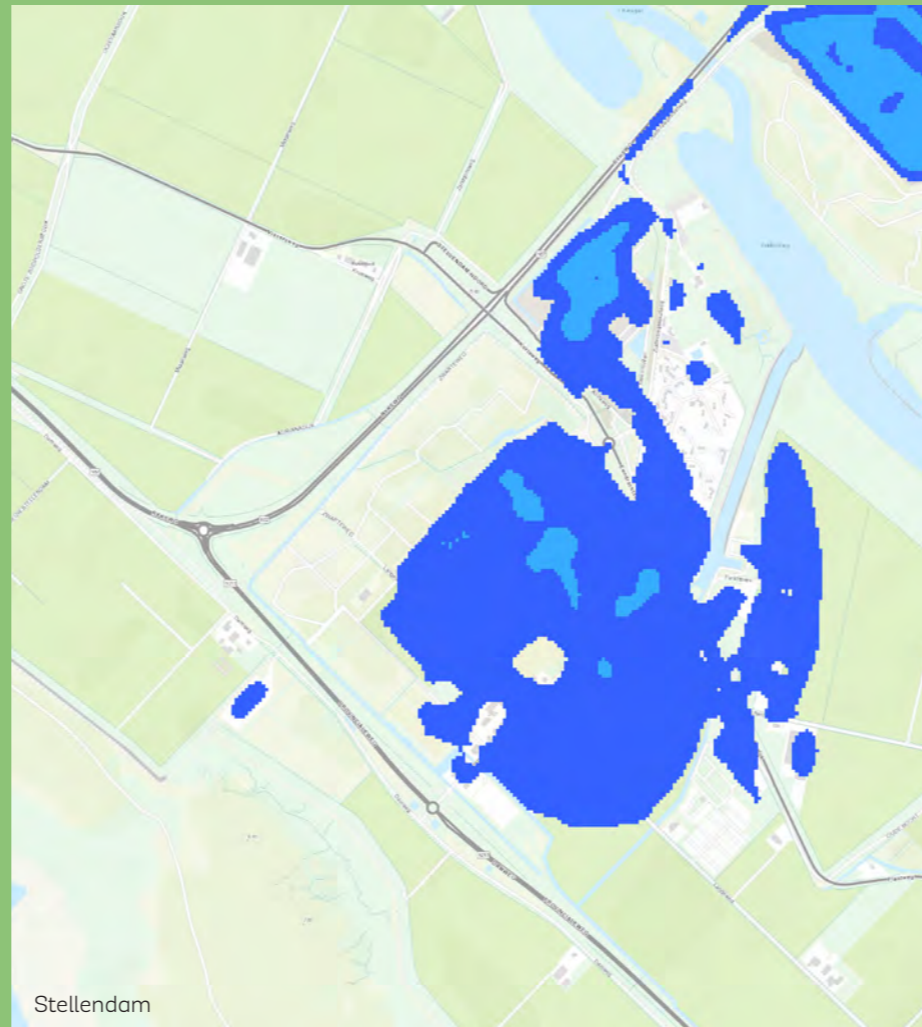
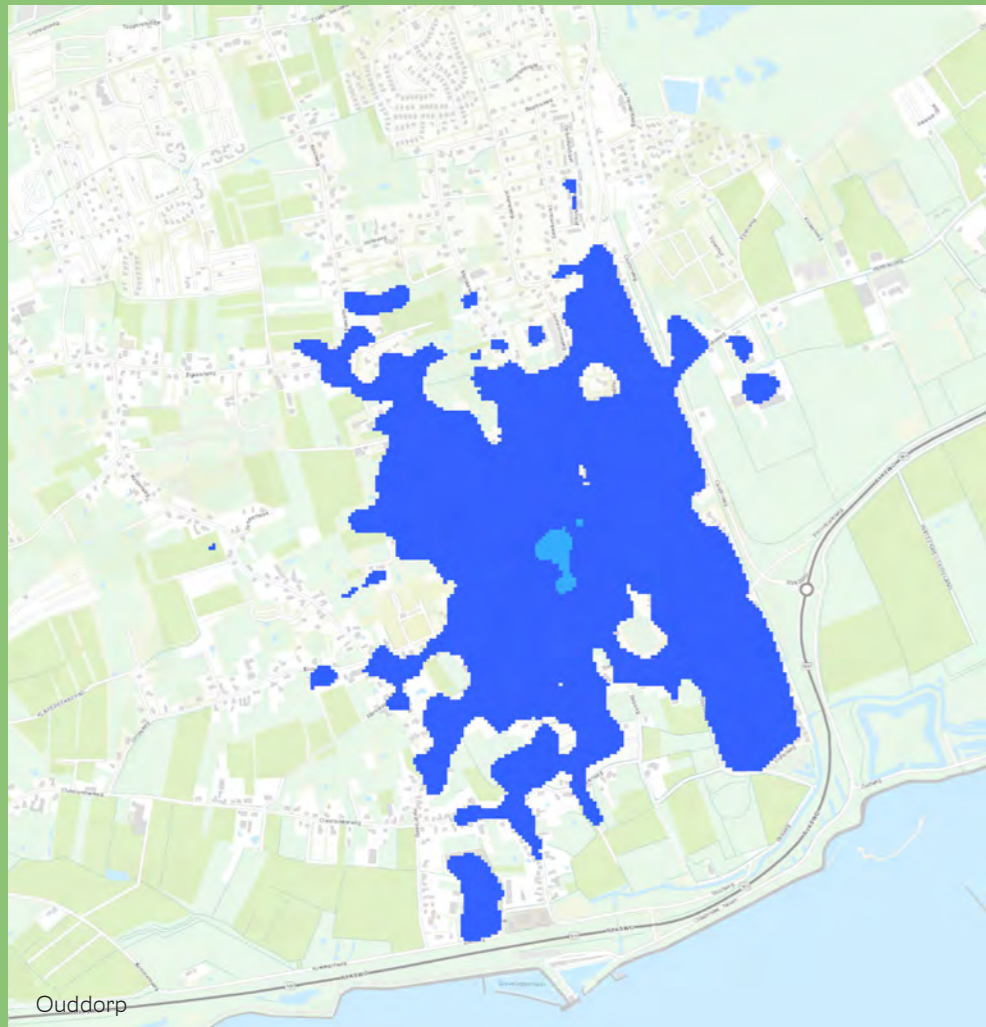
### Legenda

- 10-20 dagen oppervlaktewater > 20°C
- 20-40 dagen oppervlaktewater > 20°C
- meer dan 40 dagen oppervlaktewater > 20°C

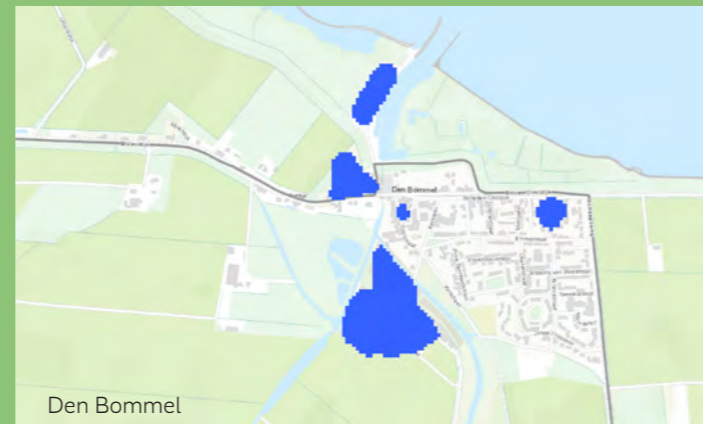
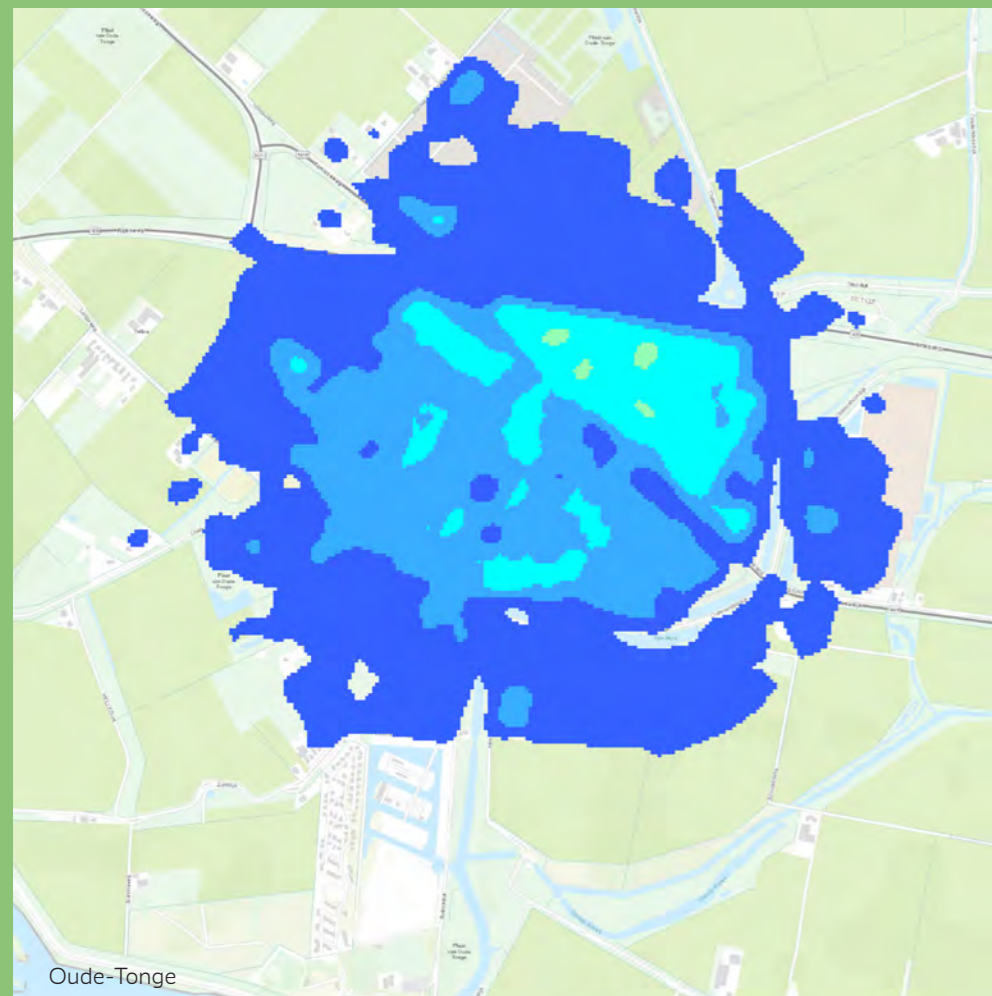
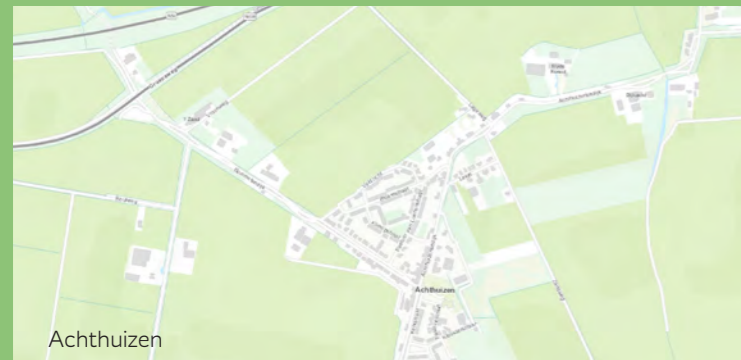
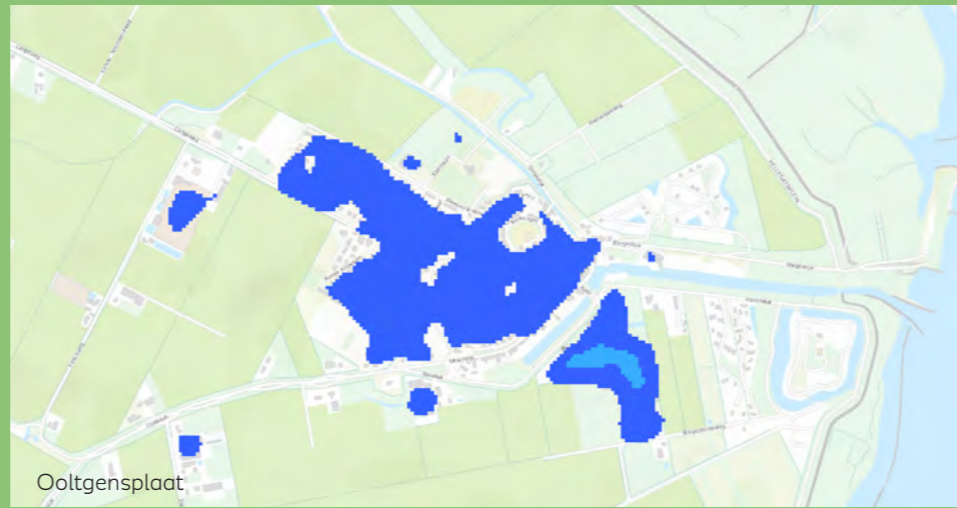
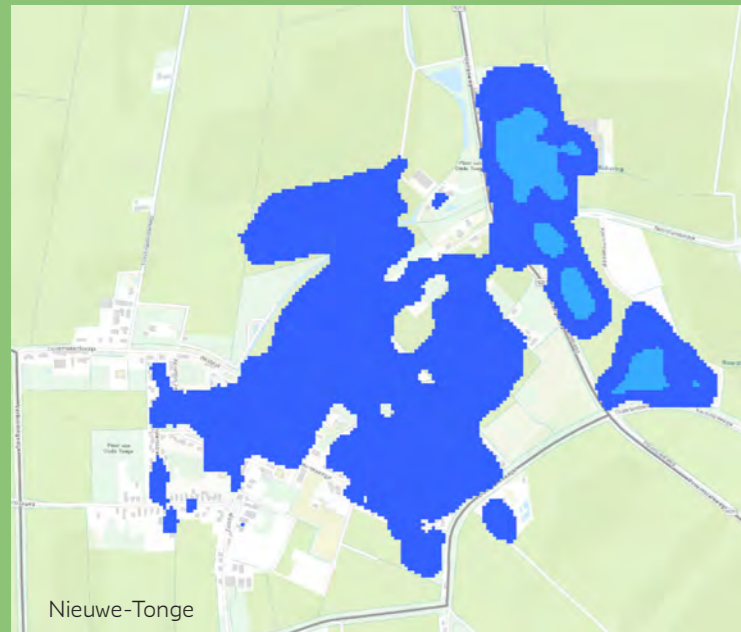


0 500 m









## Hittestress - samengestelde kaart

### Ontwikkeling kaartbeeld

Deze kaart is de combinatie van twee andere kaartbeelden. Dit betreft kaartmateriaal van het RIVM en de provincie Zuid-Holland. Het kaartmateriaal van het RIVM is beschikbaar via de Atlas Natuurlijk Kapitaal (<https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/kaarten>). De kaart laat zien wat de gemiddelde verschillen in luchttemperatuur zijn tussen het bebouwde en landelijk gebied. De basis van de kaart is de bevolkingsdichtheid in de kern en de windsnelheid op 10 meter hoogte (met een straal van 10 kilometer). Verharding en water hebben invloed op het vasthouden van warmte en windsnelheden. De mate van groen en water in een straal van 1 kilometer beïnvloedt de resultaten. Het effect van lokaal groen is meegenomen in een straal van 30 m. De waarden op de kaart zijn de jaargemiddelden. Dit geeft waarden tot 2 graden verschil; in extreme perioden en dagen is het werkelijke verschil veel groter. Deze kaart is de basis voor de samengestelde kaart voor hittestress.

De provincie Zuid-Holland heeft een hittestress beschikbaar in de provinciale klimaatatlas (<https://zuid-holland.klimaatatlas.net/>). De kaart van de provincie is gebaseerd op emissiviteit (de warmte-uitstraling van een oppervlak) en de schaduw die een bepaalde plek heeft. Een combinatie van landgebruik en hoogtegegevens heeft tot de kaart geleid. Effecten van wind of koelende omgevingsaspecten zijn niet meegenomen in de kaart. De kaart geeft geen waarden, maar kent termen als "aanzienlijk warmer", "warmer", "neutraal", "koeler" en "aanzienlijk koeler".

De kaartbeelden van het RIVM en de provincie Zuid-Holland zijn verschillend. Beide hebben elementen die overeenkomen met de werkelijkheid. Er is voor de klimaatstresstest van Goeree-Overflakkee een samengesteld kaartbeeld gemaakt. De kaarten van het RIVM en de provincie zijn samengevoegd. Als de provinciale kaart "warmer" of "aanzienlijk warmer" aangaf voor locaties, dan is op de RIVM kaart het betreffende gebied met 0,2 respectievelijk 0,4 graden verhoogd. Bij koelere plekken is een correctie doorgevoerd door de waarde op de RIVM kaart te verlagen. Vervolgens is de waarde "< 0,2 graden" uitgezet ten behoeve van de leesbaarheid van de kaart.

### Wat is er op de kaart te zien?

Op de kaarten is te zien welke gebieden kwetsbaar zijn voor hittestress. De kleine kernen lijken nauwelijks vatbaar voor hitte. De kern van Middelharnis-Sommelsdijk warmt verreweg het meeste op. In dit gebied bevinden zich ook kwetsbare groepen. De bedrijventerreinen in Dirksland en Oude-Tonge warmen ook op. De hitte op deze terreinen kan overdag leiden tot concentratieverlies en oververhitting.

### Kanttekening

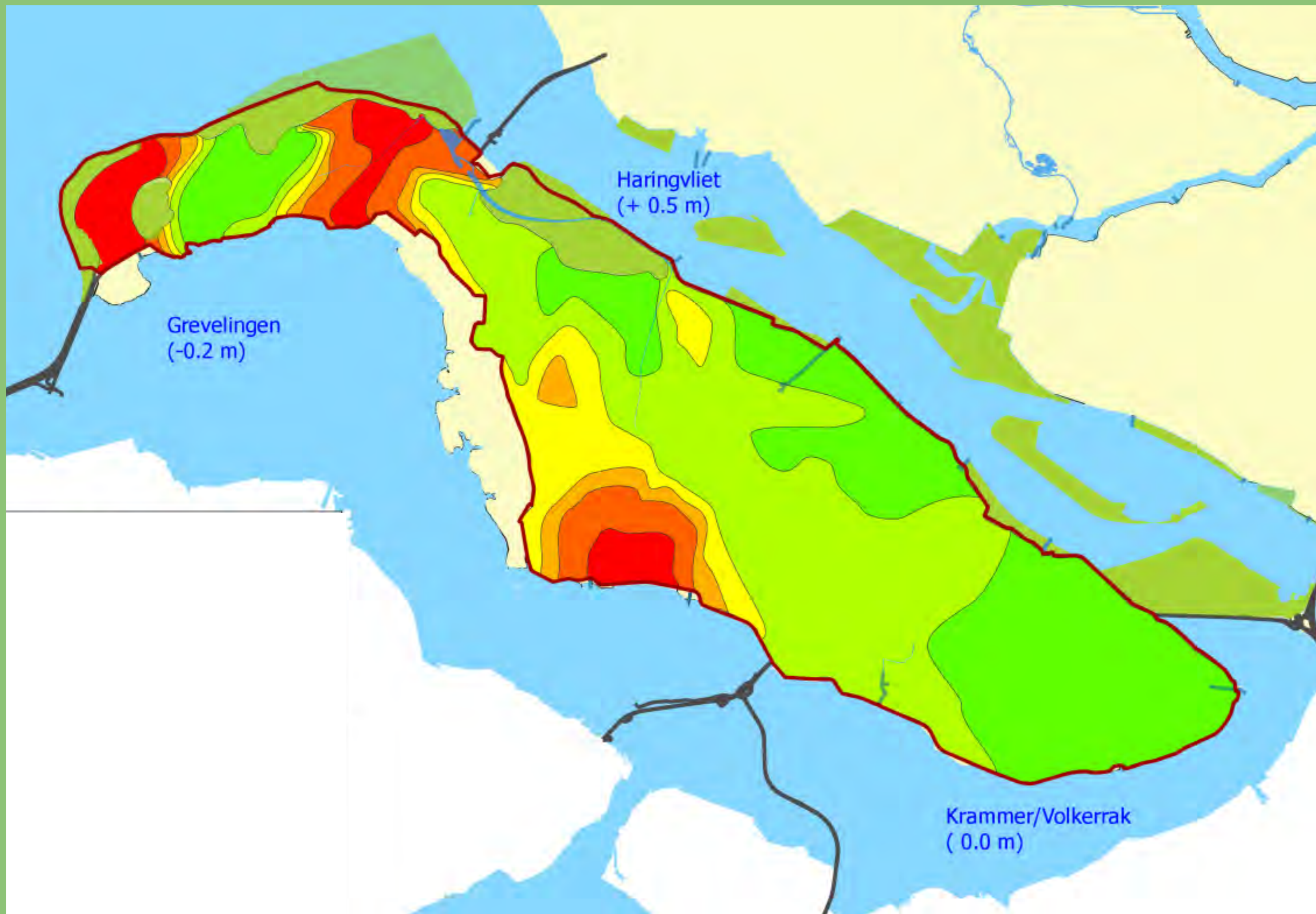
Het zonder meer samenvoegen van twee kaarten met andere wijze van totstandkoming is formeel niet juist. Er is weinig tot geen informatie over hitte en opwarming in de kernen waardoor verificatie van theorie en praktijk niet mogelijk is. Het kaartbeeld is indicatief.

### Legenda

	minder dan 0,2 °C verschil met buitengebied
	0,2 - 0,4 °C verschil met buitengebied
	0,4 - 0,6 °C verschil met buitengebied
	0,6-0,8 °C verschil met buitengebied
	0,8 - 1,0 °C verschil met buitengebied
	1,0 - 1,2 °C verschil met buitengebied
	1,2 - 1,4 °C verschil met buitengebied
	1,4 - 1,6 °C verschil met buitengebied
	1,6 - 1,8 °C verschil met buitengebied









## Chloride

### Ontwikkeling kaartbeeld

Bron: rapportage Pilot voorzieningenniveau Zuid-Holland, januari 2014, Infram i.o.v. provincie Zuid-Holland

### Wat is er op de kaart te zien?

De kaart is samengesteld op basis van circa 70 chloridemetingen in de periode van 1995 t/m 2013. In de legenda is beschreven wat de gebruikswaarde is van het water gerelateerd aan het chloridegehalte. De kaart laat zien wat het gemiddelde chloridegehalte is in een normaal groeiseizoen (april tot september).

### Kanttekening

De kaart is een interpolatie van de gemeten waarden, hierdoor zijn lokale afwijkingen mogelijk.

### Legenda



dijkring Goeree-Overflakkee



natura 2000 gebied



0.0 - 300.0 mg Cl/liter - zoet - geschikt voor akker- en tuinbouw



300.0 - 600.0 mg Cl/liter - enigzins brak - niet geschikt voor erwten en bonen in droge zomers



600.0 - 900.0 mg Cl/liter - licht brak - geschikt voor matig gevoelige gewassen (bv. aardappels en uien)



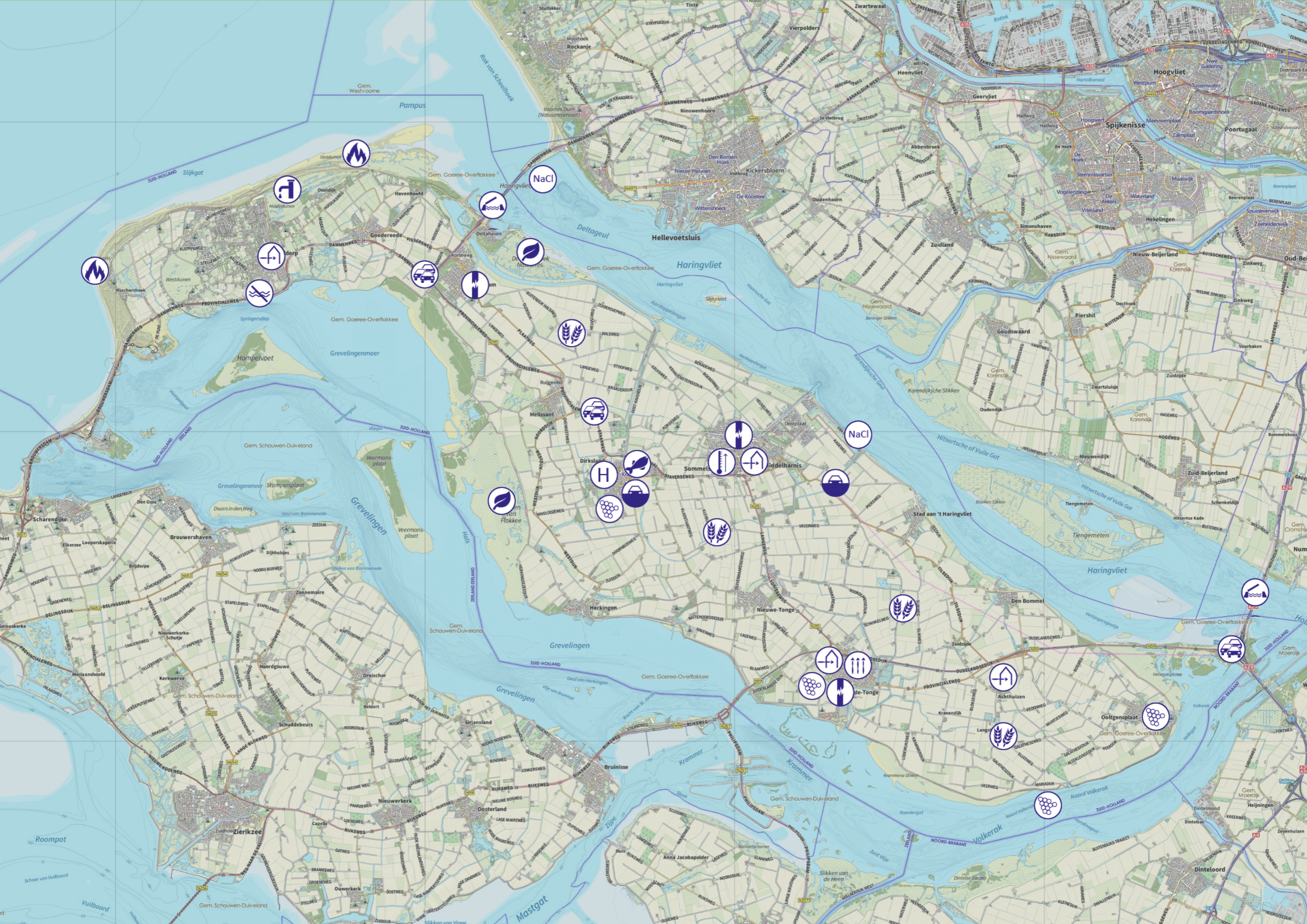
900.0 - 1200.0 mg Cl/liter - matig brak - geschikt voor weinig gevoelige gewassen (bv. granen en bieten)



1200.0 - 2000.0 mg Cl/liter - brak - toenemend ongeschikt voor toepassing in akkerbouw









## Voorziene effecten van klimaatverandering

### Ontwikkeling kaartbeeld

Het kaartbeeld is tijdens een werksessie van medewerkers van de gemeente en het waterschap opgesteld op basis van eigen kennis en ervaringen.

### Wat is er op de kaart te zien?

Op het kaartbeeld is te zien wat er verwacht wordt in de toekomst voor Goeree-Overflakkee.

Door een toenemende hitte zal de waterkwaliteit, onder andere als gevolg van blauwalg, afnemen. De recreanten op het Volkerak-Zoommeer hebben nu al veel last van blauwalg wat ook doorwerkt op de waterrecreatie in de aanliggende kernen Oude-Tonge en Ooltgensplaat. De blauwalg bemoeilijkt ook het inlaten van zoet water voor de landbouw en het aanvullen van de zoetwaterlens om het zoute grondwater weg te drukken.

De toenemende droogte vergroot de kans op natuur- en duinbranden. Naast vernietiging van de natuur, kan dit ook invloed hebben op de drinkwaterwinning van Evides in de duinen. Bij droogte kunnen houten funderingen droogvallen waardoor paalrot kan ontstaan.

Zomerse warme dagen trekken bezoekers van buitenaf aan. Hierdoor kan de bereikbaarheid door toename van de verkeersdruk (via de N57, N59 en N215) van het eiland afnemen. De beweegbare bruggen op de N57 en A29 kunnen bij hitte uitzetten en onbruikbaar worden. Verkeersdrukte en falende bruggen kunnen zorgen voor een verminderde bereikbaarheid van het ziekenhuis in Dirksland. Ook hulpdiensten kunnen last krijgen van de drukte op de wegen.

In het stedelijk gebied kan de hitte zorgen voor hittestress. Met name de grotere kernen zijn hier meer gevoelig voor. Door de hitte zijn kinderen en ouderen meer kwetsbaar voor ziekten en vroegtijdig overlijden.

Bij neerslag wordt het water op het eiland middels pompen afgevoerd op de omliggende wateren. Het landelijk gebied van Goeree-Overflakkee kan veel water opvangen, maar heeft afgelopen jaren ook verminderde opbrengsten gehad door waterschade. Door klimaatverandering nemen de neerslagextremen toe. Wateroverlast en waterschade in het landelijk gebied gaat vaker voorkomen.

Door klimaatverandering stijgt de zeespiegel. Een toename van brakke kwel aan de zuidkant van het eiland is te verwachten. Ook langs het Haringvliet zal, mede door het kierbesluit, meer zout (grond)water aanwezig zijn. Dit heeft mogelijk invloed op de opbrengsten in de landbouw. Ook kan de verandering van waterkwaliteit invloed hebben op de natuurgebieden.

### Kanttekening

Het kaartbeeld is een eerste aanzet tot het inzichtelijk maken van klimateffecten en incompleet. De kaart kan in een volgende fase verder aangevuld worden.

### Legenda

 NaCl	toename zoutconcentratie		overstroming kritische infrastructuur
	toename (duin)brandgevaar		toename grondwateroverlast
	toename zomerse verkeersdrukte		toename water in woningen
	toename blauwalg		toename paalrot
	toename botulisme		verminderde kwaliteit inlaat drinkwatervoorziening
	toename ziekenhuisopnames		toename bruggen niet meer open/dicht
	verandering natuurwaarden		verslechteren waterkwaliteit
	vermindering landbouwopbrengsten		toename hitte







## 6 | Van stresstest naar perspectief

### Opstellen en vaststellen

Elke inwoner en organisatie op Goeree-Overflakkee zal iets gaan merken van het veranderende klimaat. Voor de één betekent het meer zonnige dagen op het strand, voor een ander waterschade aan eigendommen of gewassen na een hevige bui.

Met de uitkomsten van de stresstest kan gestart worden met de risicodialoog. Dit is een gesprek met de omgeving om te bepalen of kwetsbaarheden (en kansen) ook daadwerkelijk ervaren en voorzien worden. Op basis van de resultaten uit de risicodialoog kan de koers bepaald worden en gevat worden in een strategie.

Om tot een gedragen strategie te komen is het van belang de verschillende stakeholders in beeld te brengen en hen een rol te geven in de totstandkoming en uitvoering van de strategie. Onderstaand is een voorstel opgenomen van te betrekken personen/organisaties en hun mogelijke rol.

Wij zien 5 rollen voor personen en organisaties bij het totstandkomen van de strategie. Personen en organisaties die:

- de strategie opstellen
- incidenteel informatie aanleveren
- structureel betrokken zijn in een klankbordgroep
- de strategie vaststellen
- na vaststelling geïnformeerd worden

#### Opstellen strategie

De strategie wordt vormgegeven door verschillende organisaties en afdelingen. Het daadwerkelijk vervaardigen van de strategie en de procesbegeleiding wordt extern belegd. Voor het vormgeven van de strategie is een team voorzien met de volgende vertegenwoordiging:

- Gemeente Goeree-Overflakkee
  - Leefbaarheid en wijk (rioolbeheer)
  - Duurzaamheid en klimaat
  - Communicatie
- Waterschap Hollandse Delta
  - Beleid en plannen
- Provincie Zuid-Holland
  - Klimaatadaptieve Delta

### Aanleveren informatie

De eerste aanzet van de effecten en kansen van klimaatverandering voor Goeree-Overflakkee is in dit rapport weergegeven. Het is goed om de huidige kennis verder te verdiepen en verbreden. Voor het opstellen van de strategie is het ook relevant om de lokale en sectorale belangen in beeld te hebben. Momenteel lijkt het logisch om onderstaande partijen te interviewen. Tijdens deze gesprekken of op basis van nieuwe informatie kunnen op een later moment andere partijen worden toegevoegd.

- Gemeente Goeree-Overflakkee
  - Wegbeheerder
  - Economische zaken
- Waterschap Hollandse Delta
  - Dijkbeheerder
  - KRW-kennis
  - Zuiveringsbeheer
  - Waterbeheer
- Rijkswaterstaat
  - Oppervlaktewater
  - Infrastructuur
- Gezondheidszorg
  - Ziekenhuis Dirksland
  - Huisartsen(collectief)
  - GGD Rotterdam Rijnmond
  - Wijkzorg / thuiszorg
- Dorpsraden
- Evides (drinkwaterwinning)
- NUTS-bedrijven (Stedin / Evides)
- DCMR Milieudienst Rijnmond
- Landbouworganisaties
- Natuurorganisaties
- Ondernemersvereniging recreatiesector VEERO

### Klankbordgroep

Bij het opstellen van de strategie wordt structureel een klankbordgroep betrokken. Van hen wordt verwacht dat zij regelmatig integraal meedenken met de ontwikkeling van de strategie en reflecteren op de gemaakte documenten. De deelnemers in de klankbordgroep kunnen zijn:

- Gemeente Goeree-Overflakkee
  - Kern- en buurtgericht werken
  - Ruimtelijke ontwikkeling
  - Beheer openbare ruimte / groenbeheer
- Waterschap Hollandse Delta
  - Communicatie
- Veiligheidsregio
- Woningcorporatie (beleidsafdeling)

### Vaststellen strategie

Het vaststellen van de strategie door bestuurders is een bekrachtiging van de koers. Hiermee worden de ambities, regelgeving en beschikbare middelen voor de gehele organisatie vastgesteld. Momenteel wordt de vaststelling van de strategie voorzien door:

- bestuur gemeente Goeree-Overflakkee
- bestuur waterschap Hollandse Delta

Tijdens het opstellen van de strategie kan gekozen worden of andere partijen ook de strategie ondertekenen of kiezen voor een (gezamenlijke) intentieverklaring.

### Te informeren personen en organisaties

Naast de bovengenoemde organisaties zijn er nog veel meer personen en organisaties actief die een relatie hebben met de gevolgen van klimaatverandering en -adaptatie. De wijze van informeren van deze personen en organisaties wordt beschreven in een toekomstig op te stellen communicatieplan of -strategie.

### Wat wordt wel en niet in de strategie opgenomen?

Onder andere door de ligging in de delta zijn er in het verleden al vele programma's en processen opgesteld die (soms onbedoeld) raken aan klimaatverandering en -adaptatie op Goeree-Overflakkee. Hierom is het niet nodig om al deze aspecten opnieuw op te nemen in de strategie. Deze paragraaf beschrijft welke onderwerpen niet en wel worden opgenomen of welke een sterke koppeling krijgen met de strategie.

### Niet opnemen

De waterkwaliteit en ecologie in het Grevelingenmeer, het Volkerak-Zoommeer en het Haringvliet worden niet meegenomen. Deze onderwerpen en locaties zijn opgenomen in de beheerplannen voor de rijkswateren en in het Deltaplan Zuidwestelijke Delta. Voorstel is om contact te zoeken met deze bestaande programma's om de knelpunten en kansen op Goeree-Overflakkee te bespreken.

### Beperkt opnemen

Voorstel is om 'waterveiligheid' wel te benoemen, maar verder beperkt op te nemen in de strategie. Hierbij gaat het vooral om de relatie tussen de stabiliteit van de keringen en kades versus perioden van droogte. In de strategie wordt alleen aangegeven hoe het thema is georganiseerd voor Goeree-Overflakkee.

### Sterke koppeling

De ambities en opgaves voor de waterkwaliteit en de ecologie in de Kaderrichtlijn Water hebben invloed op de beschikbaarheid van zoet water in het landelijk gebied van Goeree-Overflakkee. Deze ambities (o.a. kierbesluit) en de beschikbaarheid van zoet water dienen goed op elkaar afgestemd te worden.

In het rioleringsplan beschrijft de gemeente hoe zij invulling geeft aan de zorgplicht voor afvalwater, hemelwater en grondwater. De gevolgen van klimaatverandering hebben sterke invloed op het verwerken en beheren van afvalwater, hemelwater en grondwater. De strategie is richtinggevend voor het nieuwe rioleringsplan.

In het duurzaamheidsbeleid wordt de omgang met de toenemende energievraag door hitte opgenomen. In het mobiliteitsplan het effect van meer toeristisch verkeer op het eiland op warme dagen. Beschadiging en het functioneren van infrastructuur door klimaateffecten (bijvoorbeeld het niet sluiten van bruggen bij warm weer) wordt opgenomen in beheerplannen.

### Opnemen

Een aantal klimaateffecten zijn (nog) niet belegd in plannen of documenten van de gemeente of andere organisaties. In de strategie wordt duidelijkheid geschept wie verantwoordelijk is voor een bepaald effect. Het gaat hierbij onder andere om het voorkomen en bestrijden van blauwalg, natuurbranden en vissterfte.

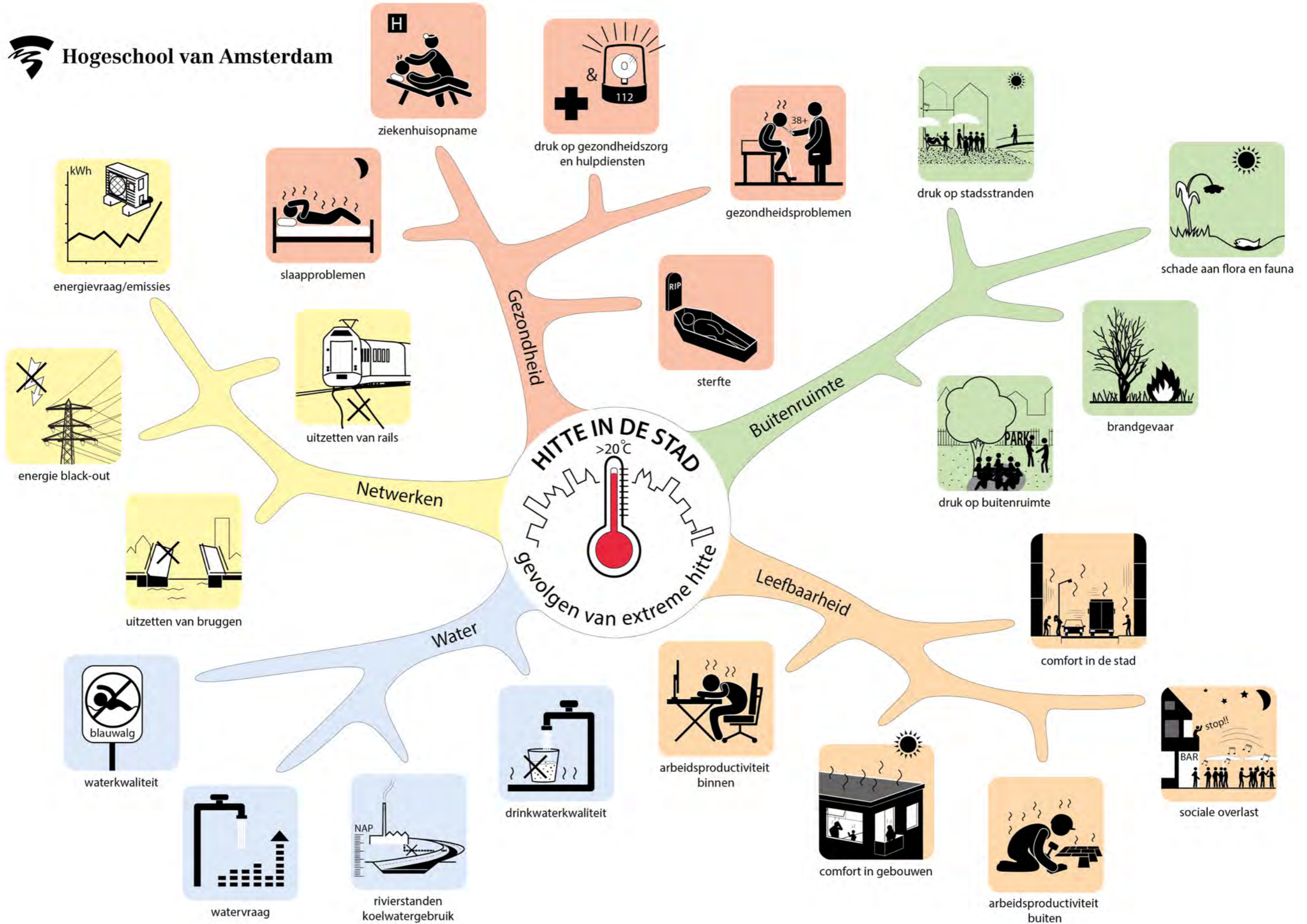
### Nader onderzoek

Het is onbekend of hittegerelateerde gezondheidseffecten bij een organisatie zijn belegd. Gesprekken met de GGD zijn nodig om te bepalen in welke mate onderdelen reeds zijn belegd in bestaande werkwijzen en beleid.

### Aandachtspunt

De workshops en gesprekken hebben veel kennis bij elkaar gebracht, maar de kennis is op bepaalde aspecten niet volledig. Veel klimaateffecten, kwetsbaarheden en kansen zijn ingegeven vanuit de huidige kennis en praktijk. Er ontbreekt nog kennis van de omgeving, de gevolgen van klimaatverandering, data en autonome ontwikkelingen. Tijdens het opstellen van de strategie wordt bepaald waar meer kennis noodzakelijk is en op basis van welke aannames welke keuzes gemaakt worden.







# Bijlage | Tabel klimaatscenario's KNMI

De tabel toont de gevolgen voor het klimaat in Nederland van door de mens veroorzaakte wereldwijde klimaatverandering.  
Bron: KNMI '14 klimaatscenario's voor Nederland, herziene uitgave 2015

Seizoen <sup>A)</sup>	Variabele	Indicator	Klimaat <sup>B)</sup> 1951-1980	Klimaat <sup>B)</sup> 1981-2010 = referentie- periode
Wereldwijde temperatuurstijging:				
Verandering van luchtstromingspatroon:				
Jaar	Zeespiegel bij Noordzeekust	absolute niveau <sup>E)</sup>	4 cm beneden NAP	3 cm boven NAP
		tempo van verandering	1,2 mm/jaar	2,0 mm/jaar
	Temperatuur	gemiddelde	9,2 °C	10,1 °C
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	774 mm	851 mm
	Zonnestraling	zonnestraling	346 kJ/cm <sup>2</sup> <sup>F)</sup>	354 kJ/cm <sup>2</sup>
	Verdamping	potentiële verdamping (Makkink)	534 mm <sup>F)</sup>	559 mm
	Mist	aantal uren met zicht minder dan 1 km	412 uur	300 uur <sup>G)</sup>
Winter	Temperatuur	gemiddelde	2,4 °C	3,4 °C
		jaar-op-jaar variaties <sup>H)</sup>	-	± 2,6 °C
		dagmaximum	5,1 °C	6,1 °C
		dagminimum	-0,3 °C	0,5 °C
		koudste winterdag per jaar	-7,5 °C	-5,9 °C
		zachtste winterdag per jaar	10,3 °C	11,1 °C
		aantal vorstdagen (min temp < 0°C)	42 dagen	38 dagen
		aantal ijsdagen (max temp < 0°C)	11 dagen	7,2 dagen
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	188 mm	211 mm
		jaar-op-jaar variaties <sup>H)</sup>	-	± 96 mm
		10-daagse neerslagsom die eens in de 10 jaar wordt overschreden <sup>I)</sup>	80 mm	89 mm
		aantal natte dagen (≥ 0,1 mm)	56 dagen	55 dagen
	Wind	aantal dagen ≥ 10 mm	4,1 dagen	5,3 dagen
		gemiddelde windsnelheid	-	6,9 m/s
Lente	Temperatuur	hoogste daggemiddelde windsnelheid per jaar	-	15 m/s
		aantal dagen met windrichting tussen zuid en west	44 dagen	49 dagen
Zomer	Temperatuur	gemiddelde	8,3 °C	9,5 °C
		Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	148 mm
Zomer	Temperatuur	gemiddelde	16,1 °C	17,0 °C
		jaar-op-jaar variaties <sup>H)</sup>	-	± 1,4 °C
		dagmaximum	20,7 °C	21,9 °C
		dagminimum	11,2 °C	11,9 °C
		koelste zomerdag per jaar	10,3 °C	11,1 °C
		warmste zomerdag per jaar	23,2 °C	24,7 °C
		aantal zomerse dagen (max temp ≥ 25°C)	13 dagen	21 dagen
		aantal tropische nachten (min temp ≥ 20°C)	< 0,1 dagen	0,1 dagen
	Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	224 mm	224 mm
		jaar-op-jaar variaties <sup>H)</sup>	-	± 113 mm
		dagelijkse hoeveelheid die eens in de 10 jaar wordt overschreden <sup>I)</sup>	44 mm	44 mm
		maximum uurneerslag per jaar	14,9 mm/uur	15,1 mm/uur
		aantal natte dagen (≥ 0,1 mm)	45 dagen	43 dagen
		aantal dagen ≥ 20 mm	1,6 dagen	1,7 dagen
Zonnestraling	zonnestraling	149 kJ/cm <sup>2</sup> <sup>F)</sup>	153 kJ/cm <sup>2</sup>	
Vochtigheid	relatieve vochtigheid	78%	77%	
Verdamping	potentiële verdamping (Makkink)	253 mm <sup>F)</sup>	266 mm	
Droogte	gemiddeld hoogste neerslagtekort gedurende het groeiseizoen <sup>J)</sup>	140 mm	144 mm	
	hoogste neerslagtekort dat eens in de 10 jaar wordt overschreden <sup>I)</sup>	-	230 mm	
Herfst	Temperatuur	gemiddelde	10,0 °C	10,6 °C
		Neerslag	gemiddelde hoeveelheid	214 mm

Scenario veranderingen voor het klimaat rond 2050 <sup>Q)</sup> (2036-2065)				Scenario veranderingen voor het klimaat rond 2085 <sup>Q)</sup> (2071-2100)				Natuurlijke variaties gemiddeld over 30 jaar <sup>D)</sup>
G <sub>L</sub>	G <sub>H</sub>	W <sub>L</sub>	W <sub>H</sub>	G <sub>L</sub>	G <sub>H</sub>	W <sub>L</sub>	W <sub>H</sub>	
+1 °C	+1 °C	+2 °C	+2 °C	+1,5 °C	+1,5 °C	+3,5 °C	+3,5 °C	
Lage waarde	Hoge waarde	Lage waarde	Hoge waarde	Lage waarde	Hoge waarde	Lage waarde	Hoge waarde	
+15 tot +30 cm	+15 tot +30 cm	+20 tot +40 cm	+20 tot +40 cm	+25 tot +60 cm	+25 tot +60 cm	+45 tot +80 cm	+45 tot +80 cm	± 1,4 cm
+1 tot +5,5 mm/jaar	+1 tot +5,5 mm/jaar	+3,5 tot +7,5 mm/jaar	+3,5 tot +7,5 mm/jaar	+1 tot +7,5 mm/jaar	+1 tot +7,5 mm/jaar	+4 tot +10,5 mm/jaar	+4 tot +10,5 mm/jaar	± 1,4 mm/jaar
+1,0 °C	+1,4 °C	+2,0 °C	+2,3 °C	+1,3 °C	+1,7 °C	+3,3 °C	+3,7 °C	± 0,16 °C
+4%	+2,5%	+5,5%	+5%	+5%	+5%	+7%	+7%	± 4,2%
+0,6%	+1,6%	-0,8%	+1,2%	-0,5%	+1,1%	-0,9%	+1,4%	± 1,6%
+3%	+5%	+4%	+7%	+2,5%	+5,5%	+6%	+10%	± 1,9%
-110 uur	-110 uur	-110 uur	-110 uur	-120 uur	-120 uur	-120 uur	-120 uur	± 39 uur
+1,1 °C	+1,6 °C	+2,1 °C	+2,7 °C	+1,3 °C	+2,0 °C	+3,2 °C	+4,1 °C	± 0,48 °C
-8%	-16%	-13%	-20%	-10%	-17%	-15%	-24%	-
+1,0 °C	+1,6 °C	+2,0 °C	+2,5 °C	+1,2 °C	+2,0 °C	+3,1 °C	+3,8 °C	± 0,46 °C
+1,1 °C	+1,7 °C	+2,2 °C	+2,8 °C	+1,4 °C	+2,1 °C	+3,5 °C	+4,4 °C	± 0,51 °C
+2,0 °C	+3,6 °C	+3,9 °C	+5,1 °C	+2,7 °C	+4,1 °C	+5,6 °C	+7,3 °C	± 0,91 °C
+0,6 °C	+0,9 °C	+1,7 °C	+1,7 °C	+1,0 °C	+1,2 °C	+2,8 °C	+3,1 °C	± 0,42 °C
-30%	-45%	-50%	-60%	-35%	-50%	-70%	-80%	± 9,5%
-50%	-70%	-70%	-90%	-60%	-80%	-90%	< -90%	± 31%
+3%	+8%	+8%	+17%	+4,5%	+12%	+13%	+30%	± 8,3%
+4,5%	+9%	+10%	+17%	+6,5%	+12%	+16%	+30%	-
+6%	+10%	+12%	+17%	+8%	+12%	+18%	+25%	± 11%
-0,3%	+1,4%	-0,4%	+2,4%	+0,3%	+1,0%	-1,1%	+3%	± 4,7%
+9,5%	+19%	+20%	+35%	+14%	+24%	+30%	+60%	± 14%
-1,1%	+0,5%	-2,5%	+0,9%	-2,0%	+0,5%	-2,5%	+2,2%	± 3,6%
-3%	-1,4%	-3%	0,0%	-2,0%	-0,9%	-1,8%	+2,0%	± 3,9%
-1,4%	+3%	-1,7%	+4,5%	-1,6%	+6,5%	-6,5%	+4%	± 6,4%
+0,9 °C	+1,1 °C	+1,8 °C	+2,1 °C	+1,2 °C	+1,5 °C	+2,8 °C	+3,1 °C	± 0,24 °C
+4,5%	+2,3%	+11%	+9%	+8%	+7,5%	+15%	+12%	± 8,0%
+1,0 °C	+1,4 °C	+1,7 °C	+2,3 °C	+1,2 °C	+1,7 °C	+3,2 °C	+3,7 °C	± 0,25 °C
+3,5%	+7,5%	+4%	+9,5%	+5%	+9%	+7,5%	+14%	-
+0,9 °C	+1,4 °C	+1,5 °C	+2,3 °C	+1,0 °C	+1,7 °C	+3,0 °C	+3,8 °C	± 0,35 °C
+1,1 °C	+1,3 °C	+1,9 °C	+2,2 °C	+1,4 °C	+1,7 °C	+3,4 °C	+3,7 °C	± 0,18 °C
+0,9 °C	+1,1 °C	+1,6 °C	+2,0 °C	+1,0 °C	+1,4 °C	+2,7 °C	+3,1 °C	± 0,43 °C
+1,4 °C	+1,9 °C	+2,3 °C	+3,3 °C	+2,0 °C	+2,6 °C	+4,2 °C	+4,9 °C	± 0,52 °C
+22%	+35%	+40%	+70%	+30%	+50%	+100%	+130%	± 13%
+0,5%	+0,6%	+1,4%	+2,2%	+0,9%	+1,2%	+6,5%	+7,5%	-
+1,2%	-8%	+1,4%	-13%	+1,0%	-8%	-5%	-23%	± 9,2%
+2,1 tot +5%	-2,5 tot +1,0%	+1,4 tot +7%	-4 tot +2,2%	+1,2 tot +5,5%	-2,5 tot +1,9%	-0,9 tot +10%	-8,5 tot +2,3%	-
+1,7 tot +10%	+2,0 tot +13%	+3 tot +21%	+2,5 tot +22%	+2,5 tot +15%	+2,5 tot +17%	+5,5 tot +40%	+5 tot +40%	± 15%
+5,5 tot +11%	+7 tot +14%	+12 tot +23%	+13 tot +25%	+8 tot +16%	+9 tot +19%	+22 tot +45%	+22 tot +45%	± 14%
+0,5%	-5,5%	+0,7%	-10%	+2,1%	-5,5%	-5%	-16%	± 6,4%
+4,5 tot +18%	-4,5 tot +10%	+6 tot +30%	-8,5 tot +14%	+5 tot +23%	-3,5 tot +14%	+3 tot +40%	-15 tot +14%	± 24%
+2,1%	+5%	+1,0%	+6,5%	+0,9%	+5,5%	+3,5%	+9,5%	± 2,4%
-0,6%	-2,0%	+0,1%	-2,5%	0,0%	-2,0%	-0,6%	-3%	± 0,86%
+4%	+7%	+4%	+11%	+3,5%	+8,5%	+9%	+15%	± 2,8%
+4,5%	+20%	+0,7%	+30%	+1,0%	+19%	+14%	+50%	± 13%
+5%	+17%	+4,5%	+25%	+3,5%	+17%	+15%	+40%	-
+1,1 °C	+1,3 °C	+2,2 °C	+2,3 °C	+1,6 °C	+1,6 °C	+3,8 °C	+3,8 °C	± 0,27 °C
+7%	+8%	+3%	+7,5%	+7,5%	+9%	+6,5%	+12%	± 9,0%



## Bijlage | Literatuur en fotoverantwoording

### Literatuur

Naam: Pilot voorzieningenniveau Zuid-Holland  
Auteur / opdrachtgever: Infram / provincie Zuid-Holland  
Datum: januari 2014

Naam: Goeree-Overflakkee in de Delta – verkenning van kansen voor water en ruimte  
Auteur / opdrachtgever: Dienst Landelijk Gebied  
Datum: januari 2011

Naam: Verkenning serviceniveau zoet water Zuid-Holland-Zuid – Analyse van huidige chloridegehalten in het oppervlaktewater met een doorkijk naar de toekomst  
Auteur / opdrachtgever: Witteveen+Bos / provincie Zuid-Holland  
Datum: december 2011

Naam: Knelpuntanalyse zoetwaterregio West-Nederland – vertrekpunt 2e fase Deltaprogramma Zoetwater  
Auteur / opdrachtgever: HKV / provincie Zuid-Holland  
Datum: november 2017

Naam: Samenvatting rapportage Beheerstrategieën zoet en zout Goeree-Overflakkee  
Auteur / opdrachtgever: Witteveen+Bos / Waterschap Hollandse Delta  
Datum: februari 2012

Naam: Grondwateronderzoek Goeree-Overflakkee  
Auteur / opdrachtgever: Royal HaskoningDHV / gemeente Goeree-Overflakkee  
Datum: juni 2017

Naam: Goeree-Overflakkee – Regionaal feitenonderzoek  
Auteur / opdrachtgever: Welldra en Royal Haskoning / gemeente Goeree-Overflakkee  
Datum: juli 2012

Naam: vGRP Goeree-Overflakkee – Invulling gemeentelijke zorgplichten grond-, hemel- en afvalwater  
Auteur / opdrachtgever: Royal HaskoningDHV / gemeente Goeree-Overflakkee  
Datum: mei 2015

Naam: klimaatverandering, samenvatting van het vijfde IPCC-assessment en een vertaling naar Nederland  
Auteur / opdrachtgever: KNMI en PBL  
Datum: 2015

Naam: KNMI ´14 klimaatscenario´s voor Nederland, herziene uitgave  
Auteur / opdrachtgever: KNMI  
Datum: 2015

### Websites

[www.wshd.nl](http://www.wshd.nl)  
[www.goeree-overflakkee.nl](http://www.goeree-overflakkee.nl)  
[www.pzh.nl](http://www.pzh.nl)  
[www.geschiedenisvanzuidholland.nl](http://www.geschiedenisvanzuidholland.nl)  
[www.klimaatatlas.nl](http://www.klimaatatlas.nl)  
[www.klimaat-effectatlas.nl](http://www.klimaat-effectatlas.nl)  
[www.atlasnatuurlijk-kapitaal.nl](http://www.atlasnatuurlijk-kapitaal.nl)

### Fotoverantwoording pagina 14

- nieuwe natuurtypen: [www.ecopedia.be/dieren/kleine-zilverreiger](http://www.ecopedia.be/dieren/kleine-zilverreiger)
- meer terrasbezoek: <https://chefsfriends.nl>
- zilte teelt: [www.samsam.net/zilte-teelt-texel/](http://www.samsam.net/zilte-teelt-texel/)
- langer kampeerseizoen: bron onbekend
- nieuwe samenwerkingsverbanden: [www.expoo.be/samenwerken](http://www.expoo.be/samenwerken)
- langer strandseizoen: bron onbekend
- minder strooien in de winter: [www.rtvoost.nl/nieuws/206034/Strooiwagens-weer-op-pad-politie-waarschuwt-voor-gladheid-in-Overijssel](http://www.rtvoost.nl/nieuws/206034/Strooiwagens-weer-op-pad-politie-waarschuwt-voor-gladheid-in-Overijssel)
- meer sociale contacten: bron onbekend
- nieuwe teelt, zoals wijnteelt: [www.kamperenindeachterhoek.nl/de-achterhoek](http://www.kamperenindeachterhoek.nl/de-achterhoek)







