



Concept Klimaatadaptatiebeleid

Klimaatbestendig Haarlemmermeer in 2050



gemeente
Haarlemmermeer

Colofon

Tekst, vormgeving en drukwerk

Gemeente Haarlemmermeer

Postbus 250

2130 AG Hoofddorp

Telefoon 0900 1852

E-mail info@haarlemmermeer.nl

Internet www.haarlemmermeer.nl

Fotografie

Margo Oosterveen

Danny Casembroot

oktober 2021

Samenvatting

Met het Klimaatadaptatiebeleid zorgen we ervoor dat de omgeving van Haarlemmermeer in 2050 klimaatbestendig is. In een klimaatbestendig Haarlemmermeer vergroten we de klimaatbestendigheid en beperken we de gevolgen en schade van droogte, hitte, wateroverlast en overstromingen voor nu en toekomstige generaties. We zetten daarvoor in op een omgeving die hitte- en droogtebestendig is en waar slechts beperkte wateroverlast optreedt. Dit doen we aan de hand van drie ambities:

1. een koele woon/werkomgeving;
2. droogtegevoeligheid verminderen;
3. een waterrobuuste leefomgeving.

De ambities zijn concreet uitgewerkt in basisveiligheidsniveaus, dit zijn minimale normen om de leefomgeving klimaatbestendig in te richten. De basisveiligheidsniveaus zijn kaders voor nieuwe ontwikkelingen en onderhoudsmatige ingrepen.

Strategie

Een klimaatbestendige leefomgeving is een opgave voor ons allemaal. Zelf stellen we kaders en pakken we onze openbare ruimte aan, daarnaast is het noodzakelijk om samen te werken. In vijf stappen, met ieder een eigen handelswijze, kunnen we samenwerken aan klimaatadaptatie. Zo moeten we (1) bewust worden van de gevolgen en kwetsbaarheden op ons grondgebied. Daarnaast is het belangrijk om (2) inwoners en bedrijven te activeren, dit kan via het verstrekken van informatie of stimuleren via campagnes. Dan is het ook zaak dat we vertrouwen hebben dat verantwoordelijkheidsgevoel gaat groeien. Dit (3) eigenaarschap ontstaat onder andere door ruimte te geven aan klimaatbestendige initiatieven. Naast inwoners en bedrijven is het ook belangrijk om (4) mee te werken met verschillende organisaties, zoals het hoogheemraadschap, provincie Noord-Holland of de Land- en Tuinbouw Organisatie. Tot slot, maakt het combineren van opgaven klimaatadaptatie waardevol en efficiënt. Het (5) combineren van bijvoorbeeld groen opgaven met klimaatadaptatie maakt dat we meer kunnen met hetzelfde geld en ruimte.

Uitvoering

De omgeving klimaatbestendig maken doen we door eisen te stellen aan nieuwbouwon ontwikkelingen en door klimaatadaptatie mee te nemen als we onderhoud plegen aan bijvoorbeeld de riolering. We vragen bij alle nieuwe ontwikkelingen, zoals woningbouw, om te voldoen aan de basisveiligheidsniveaus. Wel is er in sommige gevallen onderbouwd af te wijken. Voor kleinere, veelal binnenstedelijke ontwikkelingen, kan het zijn dat niet alle basisveiligheidsniveaus relevant zijn. Daarom moet maatwerk mogelijk blijven. De invloed op gebieden in de omgeving blijft daarbij een belangrijk aandachtspunt.

Bij ons eigen onderhoud, bijvoorbeeld de vervanging van de riolering, passen we ook de basisveiligheidsniveaus toe. De mate van kwetsbaarheid voor klimaatverandering weegt mee in de beslissing welke gebieden we als eerste aanpakken. Die kwetsbaarheid bepalen we op basis van risico's die we geïdentificeerd hebben in de stresstesten en risicodialogen en zijn vertaald op de risicokaart. Daarmee wordt klimaatadaptatie een integraal onderdeel van de meerjarige onderhoudsplanning. We houden daarnaast ook rekening met de leeftijd van de riolering en verharding, het groen en de energietransitie. Zo maken we de omgeving stap voor stap klimaatbestendig.

Evaluatie

De gevolgen van klimaatverandering kunnen anders uitvallen dan verwacht. Daarom evalueren we ons beleid in ieder geval elke drie jaar en waar nodig eerder. We kijken wat de verwachte situatie in Haarlemmermeer is en of de maatregelen nog toereikend zijn. Elke zes jaar evalueren we op grotere schaal door opnieuw stresstesten en risicodialogen uit te voeren, die vertaald worden in een nieuwe risicokaart. We nemen klimaatadaptatie ook mee in andere beleidstrajecten.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1. Inleiding.....	7
1.1 Gevolgen van klimaatverandering.....	7
1.2 Definitie van klimaatadaptatie.....	8
1.3 Waarom klimaatadaptatiebeleid?	8
1.4 Ambitie.....	9
1.5 Wat doen wij al aan klimaatadaptatie?.....	9
1.6 Wat doen we samen met anderen aan klimaatadaptatie?.....	10
1.7 Leeswijzer.....	11
2. Ambitie.....	12
2.1 Drie ambities.....	12
2.1.1 Een koele woon- en werkomgeving	12
2.1.2 Droogtegevoeligheid verminderen	13
2.1.3 Een waterrobuuste leefomgeving	13
2.2 Basisveiligheidsniveaus	13
3. Risicogebieden.....	17
3.1 Risicokaart.....	17
3.2 Signaleringsvraagstukken.....	20
4. Strategie	23
4.1 Adaptiviteit.....	23
4.2 Kaders stellen.....	23
4.3 Stapsgewijze governance	23
4.3.1 De vijf stappen.....	24
5. Uitvoering.....	28
5.1 Toepassing basisveiligheidsniveaus	28
5.1.1 Beslisboom.....	28
5.2 Nieuwe ontwikkelingen.....	29
5.2.1 Basisveiligheidsniveaus voor nieuwe ontwikkelingen	29
5.2.2 Kosten bij nieuwe ontwikkelingen.....	29
5.3 Onderhoud.....	30
5.3.1 Basisveiligheidsniveaus bij onderhoud of civieltechnische ingrepen	30
5.3.2 Prioritering van ingrijpen	31
5.3.3 Kosten van klimaatadaptatie in onderhoud.....	34
6. Evaluatie.....	37
6.1 Adaptief beleid: waarom monitoren?	37
6.2 Nulmeting	37
6.3 Hoe gaan we monitoren?.....	37
6.3.1 Indicatoren uit open data	37
6.3.2 Eigen meetinstrumenten of meetinstrumenten van partners	37
6.3.3 Klimaatadaptatie bij nieuwe ontwikkelingen.....	38
6.3.4 Meldingen van overlast.....	38
6.4 Evaluatiemomenten	39

Begrippenlijst	41
Bijlage 1: probleemanalyse	46
Bijlage 2: Urgentiekaart	59

1. Inleiding

Klimaatverandering stelt Nederland voor een grote opgave. Het aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering is een belangrijk onderdeel hiervan. Dit noemen we klimaatadaptatie. Voor klimaatadaptatie hebben het Rijk en lokale overheden (provincies, gemeenten en waterschappen) in de Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie (2014) het doel gesteld: *“Klimaatbestendig en waterrobuust inrichten is uiterlijk in 2020 onderdeel van het beleid en handelen van de overheden”*.

Het uiteindelijke doel is dat Nederland in 2050 zo goed mogelijk waterrobuust en klimaatbestendig is ingericht. Grote veranderingen zijn nodig in het denken en handelen om opgewassen te zijn tegen een stijgende zeespiegel en perioden van extreem weer. Het voorliggende klimaatadaptatiebeleid biedt handvatten om Haarlemmermeer klimaatbestendig in te richten en te ontwikkelen.

1.1 Gevolgen van klimaatverandering

De temperatuur op Aarde stijgt en dit heeft gevolgen voor ons klimaat. Klimaatverandering wordt ook in Nederland steeds meer voelbaar. Het *KNMI* (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut) heeft op basis van het rapport van het *IPCC* (Intergovernmental Panel on Climate Change) een viertal klimaatscenario's opgesteld. De scenario's beschrijven op welke manier de klimaatverandering in Nederland zich waarschijnlijk zal voltrekken. Binnen de Metropoolregio Amsterdam (MRA) is een vertaling gemaakt van deze scenario's en is door middel van kaarten en interactieve grafieken te zien wat klimaatverandering voor de regio betekent¹.

Klimaatverandering heeft vier belangrijke gevolgen: hetere zomers (hitte), langere droge perioden (droogte), toenemend aantal buien met veel regen in een korte tijd (wateroverlast) en het stijgen van de zeespiegel en toenemen van overstromingskans (overstroming).

Dat veel regen en een hoge rivierenstand kan leiden tot veel schade, hebben we in 2021 in Limburg, België en Duitsland gezien². De overstromingen daar zorgden voor veel schade.

Klimaatverandering heeft ook grote gevolgen voor Haarlemmermeer. Door de droogte komt meer zoute kwel³ in de bodem en vermindert de waterkwaliteit van sloten en plassen. Dit kan leiden tot bijvoorbeeld blauwalg. Om dit tegen te gaan moeten we meer zoetwater van buiten de polders binnenlaten. Extreme hitte leidt tot gezondheidsproblemen bij kwetsbare groepen zoals ouderen en kinderen. Slecht slapen door hitte heeft ook invloed op de arbeidsproductiviteit. Langdurige neerslag kan leiden tot wateroverlast en -schade aan gebouwen en openbare ruimte. Overstromingen kunnen ervoor zorgen dat vitale infrastructuur zoals toegangswegen en vitale functies zoals ziekenhuizen onder water komen te staan.

We staan als gemeente niet alleen aan de lat. Het opvangen van de gevolgen van klimaatverandering kan niet alleen in de openbare ruimte. Er is een rol voor iedereen; inwoners, (energie)bedrijven,



Figuur 1: iconen voor de vier gevolgen van klimaatverandering; hitte, droogte, wateroverlast en overstroming.

¹ <http://klimaatverandering-mra.vormgeving.com/>

² <https://www.worldweatherattribution.org/heavy-rainfall-which-led-to-severe-flooding-in-western-europe-made-more-likely-by-climate-change/>

³ Kijk voor meer uitleg in de begrippenlijst (pagina 39)

projectontwikkelaars, waterschappen en andere overheden. Zo zijn de waterschappen bijvoorbeeld als eerste verantwoordelijk voor het voorkomen van overstromingen en is de veiligheidsregio verantwoordelijk voor evacuatie en rampenbestrijding.

Klimaatverandering in Haarlemmermeer

In Haarlemmermeer kennen we al problemen als gevolg van klimaatverandering. Zo hebben bewoners in Spaarndam en Zwanenburg bij de gemeente aan de bel getrokken, omdat ze wateroverlast ervaarden. In juli 2014 liep in Zwanenburg het water meerdere dagen de woningen en tuinen binnen met waterschade tot gevolg. In Spaarndam spoelde half augustus 2020 veel regenwater over de openbare weg, wat leidde tot natte voeten en mindere bereikbaarheid.

Ook hogere temperaturen geven overlast. Zo zet het staa van bruggen uit waardoor beweegbare bruggen niet meer open of dicht kunnen. In juli 2020 kon de Aalsmeerderbrug niet meer open vanwege de hitte. Zowel scheepvaart als autoverkeer werd gestremd. De brug werd natgespoten om te koelen, zodat deze weer open en dicht kon. Ook winkelgebieden of (school)pleinen worden erg warm. Dit komt door de hoeveelheid steen en gebrek aan schaduw. Een temperatuur van 38 graden Celsius voelt hier al snel aan als boven de 40 graden.

Aanhoudende droogte heeft vaak zoute kwel (opkomend oud zeewater uit de ondergrond) en lagere waterstanden tot gevolg. In augustus 2018 moest het Hoogheemraadschap van Rijnland door een te lage waterstand de Grote Sluis in Spaarndam sluiten voor alle recreatievaart.

1.2 Definitie van klimaatadaptatie

Klimaatadaptatie is het aanpassen aan de effecten van klimaatverandering; hitte, droogte, wateroverlast en overstromingen. Door klimaatadaptatie wordt een samenleving minder kwetsbaar voor klimaatverandering, en kan zij profiteren van de kansen die een veranderend klimaat biedt.

Er is tegenwoordig veel aandacht voor energietransitie en het gebruik van hernieuwbare energiebronnen. Dit wordt mitigatie genoemd

. Het plaatsen van zonnepanelen of windmolens is een mitigerende maatregel. Mitigerende maatregelen zijn maatregelen die verdere klimaatverandering voorkomen door de CO₂-uitstoot te verminderen.

We merken al dat het klimaat aan het veranderen is. Zomers worden droger en extreme buien komen vaker voor. Ook de zeespiegel is in de 20^{ste} eeuw al ongeveer 20 centimeter gestegen (bron: KNMI), en stijgt in de 21^e eeuw verder. Mitigatie alleen is niet genoeg. Daarom is inzicht nodig in wat klimaatverandering voor Haarlemmermeer betekent en vooral wat we kunnen doen. Welke keuzes moeten we maken om Haarlemmermeer klimaatbestendig te maken?

1.3 Waarom klimaatadaptatiebeleid?

Klimaatadaptatiebeleid is nodig om de leefomgeving van Haarlemmermeer toekomstbestendig en veerkrachtig te maken. Zodat Haarlemmermeer, net als Nederland, in 2050 klimaatbestendig is.

In een klimaatbestendig Haarlemmermeer hoeft de grote Sluis niet te worden afgesloten voor de pleziervaart (2018), hebben de bewoners in Zwanenburg droge voeten (2014) en kan de Aalsmeerderbrug op warme dagen gewoon open en dicht (2019).

In het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) is met het Rijk, waterschappen, provincies en gemeenten afgesproken dat Nederland in 2050 klimaatrobust is. Om in 2050 de gevolgen van klimaatverandering zo veel mogelijk te beperken, moeten we nu de omgeving al aanpassen. In 2020 moesten we volgens het DPRA klimaatbestendig en waterrobust inrichten als vast onderdeel verankeren in beleid en handelen. Hiervoor hebben we in januari 2021 de *Uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie* (2020.0003314) vastgesteld.

1.4 Ambitie

Om Haarlemmermeer zo goed mogelijk voor te bereiden op de klimaatverandering willen we: de klimaatbestendigheid vergroten door de gevolgen en schade van droogte, hitte, wateroverlast en overstromingen te beperken voor nu en de toekomstige generaties.

Dit beleid besteedt vooral aandacht aan droogte, hitte en wateroverlast, en minder aan overstromingen. Voor het voorkomen van ernstige gevolgen van overstromingen werken we nauw samen met het Hoogheemraadschap van Rijnland en zijn we volgend in hun aanpak.

1.5 Wat doen wij al aan klimaatadaptatie?

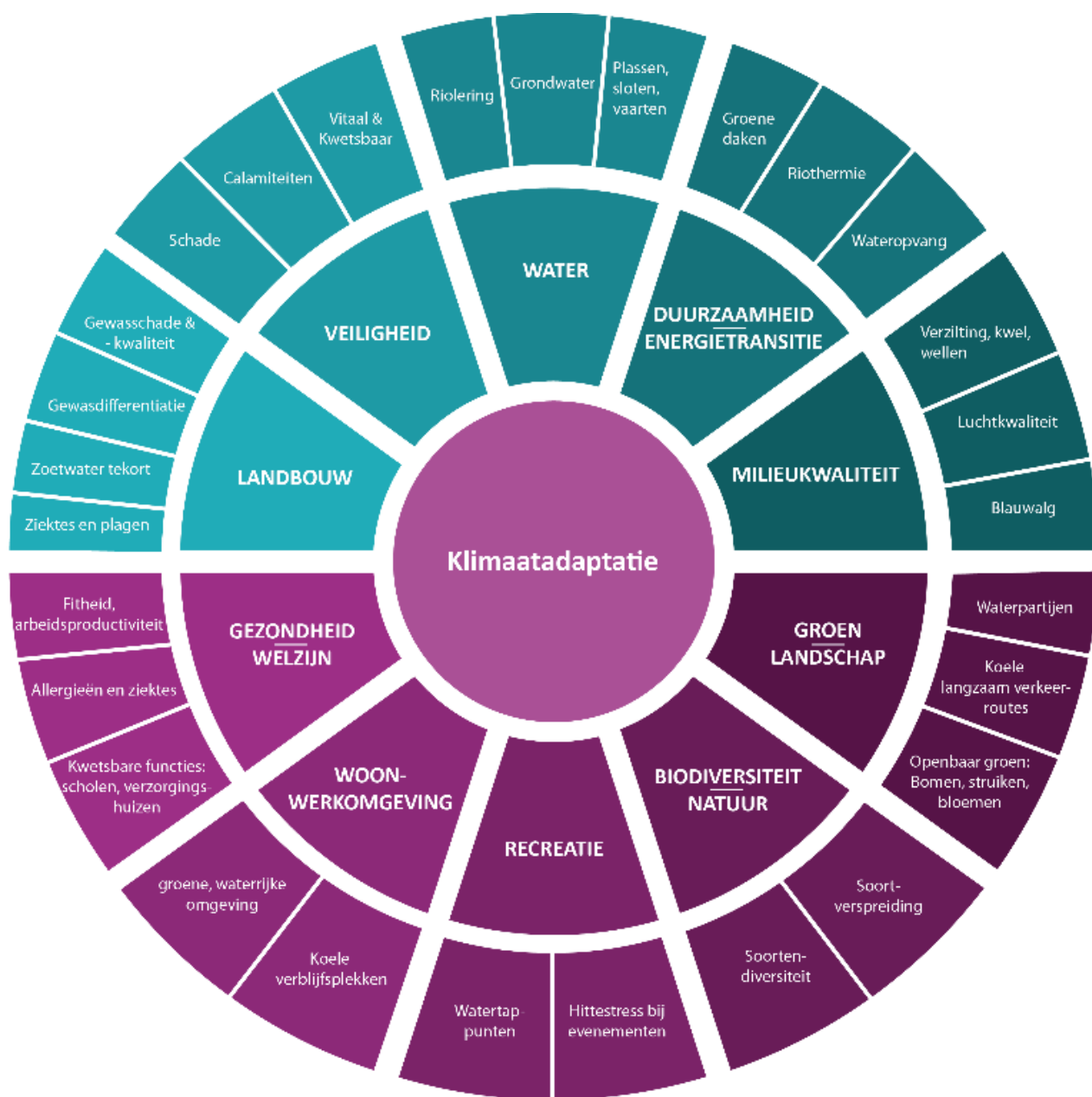
In Haarlemmermeer hebben we stresstesten uitgevoerd. Dit zijn simulaties van extreme weersomstandigheden. De resultaten van de stresstesten zijn te vinden in de klimaatatlas Haarlemmermeer (<https://haarlemmermeer.klimaatatlas.net/>). Hieruit blijkt bijvoorbeeld dat bij een extreme bui het centrum van Nieuw-Vennep met 25 centimeter wateroverlast te maken krijgt.

Naar aanleiding van deze resultaten zijn er risicodialogen gevoerd met verschillende betrokkenen, waaronder de brandweer, de Land- en Tuinbouworganisatie (LTO) en verschillende dorps- en wijkraden. Uit de dialogen zijn een aantal ambities gekomen, die we hebben beschreven in de *Uitvoeringsagenda Klimaatadaptatie* (2020.0003314). Deze ambities zijn de basis voor het hier beschreven beleid.

Klimaatadaptatie is al opgenomen in verschillende beleidsstukken. In het *Gemeentelijk Rioleringsplan* (2020.0002929) beschrijven we hoe we ons rioolsysteem toekomstbestendig maken. Water en klimaat(adaptatie) zijn ook als opgave opgenomen in de *(ontwerp-)Omgevingsvisie* (2021.000.1265). Hierin worden klimaatbestendigheid en waterkwaliteit als belangrijke opgaven gezien. Uiteindelijk komt klimaatadaptatie ook terug in het omgevingsplan. Klimaatadaptatie wordt daarnaast opgenomen in te ontwikkelen beleidsstukken, zoals de nieuwe *Leidraad Duurzame Inrichting Openbare Ruimte (LIOR 2021-2023)* en de *Nota Groen in Bebouwd Gebied* (2021-2022).

We voeren ook projecten en maatregelen uit op het gebied van klimaatadaptatie. We zijn in de uitvoering bezig met het aanleggen van drainage en het toepassen van holle wegen. Daarnaast leggen we al 20 jaar gescheiden riolering voor hemel- en afvalwater aan bij nieuwbouw en vervanging (om de druk op de riolering en het risico op vuil water op straat te verminderen) en werken we aan waterbergingsgebieden. De *Standaard Klimaatbestendige Inrichting* biedt handvatten voor klimaatbestendigheid in bestaande wijken.

Dat klimaatadaptatie terugkomt in al deze taken en rollen van de gemeente is een belangrijk doel van het DPRA; het verankeren van een klimaatadaptieve handelswijze. Daarnaast zien we dat klimaatadaptatie raakvlakken heeft met verschillende beleidsdoelen en andere ambities die we als gemeente hebben (figuur 2). Deze thema's kunnen elkaar versterken, maar er zullen ook situaties zijn waarin de ruimteclaims conflicteren. Op zulke momenten zullen we keuzes moeten maken en compromissen moeten sluiten.



Figuur 2: Het rad van klimaatadaptatie met alle thema's waar klimaatadaptatie raakvlakken mee heeft

1.6 Wat doen we samen met anderen aan klimaatadaptatie?

We werken niet alleen lokaal en nationaal aan klimaatadaptatie. Ook regionaal werken we samen met andere organisaties. In de MRA doen we mee in het programma Klimaatadaptatie. Binnen dit programma is onder andere de Intentieovereenkomst Klimaatbestendige Nieuwbouw opgesteld. Het doel van deze overeenkomst is om duidelijkheid te scheppen voor alle betrokkenen en een gelijk speelveld te creëren voor initiatiefnemers en marktpartijen. Het uiteindelijke doel is om een kader te scheppen welke binnen de gehele regio gevolgd wordt.

In het Woonakkoord Amsterdam-Meerlanden (AM) hebben we klimaatadaptatie als ambitie opgenomen. Het woonakkoord is een samenwerking binnen de AM-regio met provincie Noord-Holland waar invulling is gegeven aan de omgevingsregeling NH2020. Naast het woonakkoord houden we ons aan de kaders voor klimaatadaptatie zoals die in de Provinciale Omgevingsverordening en het Bouwbesluit zijn opgenomen.

In de *Strategische Samenwerkingsagenda* (2021.0001877) die we hebben met het Hoogheemraadschap van Rijnland is opgenomen dat we streven naar een duurzaam, robuust en klimaatbestendig watersysteem. Daartoe zetten we in op het vergroten van de klimaatadaptiviteit en het verbeteren van de waterkwaliteit.

Tot slot stimuleren we in samenwerking met duurzaamheidscentrum NMCX, inwoners, bedrijven en scholen om hun terrein groener te maken met de campagne Haarlemmermeer Waterproof. Dit voorkomt wateroverlast en houdt de omgeving koeler. Hiervoor hebben we in 2018 een subsidie groene daken aangeboden. In 2021 is het Haarlemmermeers Kampioenschap tegelwippen van start gegaan om te zorgen voor groenere tuinen.

1.7 Leeswijzer

In hoofdstuk 4 beschrijven we onze ambities op het gebied van klimaatbestendigheid en werken we deze verder uit in kaders voor nieuwbouw en onderhoud.

In hoofdstuk 5 wijzen we een aantal risicogebieden aan voor klimaatverandering op een risicokaart. Deze dienen als uitgangspunt bij het opstellen van een vervangingsplanning. Daarnaast signaleren we enkele belangrijke vraagstukken.

Hoofdstuk 6 beschrijft onze strategie. De drie belangrijke pijlers hiervan zijn adaptiviteit, kaders stellen en stapsgewijze governance. We leggen uit op welke manier we samenwerken met verschillende partners.

In hoofdstuk 7 gaan we in op de uitvoering. We leggen uit hoe we de kaders toepassen bij nieuwe ontwikkelingen en bij onderhoud.

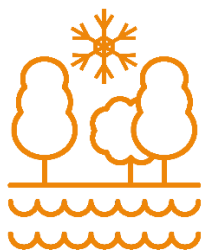
In hoofdstuk 8 gaan we tot slot in op monitoring en evaluatie van het beleid. Hoe vaak passen we het beleid aan en op welke manier pakken we dat aan?

2. Ambitie

De klimaatopgaven waar Haarlemmermeer voor staat worden in de toekomst groter. We kunnen bijvoorbeeld regelmatig water op straat en warme zomers verwachten. De kwetsbare gebieden zijn geïdentificeerd via stresstesten en risicodialogen. Deze inzichten maken dat we nu al kunnen zien waar we stappen moeten zetten om Haarlemmermeer klimaatbestendiger te maken. Ons uiteindelijke doel is namelijk: *het vergroten van klimaatbestendigheid door de gevolgen en schade van droogte, hitte, wateroverlast en overstromingen te beperken voor nu en toekomstige generaties.*

2.1 Drie ambities

Om te komen tot een klimaatbestendig Haarlemmermeer formuleren we drie ambities. De ambities zijn een vertaling van de vier effecten van klimaatverandering, die steeds vaker gevoeld en gemerkt worden: hitte, droogte, wateroverlast en overstromingen. We kunnen warmere dagen niet voorkomen, maar we kunnen wel onze omgeving hierop voorbereiden. Daarom willen we inzetten op een omgeving die hitte- en droogtebestendig is en waar slechts beperkte wateroverlast optreedt, met de volgende ambities:



Een koele woon- en werkomgeving



Droogtegevoeligheid verminderen



Een waterrobuuste leefomgeving

Figuur 3: de drie ambities; een koele woon- en werkomgeving, droogtegevoeligheid verminderen en een waterrobuuste leefomgeving

De ambities zijn te vertalen in een aantal onderliggende doelen. Deze doelen geven aan met welke handvatten we de omgeving voorbereiden op klimaatverandering.

2.1.1 Een koele woon- en werkomgeving

In een koele omgeving zorgen we ervoor dat er beperkte gezondheidsschade optreedt in de vorm van oververhitting, hitte-uitputting of hitteberoerte met soms levensbedreigende gevolgen. Een belangrijk hulpmiddel om inzicht te krijgen in de temperatuur van de omgeving is de hittekaart (www.haarlemmermeer.klimaatatlas.net). Hierop staat met kleur aangegeven wat de gevoelstemperatuur van de omgeving is op een zomerse dag. Voor een koele omgeving moeten we ervoor zorgen dat de maximale gevoelstemperatuur beperkt blijft. Dit betekent dat we de kleuren op de kaart niet laten verkleuren naar donkeroranje en rood (gevoelstemperatuur boven de 35° Celsius). Daarbij hebben we extra aandacht voor kwetsbare groepen. Dit zijn bijvoorbeeld senioren, bewoners van verzorg- en verpleeghuizen, basisschoolleerlingen en patiënten van ziekenhuizen. We zorgen voor voldoende koelte en schaduw bij verblijfsplekken van deze groepen en in de omgeving van kwetsbare functies. Denk hierbij aan schoolpleinen en zit- en verblijfsplekken op loopafstand (300 meter) van woonlocaties voor senioren.

2.1.2 Droogtegevoeligheid verminderen

Droogtegevoeligheid verminderen gaat om het vergroten van de beschikbaarheid van zoet grond- en oppervlaktewater. Dit hebben we nodig om te drinken, wassen en voor de landbouw. Het terugdringen van zoute kwel en het vasthouden van zoete kwel zijn hierbij belangrijke uitgangspunten. Ook weten grootgebruikers van zoet water (landbouw, industrie, drinkwaterbedrijven, etc.) wat ze van de overheid kunnen verwachten en waar hun eigen verantwoordelijkheid ligt. Als gemeente zetten we in op het opslaan van water, hiervoor moeten mogelijkheden zijn zowel in de openbare ruimte als op privaat terrein. Ook willen we waar mogelijk regenwater in de bodem laten infiltreren. Daarnaast is het van belang om schade aan funderingen, landbouwgewassen en biodiversiteit te beperken, door grondwaterstanden te monitoren en noodzakelijke acties te ondernemen.

2.1.3 Een waterrobuuste leefomgeving

Met waterrobuustheid dringen we het water terug waar het moet, maar geven we water ook de ruimte waar het kan. Dit betekent dat het vaker voorkomt dat er door hevige neerslag water op straat of op aangewezen (groene) plekken in de openbare ruimte staat. Samen met het hoogheemraadschap maken we ons sterk voor het behoud van veilige dijken, maar de regie hiervoor ligt vooral bij het hoogheemraadschap, de provincie en het Rijk. Wij zetten ons in om wateroverlast door neerslag te beperken. Een belangrijk principe hierbij is hemelwater opvangen waar het valt. We volgen daarvoor de drietrapsstrategie: vasthouden, bergen en afvoeren (figuur 4). Water vasthouden doen we voor de korte termijn, zoals in een wadi of op straat. Daarna kan het water infiltreren in de bodem of afgevoerd worden. Het bergen van water doen we voor de langere termijn, zoals in een waterberging en oppervlaktewater. De laatste stap is het water afvoeren, dit kan via een hemelwaterriool of oppervlaktewater. Er zijn ook plekken waar we het water niet willen, zoals in huis en in verkeerstunnels. Het doel is daarom het beperken van schade aan gebouwen en infrastructuur.



Figuur 4: de drietrapsstrategie; vasthouden, bergen en afvoeren (bron: waterbeleid voor de 21^{ste} eeuw)

2.2 Basisveiligheidsniveaus

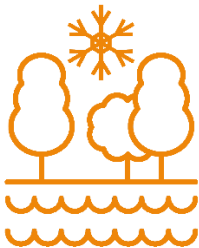
Om te komen tot een klimaatbestendig Haarlemmermeer in 2050 ontwerpen en veranderen we de leefomgeving in onze gemeente aan de hand van een aantal minimale normen. Deze normen, basisveiligheidsniveaus genoemd, is wat er minimaal nodig is om een toekomstbestendige en veerkrachtige leefomgeving te realiseren. In het hoofdstuk uitvoering (Hoofdstuk 5) is toegelicht op welke manier we de basisveiligheidsniveaus toepassen.

De basisveiligheidsniveaus zijn gebaseerd op de probleemanalyse, die in detail in beeld brengt waar de kwetsbaarheden voor hitte, droogte, wateroverlast en overstroming voor ons grondgebied zijn (zie de bijlage). Hierbij hebben we de stresstesten en risicodialogen gebruikt. Daarnaast is geput uit documenten met reeds gestelde normen, onder andere: de MRA basisveiligheidsniveaus, het handboek klimaatrobuuste

inrichting en de straatkruis (samenwerking van waterschappen en onderzoeksbureaus). Er is gekozen voor een kwantificeerbaar basisveiligheidsniveau, waarbij er ruimte is voor maatwerk en ontwerpafwegingen.

Zowel nieuwe ontwikkelingen als onderhoudsmatige en civiele ingrepen moeten voldoen aan de basisveiligheidsniveaus. In sommige situaties is maatwerk nodig, als blijkt dat de normen niet haalbaar zijn. Onderbouwd kan er dan een voorstel worden gedaan tot aanpassing van de normen, welke in dialoog met ons en andere betrokkenen kan worden vastgesteld.

Sommige basisveiligheidsniveaus gelden alleen voor nieuwe ontwikkelingen. Dit onderscheid wordt duidelijk aangegeven (zie figuur 5). Basisveiligheidsniveaus met gekleurde vlakken gelden alleen voor nieuwe ontwikkelingen.

Ambitie	Basisveiligheidsniveau	Nieuwe ontwikkelingen
 Een koele woon- en werkomgeving	Binnen 300 meter (loopafstand) is een koelteplek ^a van minimaal 200 m ² aanwezig.	
	Er is tenminste 40% schaduw voor belangrijke langzaam verkeersroutes ^b en verblijfsplekken ^c in het plangebied, tijdens de hoogste zonnestand ^d in de zomer.	
	50% van het totaal aan verticale en horizontale oppervlakken van gebouwen worden warmtewerend ^e ingericht.	
	De volgende vitale en kwetsbare functies moeten bestand zijn tegen hitte: - Beweegbare bruggen bij hoofdinfrastructuur monitoren tussen 22 – 24 graden, bij 25+ graden kan koelen met water nodig zijn om klemzittende bruggen te voorkomen. - Asfalt van hoofdinfrastructuur mag niet heter dan 50 graden worden, om smelten te voorkomen. - Drinkwater- en afvalwaterleidingen mogen niet warmer worden dan 25 graden, om virus- en bacteriegroei tegen te gaan.	
 Droogtegevoeligheid verminderen	Een nulmeting van het grondwater met bemaalingsadvies ^f voor toekomstige inrichting.	
	Een waterneutrale ontwikkeling ^g die niet leidt tot extra aan- en afvoer van water.	
 Een waterrobuuste leefomgeving	100% afkoppelen hemelwater van gemengde riolering.	
	Binnen kernen en ontwikkelgebieden 15% van maatgevende bui ^h in het riool afvoeren, 85% vasthouden waar het valt.	
	In het gebied buiten de kernen 100% van de maatgevende bui vasthouden waar het valt.	
	Er is zoveel mogelijk natuurlijke en oppervlakkige afwatering aanwezig.	
	De volgende vitale en kwetsbare functies moeten waterrobuust zijn: - Op hoofdinfrastructuur mag maximaal 20 cm water komen te staan, zodat kernen toegankelijk blijven voor hulpdiensten en calamiteitenverkeer. - Een bui van 60 mm per uur mag geen schade veroorzaken aan gebouwen en infrastructuur.	

Figuur 5: basisveiligheidsniveaus in Haarlemmermeer

a Koelteplek: een beschaduwde en/of kunstmatig gekoelde plek van minimaal 200 m² die (semi)openbaar toegankelijk is.

b Belangrijke langzaam verkeerroutes: Een hoofdfietsroute of een fiets- of voetpad aangrenzend aan een vitale functie; gezondheidszorg, school, station, (winkel)centrum.

c Belangrijke verblijfsplekken: een gebied waar iemand buitenshuis verblijft nabij een vitale functie; pleinen bij school, station, (winkel)centra, parken, speeltuinen, haltes.

d Hoogste zonnestand zomer: gemeten op 21 juni tussen 11:00 en 15:00 uur.

e Warmtewerend: een gebouw zo bouwen dat het er binnen minder warm wordt, bijvoorbeeld door isolatie, een groen dak, lichte kleur of zonnewering, -reflectie.

f Bemalingsadvies: inzicht geven in de (blijvende) maatregelen die worden genomen om de oppervlaktewaterstand en daarmee de grondwaterstand te reguleren.

g Waterneutrale ontwikkeling: hemelwater wordt zoveel mogelijk vastgehouden, in de bodem gebracht of hergebruikt in het plangebied. De bergingscapaciteit van het gebied mag zo min mogelijk afnemen.

h Maatgevende bui: 70 mm regen die in 1 uur valt.

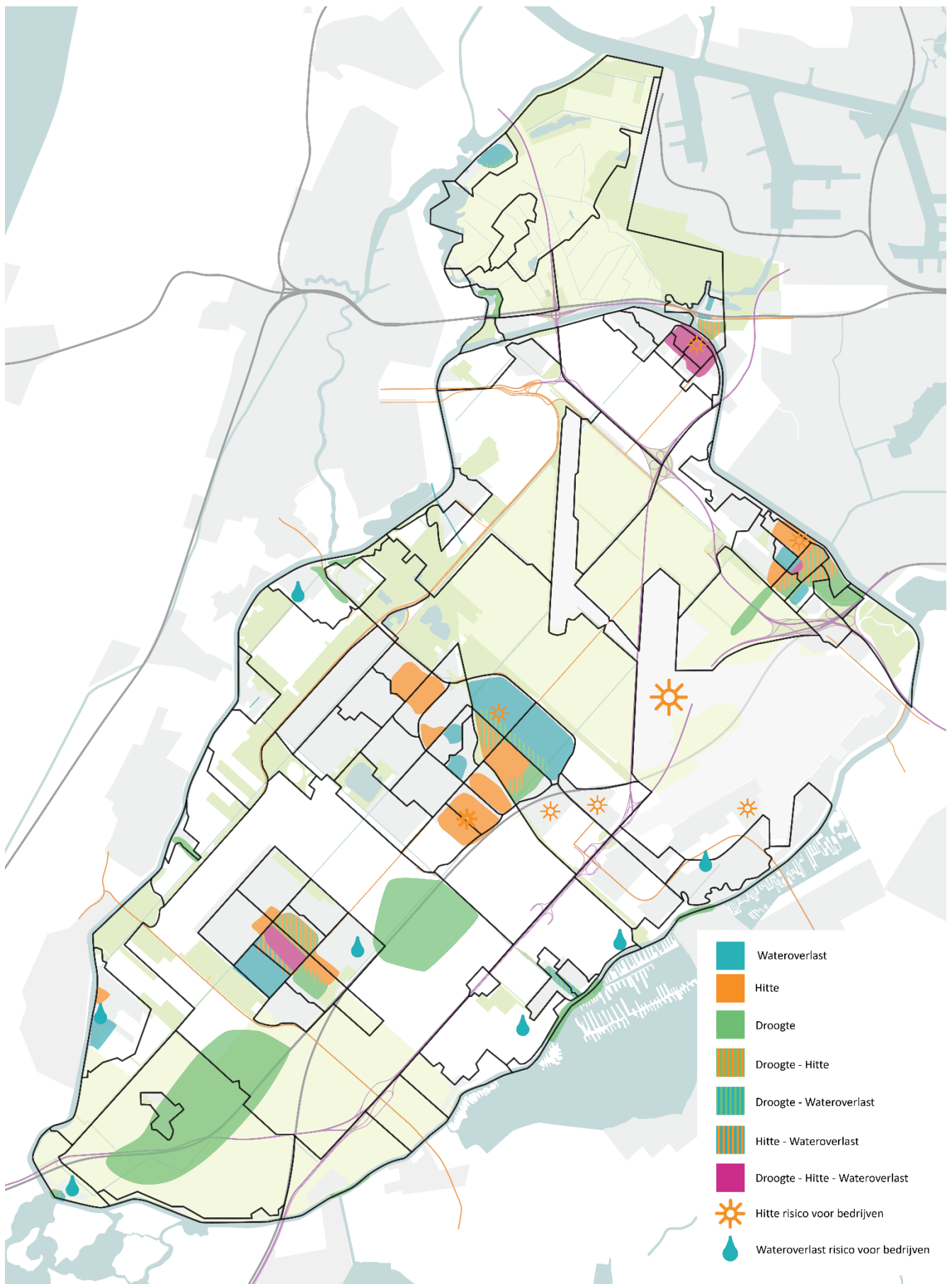
3. Risicogebieden

Om schade te kunnen voorkomen, willen we weten waar de grootste kans is op overlast. Daarom hebben we een risicokaart gemaakt en een aantal vraagstukken geïdentificeerd. De kaart gebruiken we als uitgangspunt voor onze aanpak van de bestaande gebouwde omgeving (§5.3). Ook beschrijven we een aantal signaleringsvraagstukken. Met de vraagstukken signaleren we problematiek die nu nog niet speelt, maar wel voor de toekomst onderzocht en gemonitord moet worden.

3.1 Risicokaart

Waar we ingrijpen besluiten we op basis van de kwetsbaarheden zoals die voortkomen uit de stresstesten en risicodialogen. Lees hier meer over in de probleemanalyse in de bijlage. Met de risicokaart (figuur 6) maken we inzichtelijk waar we moeten ingrijpen. Aan deze kwetsbare gebieden besteden we de komende zes jaar extra aandacht met onderhoud, herstructurering en nieuwe ontwikkelingen. De inschatting van kwetsbare gebieden is gemaakt op basis van de bestaande omgeving. De klimaatkwetsbaarheden bij de grote woningbouwopgaves in Haarlemmermeer is hierin niet meegenomen. Dit komt omdat nieuwe gebieden klimaatbestendig worden ingericht, volgens de basisveiligheidsniveaus. Hierbij is het mogelijk dat er gevolgen worden afgewenteld op omliggende gebieden. Zo moet er misschien meer water worden afgevoerd, of is er sprake van een grotere kans op hittestress. Daarom evalueren we de stresstesten en risicodialogen elke zes jaar en passen we aan de hand daarvan de risicokaart aan. Door deze aanpak houden we grip op eventuele nieuwe knelpunten kunnen we onze werkwijze bijsturen.

Kwetsbaarheden zien we vooral in de centra van Hoofddorp, Nieuw-Vennep, Badhoevedorp en Halfweg-Zwanenburg. Hier treedt zowel hitte als wateroverlast op. We zien ook wateroverlast in enkele kleinere kernen, zoals Buitenkaag, Weteringbrug, Rijsenhout en Spaarndam. Droogte is vooral een risico voor de landbouwgebieden en voor gebouwen die niet op betonnen palen gefundeerd zijn.



Figuur 6: risicokaart met daarop de buurten die gevoelig zijn voor droogte, wateroverlast en hitte

Risico's wateroverlast

Wateroverlast komt door extreme neerslag. Bij een harde regenbui kan het riool niet al het water afvoeren. Dit leidt tot een (te) hoge grondwaterstand, overstroming van oppervlaktewater of water op straat. Om de kwetsbare gebieden voor wateroverlast op de kaart aan te wijzen is er gebruik gemaakt van drie indicatoren:

1. Waterdiepte (klimaatatlas): dit is de hoeveelheid water die op straat blijft staan na een bui van 120 mm in twee uur. Als dit over de drempel van gebouwen komt, kan dit leiden tot schade. We kijken naar een waterdiepte van 10-25 cm of meer dan 25 cm. Hierbij is er een kans dat er water tegen de drempel staat. We accepteren dus wel tijdelijk water op straat.
2. Begaanbaarheid van wegen (klimaatatlas): dit geeft aan voor welk verkeer wegen bereikbaar zijn na een bui van 120 mm in twee uur. Hierbij is de toegankelijkheid van wegen voor nood- en hulpdiensten het uitgangspunt. Dit betekent dat er maximaal 20 cm water op hoofdwegen mag staan. We accepteren daarbij dat sommige wegen tijdelijk niet begaanbaar zijn voor auto's.
3. Kwetsbaarheid van panden (klimaatatlas): dit geeft aan welke panden kwetsbaar zijn voor wateroverlast. We gaan uit van kwetsbaarheid bij panden die 10-25 cm en meer dan 25 cm water tegen de gevel krijgen na een bui van 120 mm in 2 uur. De kans is groot dat het water hier ook over de drempel komt en schade veroorzaakt.

Buurt⁴ waar er veel water op straat staat, de wegen slecht begaanbaar zijn voor hulpdiensten en panden als kwetsbaar staan aangegeven hebben we gemarkeerd op de risicokaart.

Risico's droogte

Langdurige droogte kan leiden tot een (te) lage grondwaterstand, hoog zoutgehalte in grond- en oppervlaktewater en mogelijke schade aan openbaar groen of landbouwgewassen. De drie indicatoren voor droogtegevoelige gebieden zijn:

1. Verzilting in vaarten en tochten (klimaatatlas): hier hebben we gekeken naar het zoutgehalte in watergangen in de Haarlemmermeerpolder in 2012. Hier is te zien dat vooral in het zuiden veel zout in de watergangen zit. Dit water is dan ongeschikt om gewassen te beregenen. Dat kan leiden tot waardeverlies voor agrariërs.
2. Risico op funderingsproblemen (klimaatatlas): hierbij is gekeken naar kwetsbaarheid van panden voor funderingsproblemen zoals paalrot. Dit is gebaseerd op de grondwaterstanden en de manier van bouwen. Door een te lage grondwaterstand kan de bodem inzakken of kunnen houten palen gaan rotten. Vooral oudere panden, niet gefundeerd op betonnen palen, zijn kwetsbaar. Wij zien dit vooral bij oudere bebouwing langs (dijk)linten of in dorpscentra.
3. Droogtestress (klimaat-effectatlas): dit wordt gemeten door te kijken naar hoeveel water een grasmat elk jaar maximaal tekortkomt voor een periode van 10 dagen. Op plekken met veel droogtestress hebben planten dus water te kort. Dit leidt tot een bepaald verlies van opbrengst in landbouwgewassen. In Haarlemmermeer zien we dit vooral in het zuidoosten en het uiterste noorden.

Landbouwgebieden in het zuiden en oosten van de Haarlemmermeerpolder hebben we gemarkeerd als risicogebied. Ook oudere bebouwing langs linten hebben we gemarkeerd.

Risico's hitte

Warm weer kan leiden tot gezondheidsproblemen door een tekort aan schaduw of verkoeling. Vooral ouderen en kinderen zijn hiervoor gevoelig. Ook kan het leiden tot een slechte nachtrust. Om kwetsbare gebieden voor hitte aan te wijzen hebben we gebruik gemaakt van de volgende indicatoren:

⁴ Voor een toelichting op de begrippen 'wijk' en 'buurt', zie de begrippenlijst op pagina 39.

1. Gevoelstemperatuur (klimaat-effectatlas): dit is de temperatuur zoals deze aanvoelt tijdens een extreem warme zomermiddag, zowel voor nu als voor 2050. De gevoelstemperatuur wordt beïnvloed door de aanwezigheid van wind, schaduw en koelteplekken, mate van verharding en water en groen. We kijken welke woon- en verblijfsgebieden nu al warmer worden dan 40 graden.
2. Stedelijk hitte-eiland effect (klimaat-effectatlas): dit is het verschil in luchttemperatuur tussen het bebouwde gebied en de omliggende landelijke gebieden. Hier is goed te zien dat de centra van grote kernen als Hoofddorp en Nieuw-Vennep bijna 2 graden warmer zijn dan bijvoorbeeld Buitenkaag.
3. Percentage 65-plussers (klimaat-effectatlas): hier wordt per buurt aangegeven welk percentage van de bevolking 65-plus is. Oudere mensen zijn meer gevoelig voor hittestress. We hebben gekeken naar buurten met meer dan 30% 65-plussers.
4. Aantal ernstig eenzame 75-plussers (klimaat-effectatlas): dit is het aantal eenzame 75-plussers per buurt zoals opgenomen in de Gezondheidsmonitor van 2016 van het RIVM. Eenzame 75-plussers zijn kwetsbaar voor hitte, omdat niemand ze kan attenderen op drinken of koelen. Wij hebben gekeken naar de buurten waar meer dan 30 ernstig eenzame 75-plussers wonen.

Gebieden met een hoge temperatuur en een stedelijk hitte-eiland effect hebben we aangemerkt als risicogebied. Ook gebieden waar het iets minder warm wordt, maar waar veel ouderen wonen hebben we gemarkeerd.

Op de risicokaart hebben we ook de risico's voor bedrijfspanden aangegeven, bijvoorbeeld kassen, logistieke centra of datacenters. De klimaatbestendigheid van deze panden en de omliggende gronden is de verantwoordelijkheid van de eigenaar zelf. Als er bijvoorbeeld een verdiept laaddock bij het pand zit, is er een verhoogd risico op wateroverlast. Het is aan de eigenaar om te onderzoeken tot hoeveel schade dit leidt en of dit extra maatregelen vereist.

3.2 Signaleringsvraagstukken

Bij het beschrijven van de kwetsbaarheden op het Haarlemmermeers grondgebied zien we ook enkele vraagstukken die op de middel- en lange termijn aandacht behoeven. Bij deze vraagstukken hoeven we niet meteen in te grijpen, maar het mogen geen blinde vlekken worden in het klimaatbestendig maken van Haarlemmermeer. Deze vraagstukken moeten we blijven signaleren. Samen met diverse gebiedspartners moeten we op basis van dit beleid onderzoeks- en monitoringstrajecten opstarten, zodat we op tijd kunnen ingrijpen.

Gevolgbeperving van overstromingen

Waterschappen zijn verantwoordelijk voor het zoveel mogelijk voorkomen van overstromingen, door keringen, sluizen en dijken te monitoren. Klimaatverandering leidt tot een grotere kans op overstromingen door extreme neerslag, stormen en hogere rivierwaterstanden. Door gebieden op een bepaalde manier in te richten, kunnen de ernstige gevolgen van overstromingen beperkt worden. De kans op overstromingen is in de polders boven de Ringvaart middelgroot (1/100 jaar), waarbij er meer dan 50cm water in de polders staat. Ontwikkelingen in dit gebied zijn risicovol. Deze polders zijn voor ons belangrijke landbouw-, natuur- en recreatiegebieden en we zijn terughoudend met economische en woningbouwontwikkelingen. We schatten de noodzaak voor gevolgbeperving als beperkt in. In de Haarlemmermeerpolder is de kans op overstroming kleiner (1/1000 jaar). Ook is de overstromingsdiepte hier iets lager. Vaak is er voor inwoners de mogelijkheid om te schuilen op een eerste verdieping. We moeten onderzoeken welke kansen er zijn om bij grote ontwikkelingen maatregelen in te passen om de gevolgen van overstromingen te beperken. Daarnaast

blijven we met de Veiligheidsregio Kennemerland in gesprek over evacuatie routes en calamiteitenbeheersing⁵

Verziltting

De Haarlemmermeerpolder en de meest noordelijke polders zijn gevoelig voor verziltting. Met name de landbouw kan hierdoor problemen ondervinden. Hoewel we zouter grond- en oppervlaktewater al langer als probleem kennen, weten we niet precies hoe verziltting zich in de toekomst gaat ontwikkelen. Mede omdat verziltting het gevolg is van natuurlijke processen en oude grondwaterlagen. Daarnaast kan verziltting plotseling en tijdelijk optreden, bijvoorbeeld onder invloed van droge perioden. Zowel het hoogheemraadschap (Rijnland) als de Land- en Tuinbouworganisatie (LTO) doen onderzoek naar de mate van verziltting en experimenteren met oplossingsrichtingen. De verwachting is dat er de komende 20 jaar voldoende capaciteit is om het zoute water door te spoelen met zoet water van buiten de polders. In samenwerking met Rijnland en LTO zal er voor die tijd een strategie moeten zijn hoe er omgegaan kan worden met verziltting.

Droogtebestendigheid openbare ruimte

Een flink droge periode zoals in 2018 is nog niet vaak voorgekomen. Daardoor is er nog weinig bekend over de inrichting van de openbare ruimte en hoe deze zich houdt in droge perioden. De verwachting is dat vooral groen last kan hebben van droogte. Het is belangrijk om samen met natuurorganisaties en provincie Noord-Holland de komende jaren te kijken naar grotere openbare groengebieden en een strategie te beschrijven voor omgang met droogte. Ook voor parken en plantsoenen binnen onze gemeentelijke verantwoordelijkheid moeten we dit doen.

Verzakkingen

In drogere perioden kan de grondwaterstand behoorlijk schommelen. Voor oudere panden (vóór 1970) die gefundeerd zijn op houten palen of op staal (direct op draagkrachtige bodem) kan dit paalrot of verzakkingen tot gevolg hebben. In de laaggelegen polders van Haarlemmermeer is dit een lastig vraagstuk om te inventariseren, omdat de grondwaterstand meestal hoog genoeg blijft. Bij meer en langdurige perioden van droogte kan het probleem groter worden. Op dit moment is er een grondwatermeetnet uitgerold binnen Haarlemmermeer. Hiermee kan er nauwkeurig gemeten worden hoe de grondwaterstand schommelt en of de waterstand zover zakt dat er problemen kunnen ontstaan. Het is met name de verantwoordelijkheid van eigenaren om tekenen van verzakking (scheurvorming, klemmende ramen/deuren, hoogteverschil met trottoir, vervorming) te herkennen en te verhelpen.

Waterkwaliteit

Het Hoogheemraadschap is verantwoordelijk voor de waterkwaliteit van oppervlaktewater. Provincie Noord-Holland heeft de verantwoordelijkheid voor de kwaliteit van zwembadwater. Met toenemende perioden van hitte en droogte is het van belang om in gesprek te blijven met beide partners, zodat er vroegtijdig geanticipeerd kan worden op maatregelen die nodig zijn om de waterkwaliteit op peil te houden. De gemeente is hierin volgend op het beleid van Rijnland en de provincie.

Bodemdaling

Binnen ons grondgebied zijn er maar een aantal delen die gevoelig kunnen zijn voor bodemdaling. Zowel gedeeltes van de polders ten noorden van de Ringvaart als kleine delen in de westflank van de Haarlemmermeerpolder hebben een veenbodem. Veen is extra gevoelig voor bodemdaling, omdat het

⁵ Voor meer informatie: <https://www.vrk.nl/nl-NL/Wat-te-doen-bij/Wat-te-doen-bij-een-overstroming>

inzakt wanneer het langere perioden droog staat. Het hoogheemraadschap houdt het peil in deze gebieden kunstmatig hoger, zodat daling minimaal is. Het is van belang om in gesprek te blijven over de haalbaarheid en doelmatigheid van het peilbeheer in deze gebieden, zodat bodemdaling voorkomen kan blijven worden.

4. Strategie

Het voorbereiden van de leefomgeving op klimaatverandering vereist een duidelijke strategie en betrokkenheid van verschillende groepen, zoals inwoners, bedrijven en projectontwikkelaars. Het is een omgevings- en veranderopgave die invloed heeft op veel verschillende vlakken. Klimaatadaptatie biedt volop kansen voor het activeren van inwoners en bedrijven om zo de zelfredzaamheid te vergroten. Tevens heeft een klimaatadaptieve inrichting een grote meerwaarde voor biodiversiteit, gezondheid en het beleven van de leefomgeving. Groene oplossingen maken dat de leefomgeving uitnodigt om er te sporten, spelen en elkaar te ontmoeten. Ook dieren, planten en bloemen krijgen meer kans om zich te ontwikkelen. Tot slot is klimaatadaptatie op de lange termijn kosteneffectief. Stap voor stap investeren in klimaatbestendigheid, maakt dat je vaak meer kunt met hetzelfde geld en schadekosten kunnen worden voorkomen. Dit hoofdstuk beschrijft op welke manier we een klimaatbestendig Haarlemmermeer willen realiseren. De strategie bestaat uit verschillende elementen: adaptiviteit, kaders stellen en stapsgewijze governance.

4.1 Adaptiviteit

Adaptatie slaat niet alleen op het aanpassen van de omgeving, ook het beleid zelf wordt adaptief ingezet. Dit betekent dat het waar nodig aangepast kan worden aan de onvoorspelbare gevolgen van klimaatverandering. Binnen de klimaatwetenschap wordt gewerkt met verschillende scenario's. De temperatuur kan met 1 graad stijgen, maar ook met 1,5 graad of slechts 0,5 graad. Deze verschillende scenario's vereisen andere mate van actie. De landelijke klimaatscenario's worden nu nog gebaseerd op de KNMI-scenario's uit 2014. Tussen 2023 en 2025 worden nieuwe scenario's verwacht, die het handelingsperspectief kunnen veranderen. Om de leefomgeving op een goede manier in te richten is het nodig om het beleid aan te passen op nieuwe inzichten. Daarbij kunnen we gedurende het beleid gebruik maken van innovaties en nieuwe technieken en inzichten. In navolging van het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA) voeren we elke zes jaar stresstesten en risicodialogen uit en evalueren we de knelpunten. We bieden elke drie jaar een tussenrapportage aan. Daarnaast monitoren we onze maatregelen en werkwijze. Met dit klimaatadaptatiebeleid willen we namelijk ook ruimte geven aan een veranderende werkwijze. Als nieuwe inzichten of ontwikkelingen eerder vragen om een aanpassing van de werkwijze dan moeten we dit ook eerder dan de drie of zes jaar kunnen doen.

4.2 Kaders stellen

In het samenwerken aan klimaatbestendig Haarlemmermeer ontstaat er voor de gemeente een andere rol in het proces. Voor gebiedsontwikkelingen is dit een kaderstellende rol, zodat de woonomgeving over 50 jaar nog steeds veerkrachtig is ondanks het veranderde klimaat. We delen de verantwoordelijkheid voor omgaan met water en hitte, zowel met het hoogheemraadschap, provincie Noord-Holland als inwoners en bedrijven. De basisveiligheidsniveaus zijn kaders waaraan nieuwe ontwikkelingen en onderhoudsmatige ingrepen moeten voldoen. Een specifieke uitwerking van deze normen met voorbeelden van maatregelen en aanvullende uitgangspunten komen terug in de in ontwikkeling zijnde *Leidraad inrichting openbare ruimte* (LIOR 2021-2023) en de *Nota groen in bebouwd gebied* (2021-2022). Zolang deze kaders worden toegepast blijft een prettige leefomgeving behouden.

4.3 Stapsgewijze governance

De manier waarop wordt bestuurd of gehandeld wordt ook wel governance genoemd. Steeds vaker staat governance gelijk aan een bepaalde manier van samenwerken. Ook op het gebied van klimaatadaptatie moet er samen worden gewerkt met nieuwe partners en stakeholders, want klimaatverandering raakt niet

alleen de openbare ruimte, maar ook particulier terrein. Belangrijke taken liggen bij de overheid, zoals het op orde houden van dijken en keringen, riolen, gemalen en de openbare ruimte. Daarnaast zoeken we naar ruimte voor adaptieve maatregelen op het terrein van de particulier of ondernemer.

Traditioneel kennen we de samenwerking in de keten met waterschappen, provincie en het Rijk op het gebied van waterveiligheid, stedelijk water en stedelijke ontwikkeling. Samen met het Hoogheemraadschap van Rijnland stellen we de Strategische Samenwerkingsagenda (SSA) vast. Hier is ook aandacht voor duurzaam en klimaatbestendig waterbeheer. Verder werken we binnen het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA), waar kennis gedeeld wordt over klimaatadaptatie en subsidies beschikbaar zijn.

Bij gevolgen van klimaatverandering die zich in private gebieden voordoen, zijn ook bewoners en bedrijven, corporaties en netwerkbeheerders, onderwijsinstellingen en maatschappelijke organisaties ieder op een eigen wijze betrokken bij klimaatadaptatie.

4.3.1 De vijf stappen

Klimaatadaptatie kent door de diversiteit in invloedsgebieden, zoals groen of gezondheid, niet één kant en klare handelswijze. Daarom zijn er vijf stappen die op verschillende manieren ingezet kunnen worden. Op sommige onderwerpen is het nodig om stap één tot en met vijf te doorlopen. Bij andere onderwerpen zijn wellicht alleen stap drie en vier nodig. Per activiteit wordt gekeken welke stappen het beste toegepast kunnen worden.



Stap 1: bewust worden

De bewoners, ondernemers en gebruikers in Haarlemmermeer moeten zich bewust worden van klimaatverandering. Twee belangrijke elementen van bewustwording zijn urgentie kweken en gevolgen ervaren. Steeds vaker worden ontnuchterende artikelen en onderzoeken gepubliceerd. Hierin valt te lezen dat we veranderingen van het klimaat en het verlies van biodiversiteit onderschatten. Daarom blijft het goed om over wateroverlast, hitte, droogte en overstromingen te schrijven, hoe lokaal de problematiek zich ook mag voordoen. Ondanks de aandacht in de media is het voor veel mensen ver van het bed. Daarom is het ervaren van gevolgen vaak een moment van bewustwording. Gevolgervaring kan direct zijn; water in de kruipruimte, of indirect; burens, vrienden of kennissen ervaren problemen door extreem weer.

Het kweken van begrip is niet enkel een taak van media of wetenschappers, ook de gemeente speelt hier een rol in. Het in beeld brengen van kwetsbare gebieden en de problemen is een gemeentelijke taak. Vervolgens het verhaal vertellen over klimaatverandering in Haarlemmermeer met welke gevolgen er op eenieder afkomen. De uitvoeringsagenda klimaatadaptatie (2020.0003314) was hierin een eerste stap, dit beleid een tweede en het herhalen en blijven vertellen van het verhaal een derde en doorlopende stap.

Bewustwording door: media, onderkennen problematiek en kwetsbare gebieden, het adaptatieverhaal, gevolgervaring

Stap 2: activeren

Nadat steeds meer inwoners en gebruikers van Haarlemmermeer zich bewust zijn van de risico's van het wonen in de diepe polders of van de bescherming die de dijken hen bieden tegen overstromen, moet denken om worden gezet in doen. Inwoners en bedrijven moeten actief aan de slag met klimaatadaptatie. Het klimaatbestendig maken van Haarlemmermeer begint klein. We informeren en stimuleren inwoners via campagnes als Haarlemmermeer Waterproof. Als gemeente en andere overheden ondersteunen we mensen, organisaties en bedrijven die met klimaatadaptatie aan de slag willen door informatie digitaal beschikbaar te maken. Denk bijvoorbeeld aan de stresstesten in de klimaatatlas, overstroomik.nl of de landelijke klimaateffectatlas. Hierin staat toegelicht wat droogte of hitte is en hoe kwetsbaar en bepaald gebied daarvoor is.

Naast digitale informatie probeert dit beleid inwoners en bedrijven meer inzicht te geven in de problemen die kunnen spelen op hun grond én wat de minimale norm is voor een klimaatbestendig Haarlemmermeer. Zo kunnen inwoners, collectieven en corporaties, organisaties en bedrijven allemaal zelf bijdragen aan een klimaatbestendige stad op hun eigen terrein. Denk bijvoorbeeld aan groene daken. Klimaatadaptatie gaat top down én bottom up. We stellen een communicatieplan op om bewoners en bedrijven in te lichten over de gevolgen van klimaatverandering en wat ze zelf kunnen doen.

Activeren door: campagnes, digitale informatie, beleidsuitgangspunten, communicatieplan

Handige informatie om actief met klimaatadaptatie aan de slag te gaan in je eigen tuin is onder andere te vinden op:

<https://haarlemmermeerwaterproof.nl/> <https://rainproof.nl/>
<https://www.sprinklr.co/blogs/tuinplanten-tips/klimaatverandering>
<https://www.huisjeboompjebeter.nl/acties/regenpijp-afkoppelen/?regenbestendig>
<https://www.huisjeboompjebeter.nl/regenwaterberging/>

Stap 3: eigenaarschap

Een actieve houding ten aanzien van klimaatadaptatie maakt dat er sneller een verantwoordelijkheidsgevoel ontstaat om klimaatadaptatief te worden. Deze verantwoordelijkheid wordt ook wel eigenaarschap genoemd. Een kader van gezamenlijke doelen en waarden dragen bij aan een groter gevoel van eigenaarschap. Het voorliggende beleid biedt dit kader om eigenaarschap richting te geven. Echter, om eigenaarschap te laten groeien is ruimte voor initiatieven nodig. In tegenstelling tot activeren gaat het bij eigenaarschap over grotere initiatieven, bijvoorbeeld van een hele straat, buurt of bedrijventerrein. De gemeente omarmt deze initiatieven en faciliteert hierin met ondersteuning op maat; procesmatig en met kennis.

Eigenaarschap komt voort uit vertrouwen in de ambities en het beleid dat de gemeente heeft opgesteld. Daarnaast is het ook aan de gemeente om vertrouwen te stellen in inwoners en bedrijven en hun visie en initiatieven. Een manier om eigenaarschap uit te dragen is het werven van ambassadeurs. Een klimaatambassadeur is een persoon of groep personen die geïnteresseerd is in klimaatadaptatie en dit kan uitdragen naar anderen. Dit

kan laagdrempelig door erover te vertellen of het ophangen van raamposter (zoals deze). Ook is het mogelijk om dit groter aan te pakken en bijvoorbeeld een klimaatdag te organiseren in de buurt of straat.

Eigenaarschap door: gemeenschappelijk kader, ruimte voor initiatieven, klimaatambassadeurs



Stap 4: meewerken

Naast het niveau van een straat of bedrijventerrein wordt er ook per kern en in de hele gemeente gewerkt aan een klimaatbestendige leefomgeving. Als gemeente doen we dit niet alleen en wordt er door veel verschillende organisaties meegewerkt aan klimaatadaptatie in Haarlemmermeer:

- Binnen de **metropoolregio Amsterdam (MRA)** wordt samengewerkt in het programma Klimaatadaptatie. Er is onder andere een klimaatatlas voor de MRA gemaakt en onderzoek gedaan naar het opnemen van klimaatbestendigheid in ontwerpprincipes (Resilience by Design). In 2020 heeft de MRA basisveiligheidsniveaus opgesteld voor klimaatbestendige nieuwbouw. Hier zijn onze basisveiligheidsniveaus op gebaseerd. In 2021 zijn deze verder aangescherpt. De MRA wil de samenwerking verder vormgeven door het opstellen van een intentieovereenkomst klimaatbestendige nieuwbouw. Naast overheden zijn hierbij ook projectontwikkelaars en woningcorporaties betrokken. De ondertekenaars spreken de intentie uit om de afspraken uit de overeenkomst te borgen in beleid en projecten. De basisveiligheidsniveaus vormen hierbij het uitgangspunt.
- De **provincie Noord-Holland** is een faciliterende partner. In de omgevingsverordening is opgenomen dat ruimtelijke ontwikkelingen moeten beschrijven op welke wijze er rekening is gehouden met de risico's van klimaatverandering. Dit juridisch handvat maakt de doorvoering van het gemeentelijk beleid in bijvoorbeeld het omgevingsplan gemakkelijker. Daarnaast heeft de provincie enkele subsidieregelingen voor klimaatadaptatie onderzoek en uitvoering. De provincie pakt meer regie op regionale en gemeente overstijgende onderwerpen, zoals verstedelijking, verzilting van het grondgebied, regionale keringen en vitale en kwetsbare functies.
- De **Land- en Tuinbouworganisatie (LTO)**, specifiek afdeling Haarlemmermeer, is van oudsher een belangrijke gesprekspartner. Vooral water is een belangrijke hulpbron voor de landbouw, de beschikbaarheid van zoetwater behoeft daarom aandacht. LTO werkt op het gebied van water nauw samen met het hoogheemraadschap van Rijnland. Zo meten boeren de zoutgraad van het water en worden inlaten lokaal gereguleerd. Op dit moment wordt bij droogte de maximale doorspoelcapaciteit nog niet bereikt, maar verzilting kan in de toekomst problemen veroorzaken. LTO onderzoekt zelf al de mogelijkheden van landbouw met zouter water en dit zal een belangrijke meewerkopgave zijn voor LTO, de gemeente en Rijnland. Daarnaast staat LTO open voor pilots, zoals de pilot van VDS in Park21. Gezamenlijk zoeken naar passende oplossingen en goed in gesprek blijven zijn de belangrijkste uitgangspunten in de relatie met LTO.
- Het **hoogheemraadschap van Rijnland** werkt al langere tijd intensief samen met de gemeente aan diverse opgaven. Voor klimaatadaptatie heeft Rijnland een rol bij onderzoek, kennis delen en uitvoering. Een belangrijke onderzoeksrichting heeft

betrekking op verzilting en opbarsting en hoe dit zich in de toekomst ontwikkelt. Binnen Rijnland is er veel technische kennis op het gebied van water (werking van peilvakken, watermaatregelen en bodem). Het betrekken van deze kennis bij gebiedsontwikkelingen is belangrijk. Voor de uitvoering hebben we al afspraken in de Strategische Samenwerkingsagenda. Met name voor watergerelateerde maatregelen zoals de invoering van het Verbeterd Droogmakerijsysteem (VDS) kan Rijnland een rol spelen. Meewerken betekent voor Rijnland een actieve samenwerking om water een sturend principe te laten zijn in (nieuwe) ontwikkelingen.

Meewerken door: subsidies, intentieovereenkomsten, samenwerkagenda's, kennis delen, onderzoeken

5

Stap 5: Combineren

Klimaatadaptatie is een omgevings- en veranderopgave die meerwaarde heeft op veel verschillende vlakken, zoals gezondheid, recreatie en een groene leefomgeving. Het past goed binnen de gedachte van de omgevingsvisie, waarin alle disciplines integraal worden meegenomen. Een klimaatadaptatieve inrichting heeft een grote meerwaarde voor natuur en ecologie. Een groene inrichting draagt ook bij aan een gezonde leefomgeving en creëert plekken om te sporten en te spelen. Om de opgaven op het gebied van groen te kunnen combineren stellen we de *Nota Groen in bebouwd gebied* (2021-2022) op en nemen we eisen voor groen op in de *LIOR* (2021-2023).

Het combineren van opgaven maakt klimaatadaptatie waardevol en efficiënt. Het klimaatbestendig maken van Haarlemmermeer gaat hand in hand met gepland onderhoud aan de openbare ruimte en met de aanleg van bijvoorbeeld warmtenetten. Stap voor stap investeren in klimaatbestendigheid maakt dat we meer kunnen met hetzelfde geld. Niet alleen bij grootschalige gebiedsontwikkeling, maar juist ook bij projecten in de bestaande kernen wordt klimaatadaptatie zo kostenefficiënt.

Met Stedelijk Programmeren combineren we onder andere de energietransitie met gepland onderhoud (van nutsbedrijven en dergelijke). Zo hoeft de straat maar één keer open. Ook klimaatadaptatie wordt hierbij aangehaakt. De risicokaarten gebruiken we om prioriteiten te kunnen stellen. Zo pakken we eerst de gebieden aan waar het risico op wateroverlast of de nadelige gevolgen van droogte of hittestress het grootste zijn.

Combineren door: werk met werk maken, stedelijk programmeren, beleidslijnen op elkaar aansluiten



Figuur 7: vijf stappen van governance voor klimaatadaptatie

5. Uitvoering

Klimaatadaptatie wordt een vast onderdeel van onze werkwijze. We gebruiken de basisveiligheidsniveaus uit 4.3 als eisen voor nieuwe ontwikkelingen en bij onderhoud aan de bestaande bebouwde omgeving. In dit hoofdstuk beschrijven we wanneer welke eisen van toepassing zijn. Ook beschrijven we hoe we klimaatadaptatie meenemen in onze onderhoudsplanning. Hierbij zorgen we dat we kwetsbare gebieden als eerste aanpakken.

5.1 Toepassing basisveiligheidsniveaus

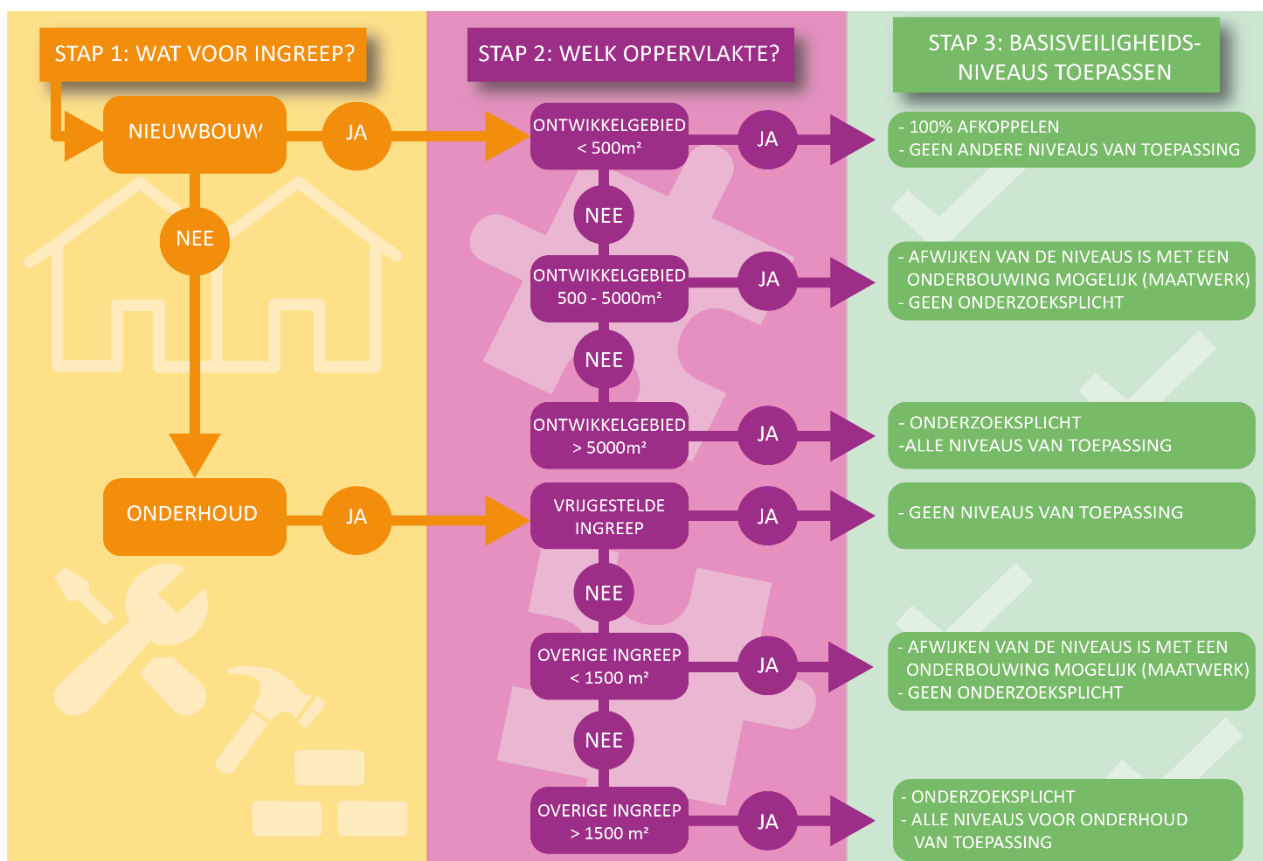
De basisveiligheidsniveaus (§2.2) zorgen voor een klimaatbestendige omgeving, zowel bij nieuwbouw als in de bestaande omgeving.

We willen dat nieuwbouw klimaatbestendig wordt ingericht. Daarmee voorkomen we dat we in de toekomst de woon- en werkomgeving moeten (laten) aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering. Zo voorkomen we veel extra werk en (schade)kosten.

Daarnaast willen we dat de bestaande gebouwde omgeving zo veel mogelijk klimaatbestendig wordt. Daarbij is de stelregel dat de basisveiligheidsniveaus worden toegepast wanneer er al ingreep of onderhoud gepland is. Nu investeren bij onderhoud voorkomt in de toekomst namelijk (schade)kosten.

5.1.1 Beslisboom

In de beslisboom is terug te vinden welke basisveiligheidsniveaus op welke ontwikkeling van toepassing zijn. Een nadere toelichting hierop staat in §5.2 (nieuwe ontwikkelingen) en §5.3 (onderhoud).



Figuur 8: de beslisboom die aangeeft welke basisveiligheidsniveaus gelden voor nieuwe ontwikkelingen of onderhoud

5.2 Nieuwe ontwikkelingen

Bij nieuwbouwprojecten stellen we eisen aan de klimaatbestendigheid. Afhankelijk van de grootte van het nieuwbouwproject stellen we strengere eisen. Kleine, veelal binnenstedelijke ontwikkelingen hebben weinig invloed op het klimaat van de omgeving. Ook kunnen deze ontwikkelingen voor bijvoorbeeld koelte gebruik maken van voorzieningen in de buurt. Daarom vragen we van kleinere projecten minder. Wel blijft klimaatbestendig inrichten ons uitgangspunt en blijven we alert op nadelige gevolgen voor de omgeving.

5.2.1 Basisveiligheidsniveaus voor nieuwe ontwikkelingen

Is het ontwikkelgebied kleiner dan 500 m²?

Deze ontwikkelingen hebben weinig tot geen meetbare klimaateffecten op de omgeving. Deze ontwikkelingen moeten wel 100% worden afgekoppeld van het gemengde riool, maar de andere basisveiligheidsniveaus zijn niet van toepassing.

Is het ontwikkelgebied groter dan 500 m² maar kleiner dan 5000 m²?

Deze ontwikkelingen hebben een effect op de omgeving, maar door de omvang zijn niet alle basisveiligheidsniveaus van toepassing in het gebied. De initiatiefnemer moet de relevante basisveiligheidsniveaus meenemen in het ontwerp.

De regel geldt, dat bij deze ontwikkelingen voldaan moet worden aan alle basisveiligheidsniveaus, tenzij deze niet van toepassing zijn in het plangebied (zoals: belangrijke langzaamverkeerroutes, vitale of kwetsbare functies) of in de omgeving voldoende aanwezig zijn (zoals een koelteplek). De relevantie wordt bepaald aan de hand van maatwerk en is afhankelijk van het type project. Hierbij mogen de gevolgen voor de omgeving niet nadelig zijn.

Er geldt bij deze ontwikkelgebieden geen onderzoeksplicht. Er hoeft in ieder geval geen nulmeting grondwater te worden gedaan en geen berekening van hemelwaterpercentages voor het vasthouden, bergen en afvoeren. Er moet wel onderbouwd worden op welke manier aan de principes wordt voldaan, zoals dit nu ook gebeurt in de watertoets.

Is het ontwikkelgebied groter dan 5000 m²?

Bij deze ontwikkelingen moet er voldaan worden aan alle basisveiligheidsniveaus. De initiatiefnemer moet dit aantonen door middel van onderzoek. Er kan alleen worden afgeweken van deze normen wanneer in het onderzoek is aangetoond dat een norm niet van toepassing is. Bij deze ontwikkelgebieden geldt wel een onderzoeksplicht (bijvoorbeeld naar bezonning, schaduw, grondwaterbalans en hemelwaterpercentages).

5.2.2 Kosten bij nieuwe ontwikkelingen

De kosten bij nieuwe ontwikkelingen komen voor rekening van de initiatiefnemer. Bij nieuwe ontwikkelingen vragen we extra investeringen van initiatiefnemers, bijvoorbeeld voor waterberging.

Door slim te ontwerpen kunnen de kosten worden beperkt. Men kan de basisveiligheidsniveaus zien als een uitwerking van bijvoorbeeld de groen- of wateropgave. Dit betekent dat er naast het aan te leggen groen of water niet apart geïnvesteerd hoeft te worden in klimaatadaptatie. Door groene of waterrijke koelteplekken te creëren, die voldoen aan de water-, groen- en basisveiligheidsnormen, kan elke euro meerdere doelen dienen.

De gemiddelde meerkosten om te voldoen aan de basisveiligheidsniveaus zijn berekend in opdracht van de MRA. Deze meerkosten worden geschat op 1.200 tot 2.500 euro per nieuwbouwwoning, en 90.000-310.000 euro per hectare (inclusief de kosten voor het bouwen van de woningen). In de kosten per hectare zijn ook de maatregelen in het gehele gebied meegenomen. De precieze kosten hangen af van het soort wijk en de bodemsoort.

Naast deze kosten zijn er ook veel baten van klimaatadaptieve maatregelen. Door klimaatadaptief en groen in te richten wordt de buurt aantrekkelijker en gezonder. Dit heeft een effect op de toekomstige (WOZ-)waarde van de woningen en de wijk.

Aandachtspunt bij nieuwe ontwikkelingen is de overdracht van de openbare ruimte naar de gemeente. Als een ontwikkelaar oplossingen vooral in de openbare ruimte implementeert zal de gemeente deze moeten onderhouden. Hier moeten goede afspraken over maken met de initiatiefnemers in de anterieure overeenkomsten.

5.3 Onderhoud

Conform de deltabeslissing moeten alle projecten die een ruimtelijke ingreep met zich meebrengen vanaf 2020 klimaatadaptief worden ontworpen en uitgevoerd. Bij het onderhoud aan de gebouwde omgeving (bijvoorbeeld aan verharding of riolering) passen we basisveiligheidsniveaus toe. Ook hier maken we onderscheid tussen kleine ingrepen en grotere projecten.

Het aanpakken van de gebouwde omgeving combineren we met ons gepland onderhoud. We vervangen tegelijk de verharding en de riolering. Ook combineren we het zoveel mogelijk met het aanleggen van warmtenetten en onderhoud door nutsbedrijven (bijvoorbeeld vernieuwen van een waterleiding). Dit coördineren we door stedelijk programmeren. Dit bespaart kosten en zorgt dat we niet kort achter elkaar in dezelfde buurt de straat openmaken.

Als een buurt een risicogebied is zoals te zien is op de risicokaart, kan eerder ingrijpen noodzakelijk zijn. Het inplannen van klimaatbestendig maken van een wijk, buurt of straat vereist een afweging tussen mogelijke schade door klimaatverandering en de kosten van onderhoud. Te vroeg vervangen is kapitaalvernietiging, maar te laat vervangen kan leiden tot hoge schadekosten. In §5.3.2 beschrijven we hoe we deze afweging maken.

5.3.1 Basisveiligheidsniveaus bij onderhoud of civieltechnische ingrepen

Bij onderhoud, of civieltechnische ingrepen, van de bestaande openbare ruimte gelden basisveiligheidsniveaus. Bestaande wijken moeten worden aangepast om de effecten van klimaatverandering op te kunnen vangen, omdat deze wijken over het algemeen zijn berekend op minder neerslag en lagere temperaturen. Klimaatverandering kan hier leiden tot problemen, zoals waterschade, verminderde bereikbaarheid of hitte.

Het uitgangspunt bij onderhoud is dat we de relevante basisveiligheidsniveaus toepassen bij een verandering van de fysieke inrichting. Wat we toepassen hangt af van de soort ingreep en de grootte van de ingreep. Sommige ingrepen zijn vrijgesteld van de basisveiligheidsniveaus. Een aantal van de basisveiligheidsniveaus is voor onderhoud of civieltechnische ingrepen niet van toepassing. Deze gelden alleen voor nieuwbouwonstwikkelingen. Dit onderscheid is te vinden in de figuur 5 (§2.2). We doen alleen aanpassingen aan de openbare ruimte. Bestaande gebouwen passen we niet aan. Dat is de verantwoordelijkheid van de eigenaar.

Vrijgestelde projecten

Bij bepaalde soorten kleinschalig onderhoud hoeven de basisveiligheidsniveaus niet worden toegepast. Bij deze projecten is de ingreep erg beperkt. Vaak wordt er geen werk aan de ondergrond gedaan en andere werkzaamheden worden niet meegenomen. Het is dan te kostbaar en niet doelmatig om de basisveiligheidsniveaus toe te passen. Het uitgangspunt blijft hier wel om altijd de meest duurzame en klimaatbestendige oplossing mogelijk te maken.

Grootschalig onderhoud kleiner dan 1500 m²

Bij deze ingrepen is niet altijd ruimte om de basisveiligheidsniveaus toe te passen, of deze zijn niet relevant. Zo kan er bijvoorbeeld geen ruimte zijn voor een koelteplek of zijn deze er al voldoende in de buurt. Voor deze projecten geldt een motiveringsplicht. Wij moeten als gemeente laten zien hoe we de basisveiligheidsniveaus toepassen of dat deze niet relevant zijn bij het project. We hebben hierbij geen onderzoeksplicht om bijvoorbeeld hemelwaterpercentages te berekenen. Wel moeten we motiveren op welke manier we hemelwater vasthouden, bergen en afvoeren.

Kleinschalig onderhoud

Het gaat bij kleinschalig onderhoud bijvoorbeeld om:

- Openbare verlichting: rechtzetten, eventueel vervangen van masten, vervangen van kabelwerk (gaat meestal mee in klein onderhoud verhardingen);
- VRI (verkeersregelinstallaties): soms in combinatie met aanpassingen verkeerssituaties en verhardingen;
- Groen: afhankelijk van type werkzaamheden (bomen kappen of planten in groenvakken), vervangen struiken;
- Verhardingen: herstraten (geen werkzaamheden aan de fundering) trottoir of rijbaan van klinkers, aanbrengen slijtlaag bij asfalt;
- Speelplekken: herstellen defecten van speelobjecten of vervangen van enkele objecten (geen herinrichting van de speelplek).

Grootschalig onderhoud groter of gelijk aan 1500 m²

Bij deze projecten moeten we onderzoeken of alle basisveiligheidsniveaus voor onderhoud voldoende worden toegepast, of met onderzoek aantonen dat een norm niet van toepassing is.

5.3.2 Prioritering van ingrijpen

Voor de aanpak van de gebouwde omgeving hebben we een prioritering gemaakt. We kunnen niet de hele omgeving in één keer aanpakken. Dat kost veel geld en tijd. Bovendien is dit niet doelmatig omdat de problemen niet overal urgent zijn. Zie hiervoor ook de risicokaart (figuur 6 §3.1). Vooral oudere of lagergelegen wijken zullen meer last hebben van wateroverlast, en centrumgebieden hebben meer last van hitte.

In de openbare buitenruimte hebben verschillende partijen eigendommen. De gemeente is bijvoorbeeld eigenaar en daarmee verantwoordelijk voor de verharding, riolering, groen, speelplaatobjecten en openbare verlichting. Nutspartijen zijn eigenaar van waterleidingen, elektriciteitskabels, onderstations of gasleidingen. Al deze assets hebben een theoretische levensduur en daarmee is een theoretisch vervangingsjaar te bepalen (jaar van aanleg + theoretische levensduur = theoretische vervangingsjaar). Met deze input is een cyclische planning op te stellen.

Deze cyclische planning komt terug in een toekomstig Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP), beheerplan of programma (afhankelijk van de vorm die dit krijgt onder de omgevingswet). Zie hiervoor ook hoofdstuk 8.

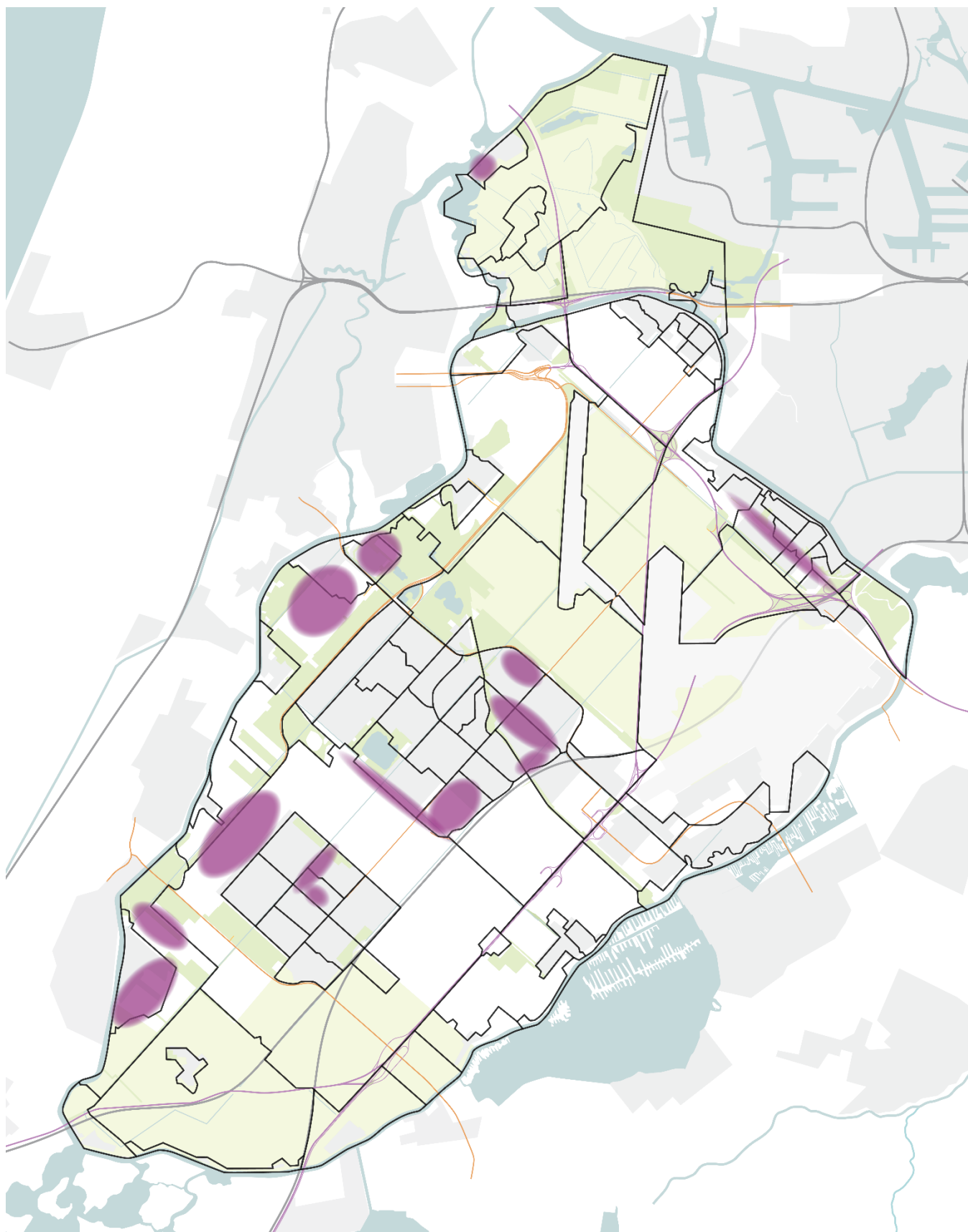
De vervangingsopgave is per buurt opgebouwd. Het doel van deze aanpak is dat een hele buurt dan ook in één keer integraal gereed is en er daarmee ook voor langere tijd geen werkzaamheden hoeven plaats te vinden. De integrale aanpak heeft ook voordelen bij het beperken van overlast en in financieel opzicht. Op deze manier is dan ook te verwachten dat er minder vaak in de grond geroerd hoeft te worden en daarmee de kwaliteit van de assets langer behouden blijft. Klein onderhoud van afzonderlijke assets is dan mogelijk uit te stellen.

De integrale cyclische vervangingsplanning houdt rekening met twee belangrijke externe doelen: klimaatadaptatie en energietransitie. Bij groot onderhoud kijken we of we ook bijvoorbeeld een warmtenet aanleggen. Zo zijn de volgende uitgangspunten en bijbehorende afwegingen per buurt opgesteld:

- Theoretische vervangingsjaar van zowel gemeentelijke assets als assets van derden op basis van aanlegjaar;
- Klimaatadaptatie: aanwezigheid wateroverlast bij clusterbui;
- Klimaatadaptatie: aanwezigheid begaanbaarheid (ontsluitings)wegen;
- Klimaatadaptatie: aanwezigheid kwetsbare panden en objecten;
- Klimaatadaptatie: aanwezigheid hittestress;
- Klimaatadaptatie: geraamd schadebedrag bij clusterbui door wateroverlast

Alle betrokken items hebben een wegingsfactor meegekregen om daarmee de integrale planning de juiste verhouding mee te kunnen geven. Het resultaat is een optimale integrale cyclische vervangingsplanning met een voorlopige planperiode tot en met het jaar 2064. Zie bijlage 2 voor de voorlopige urgentie per buurt.

Voor gebieden waar al ontwikkelingen plaatsvinden, zoals in Hoofddorp Centrum, veranderen we de onderhoudsplanning niet (figuur 9). Wel passen we de basisveiligheidsniveaus toe bij de nieuwe ontwikkeling. We hebben hierbij extra aandacht voor de kwetsbare gebieden. In een gebied met een hoog risico voor wateroverlast kijken we kritisch naar de toepassing van de basisveiligheidsniveaus voor wateroverlast.



Figuur 9: kaart met de grootste transformatie- en nieuwe ontwikkelgebieden

5.3.3 Kosten van klimaatadaptatie in onderhoud

De klimaatadaptatieve maatregelen die we als gemeente in de bestaande openbare ruimte realiseren, kunnen ook extra kosten met zich meebrengen. Door slim maatregelen te combineren kunnen deze kosten worden beperkt. In het voorbeeldenboek *Het klimaat past ook in uw straatje*⁶ is berekend dat een aantal oplossingen net zoveel kosten in aanleg en onderhoud als ‘traditionele’ oplossingen.

Aanleg-, onderhouds- en schadekosten

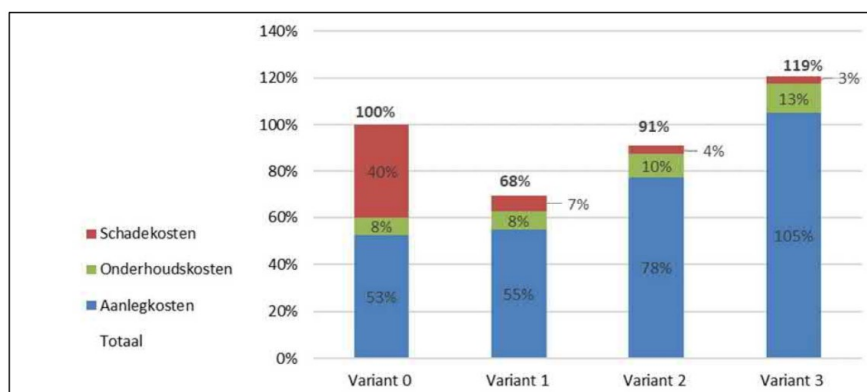
De kosten van klimaatadaptatieve maatregelen vallen uiteen in aanleg-, onderhouds- en schadekosten. Door maatwerk toe te passen kunnen we kosteneffectief klimaatadaptatieve maatregelen implementeren.

De aanlegkosten zijn voor het aanleggen van bijvoorbeeld een wadi of een holle weg. De aanlegkosten vallen in sommige gevallen hoger uit. Dit is afhankelijk van de omgeving en de specifieke maatregelen die worden toegepast. In een vooroorlogse wijk is het moeilijker om een wadi aan te leggen dan in een Vinexwijk, omdat er in de straten van deze wijken simpelweg minder ruimte is.

Onderhoudskosten zijn ook afhankelijk van de oplossing die gekozen wordt. Groene oplossingen vragen vaak meer onderhoud, omdat deze gemaaid/gesnoeid moeten worden. Bovengrondse oplossingen zijn veelal makkelijker te onderhouden dan ondergrondse oplossingen.

Wat we zien is dat we schadekosten vermijden door klimaatadaptatieve ingrepen te doen. De schadekosten van een hevige regenbui (70mm) zijn in Hoofddorp per pand bijvoorbeeld €1.377 (memo Schadebepaling, Arcadis). Door aan de voorkant te investeren worden deze kosten op de lange termijn vermeden.

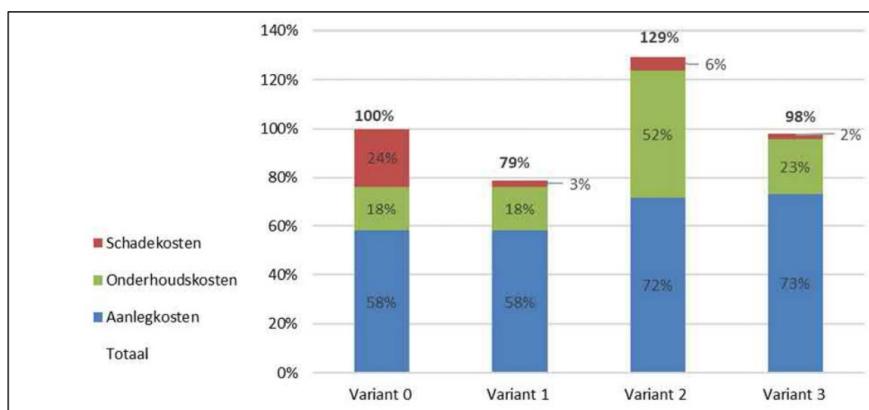
Extra kosten zitten vooral in de aanleg en het beheer van de maatregelen. Per ingreep moet er worden bepaald wat de investerings- en beheerskosten zijn. Door het maatwerk wat er per wijk of buurt nodig is kunnen we dit lastig inschatten. In de grafiekjes hieronder uit het *Handboek Klimaatbestendige inrichting Haarlemmermeer* (Wareco) zien we verschillen tussen wijken.



Variant 0: Traditionele herinrichting, Variant 1: Holle wegen, Variant 2: Waterbergende fundering, Variant 3: Holle waterberging

Figuur 10: kosten klimaatbestendige inrichting in een naoorlogse tuinstad (bron: Handboek klimaatbestendige inrichting Haarlemmermeer)

⁶ Kluck et al. (2017), *Het klimaat past ook in uw straatje*, Hogeschool van Amsterdam



Variant 0: Traditionele herinrichting, Variant 1: Holle wegen, Variant 2: Stedelijke wadi, Variant 3: Wadi

Figuur 11: kosten klimaatbestendige inrichting in een Vinexwijk (bron: Handboek klimaatbestendige inrichting Haarlemmermeer)

In het stedelijk programmeren kijken we of we de aanleg van warmtenetten en onderhoud door nutsbedrijven kunnen combineren met ander onderhoud door de gemeente en de aanleg van klimaatadaptieve maatregelen. Dit vereist samenwerking tussen de gemeente en bedrijven als Alliander en PWN. Door deze slimme combinaties kunnen we ook de kosten beperken.

Dekking vanuit rioolheffing

Maatregelen voor het beperken van wateroverlast en droogte vallen onder de zorgtaken voor hemel-, afval- en grondwater. Deze worden bekostigd vanuit de rioolheffing. Het onderhoud aan het riool wordt deels betaald met de rioolheffing en deels met een voorziening voor het riool. De komende jaren kunnen de benodigde klimaatadaptieve maatregelen worden bekostigd uit de huidige rioolheffing en de voorziening.

Met de nieuwe modelverordening riool- en waterzorgheffing van de Vereniging voor Nederlandse Gemeenten (VNG) is de rioolheffing verbreed en wordt het makkelijker om maatregelen tegen wateroverlast en -schade te bekostigen vanuit de riool- en waterzorgheffing. Door de verordening wordt het mogelijk om op meer soorten percelen waterzorgheffing te heffen, omdat iedereen profiteert van een goede waterhuishouding. In een toekomstig Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP), beheerplan of omgevingsprogramma onderbouwen we de bekostiging vanuit de rioolheffing verder.

Maatregelen tegen hitte kunnen niet betaald worden vanuit de rioolheffing, omdat deze niet vallen onder de zorgplichten. Deze maatregelen zullen we opnemen in groenstructuurplannen volgend uit de *Nota groen in bebouwd gebied* (2021-2022).

Subsidies

Het Rijk en de Provincie Noord-Holland stellen ook subsidies beschikbaar voor het uitvoeren van klimaatadaptieve maatregelen:

- De impulsregeling Klimaatadaptatie (Deltaprogramma): deze kan gebruikt worden voor maatregelen tegen wateroverlast, droogte en overstromingen.
- Klimaatadaptatie Fysieke Uitvoeringsprojecten (Provincie Noord-Holland): deze kan ook gebruikt worden voor maatregelen tegen hitte.

Voor onze onderhoudsplanning en eventuele andere uitvoeringsprojecten willen we hier in de toekomst een aanvraag voor indienen.

Voorbeelden

Welke maatregelen worden getroffen om aan de basisveiligheidsniveaus te voldoen, is aan de initiatiefnemer. Wat werkt is namelijk afhankelijk van de locatie: bij een kleibodem is het bijvoorbeeld moeilijker om zonder technische ingrepen water te infiltreren. Daarbij is er veel innovatie op het gebied van klimaatbestendige maatregelen. Het is belangrijk om flexibel te kunnen zijn wanneer er nieuwere (betere) oplossingen bedacht zijn.

Om handvatten te geven voor een klimaatadaptieve inrichting in bestaand gebied hebben we het handboek 'Klimaatbestendige Inrichting Haarlemmermeer' opgesteld. Dit handboek geeft uitwerkingen voor verschillende soorten wijken in Haarlemmermeer. Groene oplossingen zijn in de toekomst ook te vinden in de toolbox van de *Nota Groen in bebouwd gebied* (2021-2022). Online zijn ook voorbeelden te vinden, zoals op <https://klimaatadaptatienederland.nl/>.

In Haarlemmermeer zijn ook voorbeelden te vinden, zoals groene daken, overloopgebieden en verkoelende tuinen. Ook kunnen we wateroverlast en droogte verminderen door de toepassing van flexibel peil, bijvoorbeeld in Getsewoud en het verbeterd droogmakerijsysteem (VDS) in PARK21.

'Poeltje van Van Dongen' – Greppel in Toolenburg die bij veel neerslag kan onderlopen



Waterdoorlatende en verkoelende prairietuin bij bedrijventerrein de Hoek



Flexibel peil in Nieuw-Vennep Getsewoud



Groen sedumdak bij kantorenpark 20|20 in Beukenhorst

6. Evaluatie

Omdat de gevolgen van klimaatverandering grotendeels onzeker zijn, is het belangrijk om het beleid aan te kunnen passen als de omstandigheden veranderen. Dit hoofdstuk gaat in op monitoring en evaluatie van het beleid.

6.1 Adaptief beleid: waarom monitoren?

Het monitoren van de gevolgen van klimaatverandering is nodig, omdat het nog deels onzeker is hoe klimaatverandering zich gaat ontwikkelen. De effecten kunnen extremer worden dan verwacht. Het kan warmer worden dan we denken of er kan meer neerslag vallen. Ook is het mogelijk dat we minder gevolgen ondervinden en onze gestelde normen op sommige punten naar beneden bijgesteld moeten worden.

We willen ons beleid aan kunnen passen aan de veranderende omstandigheden. We hebben daarom gekozen voor algemene ambities, die tot 2050 als eindbeeld gelden. We werken met minimale normen in plaats van specifieke maatregelen, om innovaties en ontwikkelingen te kunnen omarmen. Zo kunnen we de beste oplossingen blijven implementeren bij alle nieuwe ontwikkelingen in Haarlemmermeer.

6.2 Nulmeting

De resultaten van de stresstest zoals deze zijn weergegeven in de klimaatatlas en de nationale data van de klimaateffectatlas functioneren als nulmeting.

Deze data hebben we ook als uitgangspunt genomen voor onze risicokaart (hoofdstuk 5). De risicokaart stellen we voor zes jaar vast. Bij de volgende stresstesten en risicodialogen zullen we evalueren of de als risicovol aangewezen gebieden zijn verbeterd.

6.3 Hoe gaan we monitoren?

Het monitoren van de mogelijke problemen gaat via een aantal sporen:

- Indicatoren uit open data
- Eigen meetinstrumenten of meetinstrumenten van partners
- Klimaatadaptatie bij nieuwe ontwikkelingen
- Meldingen van overlast

6.3.1 Indicatoren uit open data

Verschillende bronnen houden gegevens over de effecten van klimaatverandering bij, zoals de Atlas van de Leefomgeving van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) of de Klimaateffectatlas van het Kennisportaal Klimaatadaptatie. Deze indicatoren worden ook toegepast in de omgevingsvisie. We passen de indicatoren toe op de risicokaart om te kijken of er verbetering is opgetreden in de risicogebieden of dat er nieuwe risicogebieden zijn ontstaan.

6.3.2 Eigen meetinstrumenten of meetinstrumenten van partners

Naast de data die publiek toegankelijk is wordt er door onszelf en onze samenwerkingspartners ook gemeten.

Eigen instrumenten

Wij zijn bezig met het ontwikkelen van een grondwatermeetnet, om de grondwaterstanden in bepaalde gebieden te bepalen. Dit kan ons helpen bepalen of grondwateroverlast of droogte in Haarlemmermeer toeneemt. Bij nieuwe gebiedsontwikkelingen kunnen we drainage op de juiste diepte leggen. Daarnaast geven we elke zes jaar opdracht tot het uitvoeren van stresstesten en risicodialogen.

Instrumenten van partners

Het Hoogheemraadschap monitort een aantal zaken, waaronder de staat van dijken en keringen, de kwaliteit van het oppervlaktewater en de mate van verzilting. De provincie houdt aan de hand van de data van Rijnland de kwaliteit van het zwemwater bij. Ook voert de provincie een stresstest uit voor haar eigen wegen en gebouwen.

6.3.3 Klimaatadaptatie bij nieuwe ontwikkelingen

Door klimaatadaptatie toe te passen bij nieuwe ontwikkelingen doen we ook nieuwe kennis op. We leren welke eisen haalbaar zijn en welk effect de normen voor nieuwbouw hebben.

Nieuwe bestemmingsplannen/omgevingsplannen

Wij zullen initiatiefnemers vragen om bij de toelichting van een nieuw bestemmingsplan of een aanpassing van het omgevingsplan een stresstest uit te voeren op de nieuwe ontwikkeling, zoals dit ook opgenomen is in de provinciale omgevingsverordening. Nu moet er al onderzoek gedaan worden naar de impact op het watersysteem in de watertoets. We vragen een verbrede watertoets waarin de relevante basisveiligheidsniveaus gemotiveerd worden. Onderzoek moet aantonen dat de genomen maatregelen zorgen voor een prettig leefklimaat met een aangename gevoelstemperatuur, of moet kunnen onderbouwen waarom dit voor deze ontwikkeling niet mogelijk is.

Toetsen Basisveiligheidsniveaus

De basisveiligheidsniveaus die we vaststellen voor gebiedsontwikkeling kunnen we ook toetsen. In hoeverre zijn de maatregelen die geïmplementeerd zijn ook effectief? Het is van belang om te kijken of de normen toereikend zijn of dat zich nog steeds problemen voordoen. In een toekomstige stresstest zullen we bij een opnieuw ingericht gebied een toets uitvoeren op klimaatbestendigheid.

6.3.4 Meldingen van overlast

Om knelpunten eerder in de gaten te hebben is het belangrijk te weten waar overlast wordt gemeld.

In het Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP) en de Strategische Samenwerkingsagenda (SSA) met het Hoogheemraadschap van Rijnland wordt al aandacht besteed aan de structureel nadelige gevolgen van (grond)wateroverlast. Er is sprake van structurele grondwateroverlast er minimaal twee klachten per jaar zijn en de overlast langer dan vijf dagen aanhoudt bij eenzelfde locatie. Op dit moment zijn er weinig meldingen van grondwateroverlast.

Andere meldingen van wateroverlast kunnen komen door verstopte afvoer of door hevige neerslag. Hierbij is het van belang tijdig schoon te maken en de riolering aan te passen. We willen ook alert zijn op meldingen van slechte waterkwaliteit, watertekort, dode beplanting of grote hitte.

6.4 Evaluatiemomenten

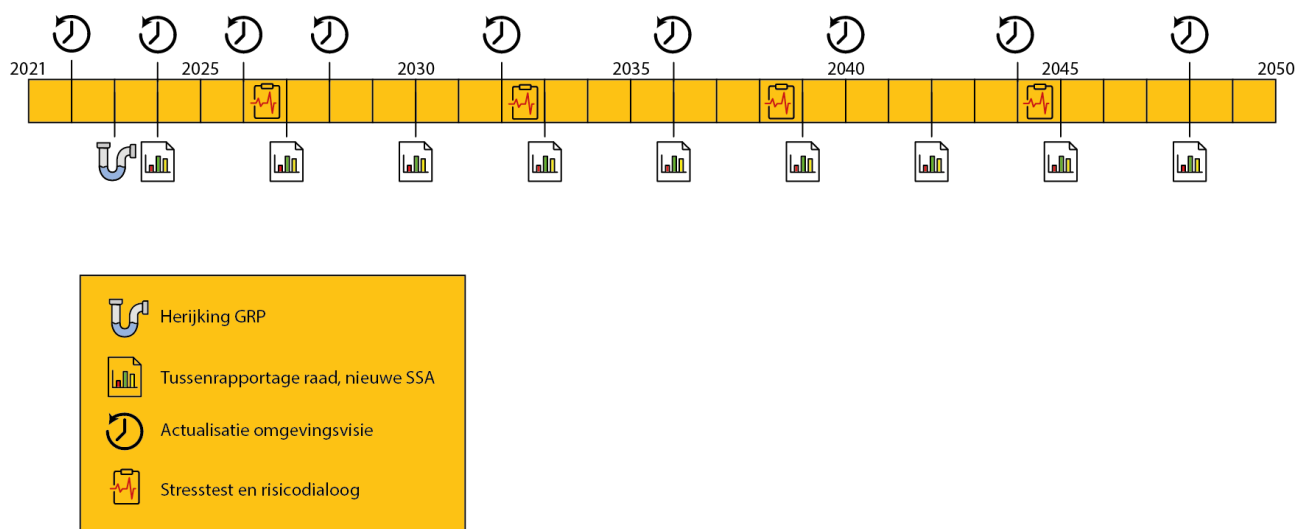
We hebben een aantal vaste evaluatiemomenten:

- We willen elke drie jaar een rapportage voorleggen aan de raad, eens in de zes jaar zullen we dit combineren met een evaluatie vanuit het DPRA:
 - o **Rapportage aan de raad:** elke drie jaar zullen we het beleid evalueren en de raad op de hoogte stellen van de voortgang. De rapportage bevat:
 - Een korte risicoanalyse met gebruik van open data: hoe staan de risico's ervoor?
 - Een interne evaluatie over de werking van de basisveiligheidsniveaus.
 - Gesprekken met de samenwerkingspartners over de samenwerking.
 - Terug- en vooruitblik over de planning van het onderhoud.
 - o **Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA):** vanuit het DPRA zijn we verplicht om elke zes jaar stresstesten en risicodialogen uit te voeren en op basis hiervan een uitvoeringsprogramma vast te stellen. Deze evaluatie bevat:
 - Een stresstest: een uitgebreide risicoanalyse.
 - Een risicodialog met inwoners en organisaties over de risico's.
 - Een nieuwe risicokaart.
 - Een interne evaluatie van de risicokaart.
 - Een terug- en vooruitblik over de planning van onderhoud.
- **Aanpassen Gemeentelijk Rioleringsplan (GRP):** In het GRP evalueren we de eerder genomen maatregelen en beschrijven we de nieuwe maatregelen. De toename van neerslag en grondwateroverlast bepaalt hoe we met de riolering om moeten gaan. Onder de Omgevingswet krijgt het GRP een andere invulling.
- **Strategische Samenwerkingsagenda (SSA) en Uitvoeringsplan:** elke drie jaar stellen we samen met het Hoogheemraadschap van Rijnland een uitvoeringsplan vanuit de SSA op. Hierin staan de gezamenlijke afspraken en activiteiten om te komen tot een klimaatbestendig en duurzaam watersysteem.
- **Actualisatie omgevingsvisie:** aan het begin van elke raadsperiode actualiseren we de omgevingsvisie. Tot 2029 kan de omgevingsvisie ook halverwege de raadsperiode worden bijgesteld.

Daarnaast is het uitgangspunt om bij nieuw beleid klimaatadaptatie mee te nemen. Er zijn veel raakvlakken met onder andere groen, gezondheid en wonen. We nemen klimaatadaptatie bijvoorbeeld mee in de *Nota Groen in Bebouwd Gebied* (2021-2022) en de nieuwe *Leidraad Duurzame Inrichting Openbare Ruimte* (2021-2023).

Planning evaluatiemomenten tot en met 2027:

Jaar	Evaluatiemoment
2021	Strategische Samenwerkingsagenda
2022	Actualisatie omgevingsvisie (nieuwe raadsperiode)
2023	Herziening GRP (afhankelijk van vorm onder Omgevingswet)
2024	Rapportage aan de raad Strategische Samenwerkingsagenda Actualisatie omgevingsvisie (halverwege raadsperiode)
2026	Herziening GRP (afhankelijk van vorm onder Omgevingswet) Stresstest en risicodialog Actualisatie omgevingsvisie (nieuwe raadsperiode)
2027	Rapportage en herziening beleid op basis van stresstesten en risicodialog Strategische Samenwerkingsagenda



Figuur 12: tijdlijn met evaluatie momenten tot 2050

Begrippenlijst

Adaptatie: aanpassen aan een veranderende omgeving en te profiteren van de kansen die dit biedt. In de context van klimaatadaptatie betekent het zich aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering.

Afkoppelen: zorgen dat hemelwater niet op een gemengd riool (met afvalwater) wordt geloosd. Het kan dan worden afgevoerd via een apart riool, geloosd op oppervlaktewater of geïnfiltreerd in de bodem.

Afvalwater: vies water afkomstig van huizen en bedrijven. Hieronder valt ook water uit het toilet of de douche.

Afvoeren: water uit het gebied halen via bijvoorbeeld riolering

Belangrijke langzaam verkeerroutes: Een fiets- of voetpad van en naar een vitale functie; gezondheidszorg, school, station, (winkel)centrum.

Belangrijke verblijfsplekken: een gebied waar iemand buitenshuis verblijft nabij een vitale functie; pleinen bij school, station (winkel)centra, parken, speeltuinen, haltes.

Bergen: water voor langere tijd vasthouden, bijvoorbeeld in oppervlaktewater.

Bestemmingsplan: bepaalt wat er in een gebied mag worden gebouwd of gedaan. Wordt vervangen door het omgevingsplan.

Biodiversiteit: hoeveelheid verschillende soorten dieren en planten. Deze hebben hun eigen rol in het systeem.

Blauwalg: bacteriën of algen waar mensen ziek van kunnen worden. Deze bacteriën komen veel voor in warm en zuurstofarm water. Als het droger en warmer is komt dit vaker voor.

Bodemdaling: het zakken van de bodem. In veen- en kleigebieden gebeurt dit omdat de grondwaterstand kunstmatig laag gehouden wordt.

Botulisme: vergiftiging door de stof botuline. Deze stof wordt uitgescheiden door een bacterie in water dat warm is en weinig zuurstof bevat. Als het droger en warmer is komt deze bacterie vaker voor.

Buurt: onderdeel van een wijk (zie ook: **Wijk**) binnen de verdeling van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Wij gebruiken de verdeling in buurten om aan te geven waar we onderhoud plegen. Een voorbeeld van een buurt is Getsewoud Noord binnen de wijk Nieuw-Vennep.

Drainage: het afvoeren van water uit de bodem over en door de grond, met als gevolg verlaging van het (grond)waterpeil. Dit kan gebeuren via oppervlaktewater of ondergrondse afvoer.

Energietransitie: de overgang van het gebruik van fossiele energie, zoals kolen, gas en olie, naar duurzame en CO₂-neutrale energiebronnen, zoals zon- en windenergie.

Gemengde en gescheiden riolering: bij gemengde riolering wordt hemelwater en afvalwater in dezelfde buis afgevoerd. Bij gescheiden riolering gaat dit in aparte buizen.

Gevoelstemperatuur: hoe koud of warm het buiten aanvoelt. Dit kan verschillen van de luchttemperatuur. De gevoelstemperatuur geeft aan hoeveel warmte je verliest of juist niet kwijt kunt.

Governance: manier waarop overheden besturen en samenwerken met anderen

Hemelwater: water dat uit de hemel valt, zoals regen, hagel of sneeuw. Dit wordt via goten en kolken afgevoerd naar het riool.

Hittestress: lichamelijke klachten als gevolg van hitte, zoals uitdroging.

Holle weg: weg waarbij het laagste punt in het midden ligt. Zo kan er meer water op blijven staan.

Infiltratie: opname van water in de bodem.

Klimaatverandering: stijging van de temperatuur op Aarde en de gevolgen hiervan.

Koelteplek: een beschaduwde en/of kunstmatig gekoelde (airconditioning) plek van minimaal 200 m² die (semi) openbaar toegankelijk is.

(Zoute) kwel: water dat in de polder omhoogkomt als de grondwaterstand buiten de polder hoger is. Vanwege de nabijheid van de zee is kwel in Haarlemmermeer vaak zout.

Maaiveld: (de hoogte van) het grondoppervlak, oftewel de grond ten opzichte de omringende gebouwen.

Maatgevende bui: 120 mm regen die in 2 uur valt.

Mitigatie: matiging of vermindering. In de context van klimaatverandering is klimaatmitigatie de inspanning om de opwarming van de Aarde te beperken, bijvoorbeeld door de uitstoot van CO₂ te beperken.

Natuurinclusief: waarbij bijvoorbeeld een nieuw bouwwerk bijdraagt aan biodiversiteit en natuur in de omgeving.

Neerslagtekort: het verschil tussen verdamping en neerslag. In de zomermaanden verdampt er in Nederland meer dan dat er neerslag valt. Het maximale landelijk neerslagtekort is vastgesteld op 300 mm.

Omgevingsplan: vervanger van het bestemmingsplan. Bepaalt wat er in de gemeente mag worden gebouwd of gedaan.

Omgevingsvergunning: toestemming om bepaalde dingen te bouwen of te doen.

Opbarsting: het openbarsten van de bovenste grondlaag in een polder (deklaag), die water slecht doorlaat. Hierbij kan er (zout) grondwater omhoogkomen.

Oppervlaktewater: water dat boven de grond zichtbaar is, zoals sloten of plassen.

Paalrot: aantasting van houten funderingen door schimmel bij droogte. Houten paalfunderingen werden vooral gebruikt tot 1970. Ze kunnen kwetsbaar zijn bij een tekort aan grondwater, vooral in minder draagkrachtig bodemgebied zoals veen- en kleigebied.

(Flexibel) peilbeheer: regelen van het peil in vaarten, plassen en sloten. Traditioneel is dit een vast peil voor de zomer en de winter. Bij flexibel peilbeheer mag het peil schommelen tussen een boven- en een ondergrens

Risicodialoog: proces waarbij belanghebbenden samen de belangrijkste risico's op het gebied van klimaatadaptatie bepalen en bekijken hoe dit opgepakt kan worden.

Stresstest: test waarbij gekeken wordt of een gebied klaar is voor extreem weer. De kwetsbaarheden van een gebied of van infrastructuur worden in kaart gebracht, bijvoorbeeld via simulaties.

Vasthouden: water laten infiltreren of in het gebied houden totdat het afgevoerd kan worden.

Verharding: stenen, beton of asfalt op straat om te zorgen dat bijvoorbeeld auto's er beter op kunnen rijden.

Verhard oppervlak: deel van het gebied waar water van wordt afgevoerd. Hieronder vallen wegen, terrassen en daken.

Verzilting: het geleidelijk toenemen van het zoutgehalte in de bodem en grond- en oppervlaktewater.

Wadi: een met grind of zand gevulde greppel of sloot, die water kan vasthouden of infiltreren. Een wadi is vaak ook begroeid.

Warmtewerend: een gebouw zo bouwen dat het er minder warm wordt, bijvoorbeeld door isolatie, een groen dak, lichte kleur of zonnewering, -reflectie.

Waterberging: een opslagplaats voor water, waardoor dit niet direct wegstroomt of infiltreert, of op een ander moment gebruikt kan worden.

Wateroverlast: er is sprake van wateroverlast wanneer water gebouwen instroomt of (belangrijke) wegen onbegaanbaar maakt.

Waterrobuust: bestand tegen een overschot en een tekort aan water.

Watersysteem: het geheel van oppervlakte- en grondwater in een gebied.

Wegzijging: het 'wegstromen' van grondwater in de polder naar een plek waar de (grond)waterstand lager is.

Wijk: deel van de gemeente, zoals aangegeven door het CBS. Omdat Haarlemmermeer verschillende kernen heeft, worden de verschillende kernen als wijk afgebeeld. De wijken zijn weer verder onderverdeeld in buurten (zie ook: **Buurt**). Een voorbeeld van een wijk is Badhoevedorp.

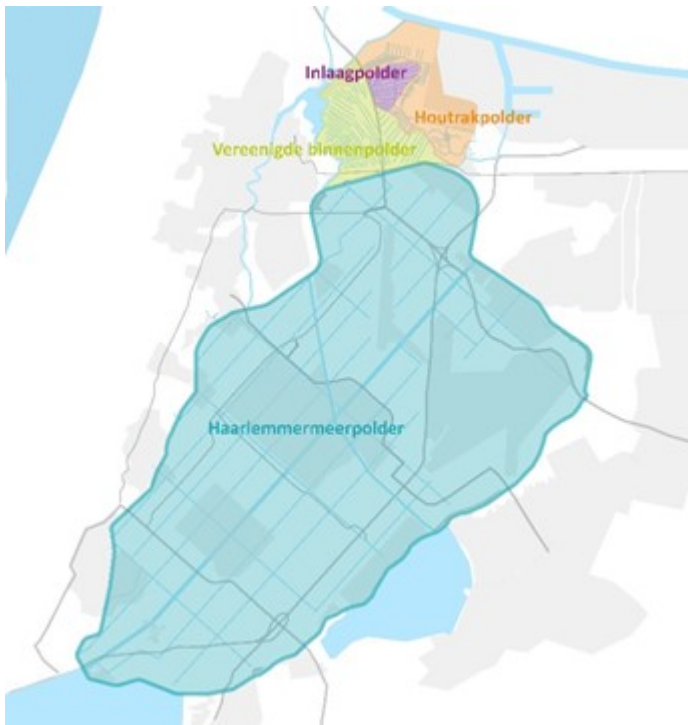
Bijlage 1: probleemanalyse

Om gericht beleid te kunnen maken, is het van belang dat we weten waar voor Haarlemmermeer de opgaven liggen op het gebied van klimaatadaptatie. In deze probleemanalyse beschrijven we de gevolgen van klimaateffecten voor de verschillende gebieden in de gemeente.

Eerst wordt dieper ingegaan op uit welke polders het gebied van de gemeente bestaat en wat de specifieke uitdagingen in elke polder zijn. Daarna worden voor vier effecten van klimaatverandering de gevolgen en risico's besproken: hitte, droogte, wateroverlast en overstromingen.

1. Het grondgebied van de gemeente

De gemeente kent grofweg vier grote polders: de Haarlemmermeerpolder, de Houtrakpolder, de Inlaagpolder en de Vereenigde binnenpolder (zie figuur 1). Iedere polder kent zijn eigen uitdagingen wat betreft het veranderende klimaat. De polders zijn hieronder kort beschreven.



Figuur 13: polders binnen de gemeente Haarlemmermeer

1.1 Haarlemmermeerpolder

Binnen de gemeente is de Haarlemmermeerpolder de grootste. Dit is een diepe droogmakerij waarvan de bodem op gemiddeld -5m NAP ligt. De polder is in 1852 drooggelegd en de bodem bestaat voornamelijk uit zeeklei. Na de drooglegging zijn de kernen langs de Ringdijk zich als eerste gaan ontwikkelen. Vanaf de jaren '70 zijn Nieuw-Vennep en Hoofddorp hard gegroeid. Samen met Schiphol vormen deze kernen het grootste verstedelijkte gebied van de polder. Later zijn ook de kleinere kernen langs de Ringvaart, zoals Lissersbroek, Rijsenhout, Badhoevedorp en Zwanenburg gaan uitbreiden. In het buitengebied van de Haarlemmermeerpolder is veel landbouw. De polder wordt doorsneden door diverse provinciale- en rijkswegen en spoorverbindingen. De diversiteit van de polder maakt dat drie van de vier effecten een uitdaging vormen. In het stedelijk gebied zijn er meer gevolgen voor wateroverlast en hittestress en in het buiten gebied is droogte een belangrijke uitdaging. Door de Ringdijk als waterkering wordt de kans op een overstroming beperkt.

1.2 Houtrakpolder

De Houtrakpolder ligt samen met de overige twee polders tussen de Ringvaart en het Noordzeekanaal. De polder is in 1873 drooggelegd en de bodem bestaat voornamelijk uit kleigrond. Evenals de Haarlemmermeerpolder heeft de Houtrakpolder een kenmerkend droogmakerijenlandschap, met zowel een natuur- als landbouwfunctie. Door deze functies en de weinige mate van verstedelijking is vooral droogte een belangrijk effect in deze polder. Door de lage ligging ten opzichte van de omgeving (de bodem ligt op circa -2,5m NAP) is de polder gevoelig voor opbarsten. Daarnaast speelt het probleem van verzilting en zoute kwel die komt vanuit het Noordzeekanaal.

1.3 Inlaagpolder

De Inlaagpolder is een kleipolder met een voornamelijk landbouwkundige functie. In het weidegebied is het oorspronkelijke verkavelingspatroon nog goed herkenbaar. De polder wordt doorsneden door de A9. Ten oosten van de A9 is een belangrijk weidevogelgebied, dat is aangewezen als natuurkerngebied. Het waterbeleid is gericht op het tot stand brengen van een duurzame relatie tussen de landbouw en de natuurwaarden. Ook hier is droogte de belangrijkste uitdaging.

1.4 Vereenigde binnenpolder

De Vereenigde binnenpolder dateert uit 1434 en heeft sindsdien voornamelijk agrarisch gebruik gekend. De polder is een veenweidegebied met een kenmerkend 'open Hollands slagenlandschap'. Er wordt gestreefd naar behoud van dit landschap. Dat betekent dat de drooglegging zorgvuldig wordt bepaald, om verdergaande maaiveldafval te beperken. De drooglegging is optimaal voor de natuurfunctie maar te krap voor de agrarische functie. Het beheer van de graslanden is extensief en gericht op het verkrijgen van een optimale weideveenflora en -fauna. Met name het grondwaterbeheer is een belangrijke uitdaging in dit gebied. In de meer bebouwde gebieden, zoals Spaarndam, kan wateroverlast ook voor problemen zorgen.

2. De uitdagingen van hitte

Hoge temperaturen en hittegolven komen steeds vaker voor. Omdat het fenomeen vrij nieuw is, is pas afgelopen jaren onderzoek gestart naar het monitoren van hitte en naar hittebestendige gebiedsinrichting.

Een te hoge temperatuur zorgt voor een ongezond woon-, werk- en leefklimaat. Het zorgt voor afname van fysieke en mentale alertheid en gezondheidsklachten bij kinderen, ouderen en andere kwetsbare groepen, zoals zwangere vrouwen en chronisch zieken. Veelvoorkomende klachten zijn uitdroging en uitputting. Daarnaast zorgt hittestress voor de aantasting van bestaande natuurvegetatie en het uitsterven van (kleine) fauna. Tevens neemt in combinatie met droogte de kwaliteit van (zwem)water af door de vorming van blauwalg en grotere kans op botulisme. Op het gebied van infrastructuur zorgt hittestress eveneens voor problemen. Het uitzetten van beweegbare bruggen (waardoor ze niet open kunnen) en het uitvallen van verkeersregelinstallaties zorgen voor verminderde bereikbaarheid, voor zowel het wegverkeer als de scheepvaart.

2.1 Wat verwachten we in Haarlemmermeer?

In de stresstest is onderzocht wat de gevoelstemperatuur is op een zomerse dag waarop het ongeveer 32 graden Celsius wordt. De stresstesten zijn gebaseerd op de gevoelstemperatuur op een bepaalde plek. De JAG/TI-methode baseert hittestressgegevens op warmtetransport van het lichaam naar de huid, waaruit warmteverlies of -opbouw in kaart wordt gebracht. In combinatie met de luchttemperatuur en de gemiddelde windsnelheid kan een schatting van het effect van hitte bepaald worden, uitgedrukt in

gevoelstemperatuur. Ieder levend organisme ervaart en verdraagt hitte anders, waardoor gevoelstemperatuur lastig vast te leggen is. Oudere mensen of jonge kinderen kunnen de temperatuur als veel hoger ervaren.

De gevoelstemperatuur is hoger naarmate er meer bebouwing en verharding aanwezig is, de winddoorstroming afneemt en er minder schaduw en waterrijke gebieden aanwezig zijn. Dit zorgt ervoor dat hittestress in verstedelijkte gebieden vaker voorkomt.

De verstedelijkte gebieden in Haarlemmermeer zijn het meest gevoelig voor hitte. De kernen in de Haarlemmermeerpolder zoals Hoofddorp, Nieuw-Vennep, Schiphol, Cruquius, Rijsenhout, Vijfhuizen en Lisserbroek zien een gevoelstemperatuur van tot wel 49 graden Celsius op een dag waar de gemeten temperatuur 32 graden Celsius is. Dit heeft een negatief effect op kwetsbare functies. Met name gebouwen met een gezondheidsfunctie of een onderwijsfunctie kunnen extra kwetsbaar zijn. Ook verharde pleinen of plekken met weinig schaduw zullen op zulke hete dagen vermeden worden. Men zoekt verkoeling in natuurgebieden of parken, in huis of in ruimtes met airconditioning.

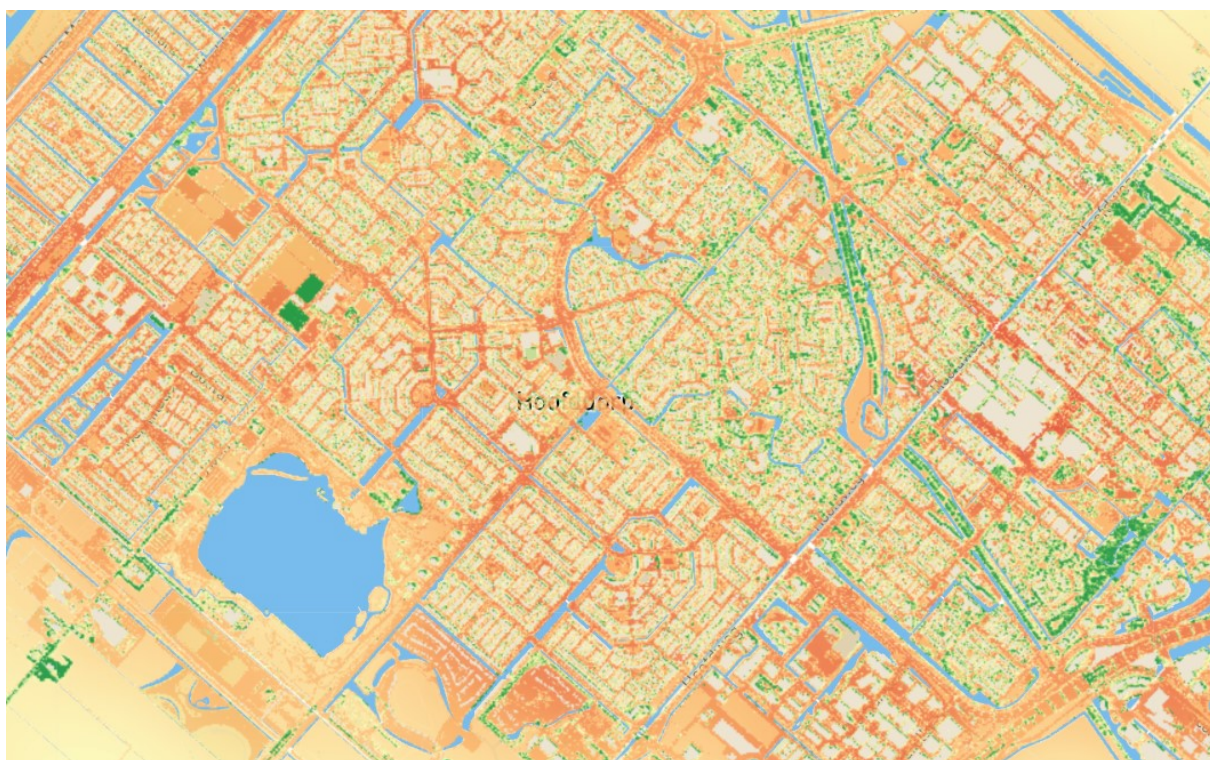
In agrarische gebieden en de noordelijke polders (de Inlaagpolder, de Houtrakpolder en de Vereenigde Binnenpolder) wordt aanzienlijk minder hittestress geconstateerd door afwezigheid van verharding en aanwezigheid van groen. De flora en fauna in het buitengebied en natuurgebieden ervaren wel negatieve consequenties van hitte, zoals uitsterving en zelfs brandgevaar.

2.2 Waar hebben we nu al mee te maken?

Op warme dagen en tijdens hittegolven zijn er de volgende kwetsbaarheden:

- In de ontwikkeling van stedelijke gebieden worden veelal platte daken gebruikt. Deze zwarte platte daken houden warmte vast en stralen deze uit naar de omgeving en dragen zo bij aan hittestress.
- De meeste verzorgingstehuizen bevinden zich in verstedelijkt en dus hittestressgevoelig gebied. Daarbij zijn er onvoldoende schaduwplekken en verkoeling in de omgeving.
- Door toenemende druk op woningbouw, infrastructuur, industrie en de ondergrond, neemt het aantal grote bomen met schaduwwerking in openbaar gebied af. Dit zorgt op den duur voor meer hittestress.
- Beweegbare bruggen over de Ringvaart lopen het risico niet meer open en dicht te kunnen door uitzetting van de constructie. Zo was er in augustus 2020 vertraging in het (vaar)verkeer bij de Lisserbrug. Deze bruggen worden nu al gekoeld als het warm is.

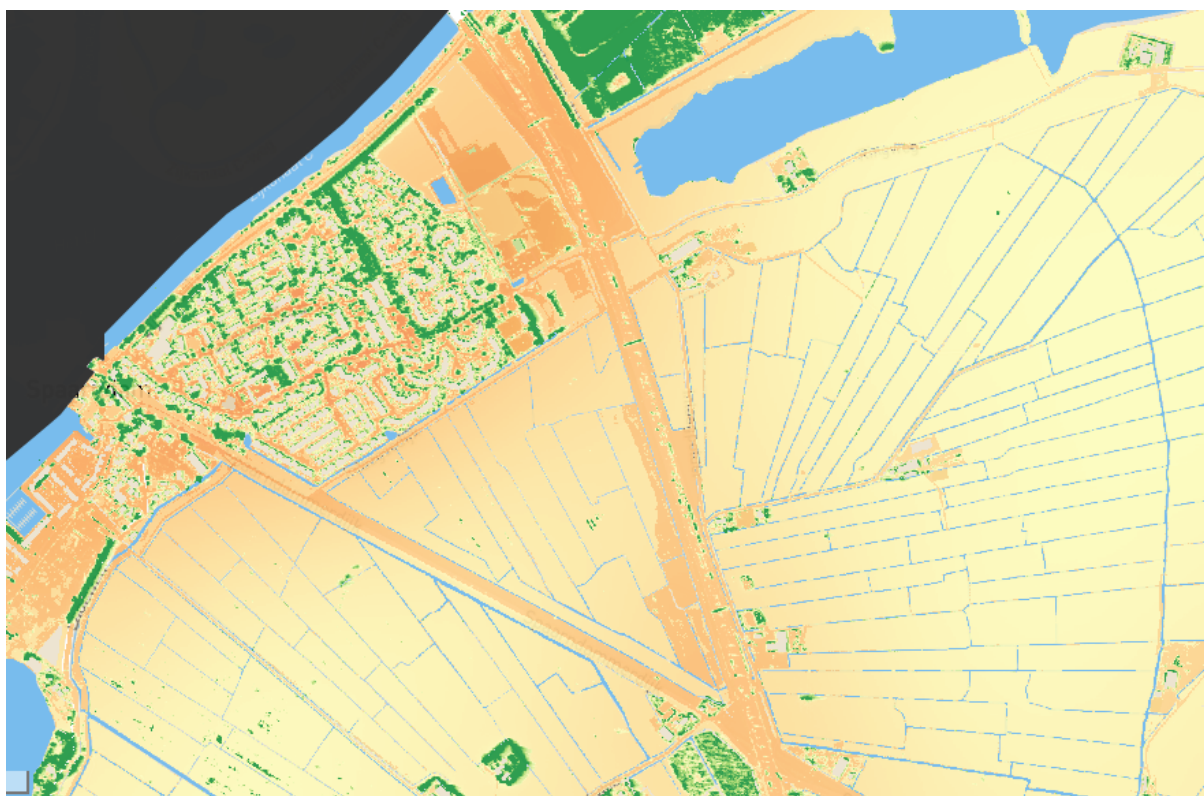
Hittekaarten:



Figuur 14: Klimaatatlas van Hoofddorp met weergave van de gevoelstemperatuur (PET) op een dag met 32 graden Celsius. Groen is een gevoelstemperatuur van 38 graden Celsius of minder, donkeroranje 49 graden Celsius. Vooral gebieden met veel bebouwing en asfalt en weinig water en groen hebben een hoge gevoelstemperatuur.



Figuur 15: Klimaatatlas van Rijsenhout met weergave van de gevoelstemperatuur. De gevoelstemperatuur in landelijk gebied ligt aanzienlijk lager.



Figuur 16: Klimaatatlas van Spaarndam en de Inlaagpolder met gevoelstemperatuur. Het verkoelend effect van bomen en groen is hier duidelijk te zien.

3. De uitdagingen van droogte

Het aantal droge zomers neemt naar verwachting tot 2050 verder toe. Dit leidt tot een daling van de gemiddelde laagste grondwaterstand wat gevolgen heeft voor landbouw, natuur, funderingen van huizen en drinkwaterwingebieden. Er is sprake van droogte als er gedurende langere tijd minder regen valt dan normaal en er veel verdamping is. Verdamping vindt plaats via planten – de wortels nemen water uit de grond en de bladeren geven vocht af.

Door langdurige droogteperiodes nemen de zoetwatervoorraden in de bodem af. Hierdoor kan het zoute zeewater wat in de ondergrond van de Haarlemmermeerpolder zit doordringen tot het grond- en oppervlaktewater. In de Houtrakpolder wordt bij een lage zoete grondwaterstand zout water vanuit het Noordzeekanaal aangetrokken. Het hoge zoutgehalte heeft gevolgen voor de beregning van landbouwgebieden en verhoogd de zoutopname van gewassen en flora en fauna in natuurgebieden. In de Vereenigde Binnenpolder kan er zelfs maaiveld daling optreden. Huizen kunnen verzakken als ze op houten palen staan die gaan rotten, of als ze direct op de ondergrond gebouwd zijn. Scheepvaart kan problemen ervaren met onvoldoende diepe vaargeulen. (Veen)dijken verliezen tijdens periodes van droogte water, waardoor scheuren kunnen ontstaan en dijken kunnen breken.

Droogte gaat vaak meestal hand in hand met hitte. Hite versterkt de effecten van droogte, waardoor sprake kan zijn van vermindering van zoetwaterkwaliteit als gevolg van blauwalg en van botulisme door vis- en vogelsterfte. Bij langdurige droogte is er in buitengebieden een verhoogd risico op natuurbranden.

3.1 Wat verwachten we in Haarlemmermeer?

In de stresstest is onder andere onderzocht wat de laagste grondwaterstand is in Haarlemmermeer en waar de grootste risico's zitten op verzilting en paalrot. Voor de indicatie van droogte hanteert Nederland het 'potentieel neerslagtekort'. Dit is gebaseerd op het verschil tussen de hoeveelheid neerslag die er valt en de hoeveelheid vocht die verdampt. In 2018 is 309 mm neerslagtekort geconstateerd, het behoort tot de top 5 droogste jaren in Nederland. In Haarlemmermeer was dit neerslagtekort in 2018 tot 270 mm.

De gevolgen van droogte kunnen van plaats tot plaats zeer verschillen. De veenweidegebieden met een geringe drooglegging hebben andere uitdagingen dan de diepe Haarlemmermeerpolder die een relatief grote drooglegging kent. De Haarlemmermeerpolder is gevoelig voor opbarsten van de bodem. De polder is diep gelegen en de deklaag is relatief dun, wat lokaal tot een aanzienlijke toename van risico op opbarsting en zoute kwel en dus tot verzilting van het oppervlaktewater kan leiden.

Het meest zuidelijke (Buitenkaag) en het meest noordelijke (Badhoevedorp) deel van de Kagertocht zijn gevoelig voor verzilting bij droogte en het water dient bij voorkeur niet voor beregening gebruikt te worden. Daarbij leidt het hoge chloridegehalte tot verslechtering van de ecologische waterkwaliteit. Datzelfde gegeven treedt op in het noordelijk gedeelte van de Hoofdvaart (vanaf de A5).

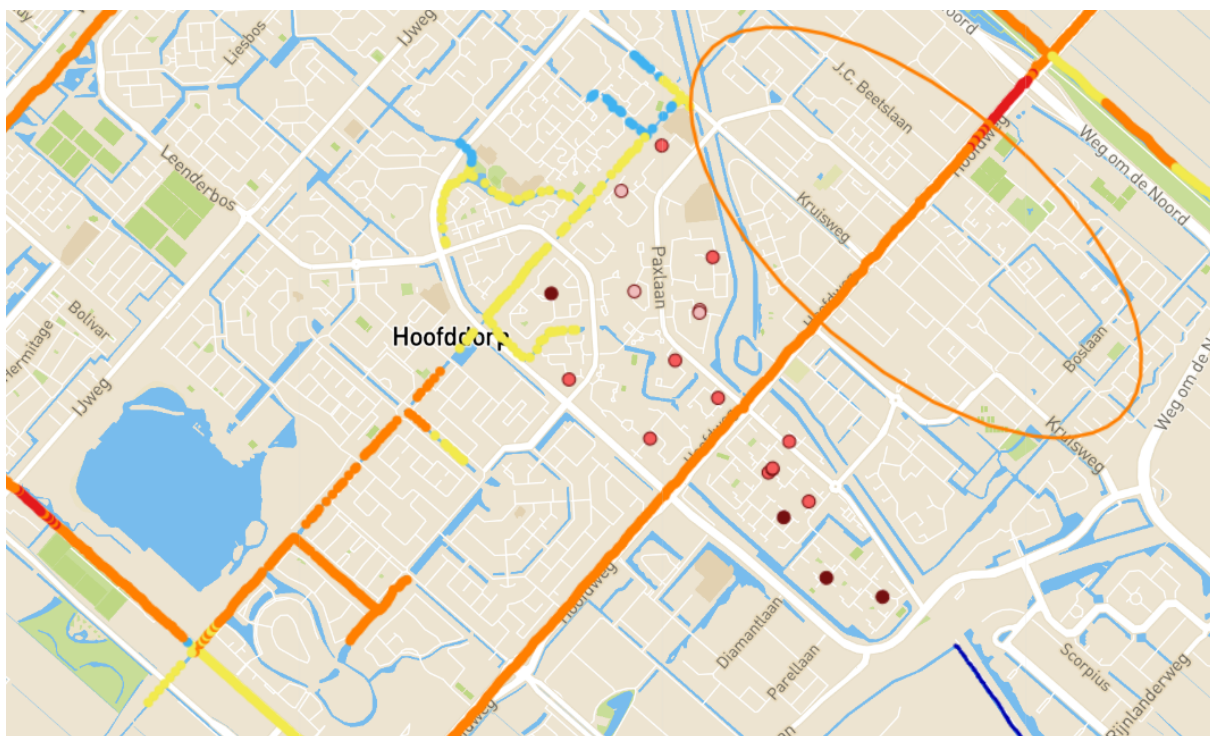
De kernen Nieuw-Vennep, Hoofddorp en Rijsenhout kennen de Relatief Laagste Grondwaterstanden (RLG)⁷ tussen 1 meter en 1,4 meter onder het maaiveld, waardoor de kans op paalrot, verzakking en droogteschade aan openbaar groen groot is bij droogte. In Rijsenhout kan droogte voor negatieve gevolgen zorgen aan de Kleine Poellaan en de Hoogvlietkade. In Nieuw-Vennep geldt dit voor in Linqenda en het gebied tussen de Westerdreef en de Hoofdweg. In Hoofdweg geldt dit voor Pax. Het gebied rondom de Venneperweg (tussen de Zuiderdreef en de Noorderdreef) in Nieuw-Vennep en het gebied tussen de Kruisweg en de Weg om de Noord in Hoofddorp hebben een verhoogd risico op paalrot vanwege de oudere bebouwing en fundering (voor het jaar 1945). In Badhoevedorp is langs de dijk een risico op verzakking van woningen aanwezig wegens de situering van panden op staal (direct op de grond gefundeerd).

3.2 Waar hebben we nu al mee te maken?

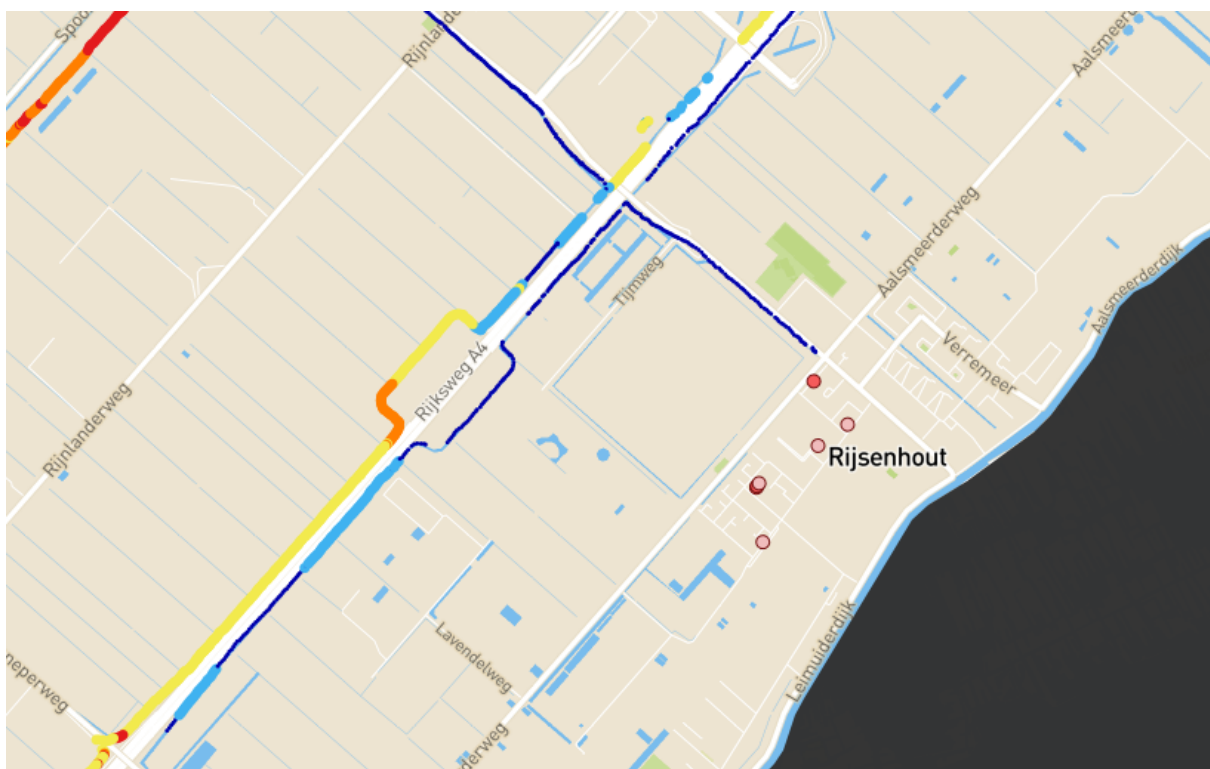
In droge seizoenen zijn er de volgende kwetsbaarheden:

- Jonge bomen zijn gevoelig voor droogte en overleven droogteperiodes vaak niet, wat ten koste gaat van openbaar groen;
- Verzilting komt voor in de Kagertocht en de Hoofdvaart. Bij periodes van droogte spoelt het Hoogheemraadschap van Rijnland meer zoetwater in de polders;
- In het zuidoostelijk deel van de gemeente met voornamelijk agrarische functies is sprake van een droogterisico door kleiner wordende zoetwaterlens (= zoetwatervoorraad in de bodem);
- In het zuidoostelijk gedeelte van de Houtrakpolder is sprake van vis- en eendsterfte door een bacterie (geen botulisme);
- De waterpartij in het Haarlemmermeerse Bos kent een verhoogd risico op blauwalg door disfunctionele beluchting;
- Langs de Venneperweg (stedelijk gebied) kan de drainage droog komen te staan, waardoor vervorming van het ijzeren drainagesysteem kan ontstaan.

⁷ De RLG geeft een beeld van minimaal gemeten grondwaterstanden, de ruimtelijke spreiding hiervan, en risico's op negatieve effecten voor bebouwing en groen.



Figuur 17: Klimaatatlas Hoofddorp met effecten van droogte (laagste grondwaterstand en de hoeveelheid zoutgehalte). De oranje cirkel geeft aan waar risico is op paalrot.



Figuur 18: Klimaatatlas Rijsenhout met Relatief Laagste Grondwaterstand en hoeveelheid zoutgehalte. Vanwege de glastuinbouw wordt het water hier relatief zoet gehouden.



Figuur 19: Klimaatatlas Abbenees en Buitenkaag met zoutgehalte. Rood geeft aan dat het water ongeschikt is voor gebruik in de landbouw.

4. De uitdagingen van wateroverlast

De hoeveelheid jaarlijkse neerslag neemt toe – in Nederland is de gemiddelde jaarlijkse neerslag sinds 1906 met 18 procent toegenomen. Dit in combinatie met langere droge periodes, wat betekent dat neerslag vooral valt in intense buien. Door deze ontwikkelingen neemt de kans op overlast toe. Er zijn verschillende typen wateroverlast, namelijk wateroverlast door kortdurende hevige neerslag, wateroverlast door langdurige neerslag en grondwateroverlast. *Er is sprake van wateroverlast wanneer water gebouwen instroomt, langdurig in de openbare ruimte blijft staan of (belangrijke) wegen onbegaanbaar maakt.* Er is sprake van grondwateroverlast als er minimaal 2 klachten per jaar zijn en de overlast langer dan 5 dagen aanhoudt bij eenzelfde locatie.

Wateroverlast die optreedt als gevolg van kortdurende hevige neerslag vindt vaak plaats in de zomer, vooral in de bebouwde omgeving en andere verharde gebieden (bedrijventerreinen en snelwegen). Omdat het water in verharde gebieden niet in de grond kan infiltreren, wordt het via het riool naar een waterzuivering of een nabijgelegen watergang of oppervlakte afgevoerd. Als er veel regen in een korte tijd valt, kan het riool de extra hoeveelheid water niet aan en komt het water op straat te staan. Bij gemengde riolering (afval- en hemelwater in één buis) zal er in eerste instantie een “overstort” plaatsvinden, waarbij dun vervuild water het oppervlaktewater in stroomt. Bij extreme situaties bestaat het risico dat vuilwater op straat stroomt. Beide situaties hebben nadelige gevolgen voor milieu en de volksgezondheid.

Langdurige neerslag vormt een probleem in het landelijk gebied. Soms regent het een aantal dagen, waardoor het watersysteem vol raakt en regenwater op het land blijft staan of het land onderloopt vanuit overvolle sloten. De grondwaterstand in de winter is vaak hoger, waardoor grondwateroverlast door neerslag in deze periode vaker voorkomt. Ook kan grondwateroverlast door opwellend water ontstaan. Hierdoor kan natschade in landbouw, natuur en stedelijk gebied ontstaan, bijvoorbeeld door natte

kruipruimtes en plasvorming op maaiveld. Ook kunnen bomen makkelijker omwaaien vanwege de verweekte grond.

4.1 Wat verwachten we in Haarlemmermeer?

De problemen ten aanzien van wateroverlast treden ook op in Haarlemmermeer. In de stresstest is gekeken naar de gevolgen van een extreme bui met 120 mm neerslag in 2 uur. Gemiddeld valt er zo'n 40 tot 70 mm neerslag per maand. Uit de statistieken van het KNMI blijkt dat een willekeurige plek in ons land eens in de 100 jaar binnen 24 uur een hoeveelheid krijgt van minstens 73 tot 90 mm en binnen 48 uur minstens 86 tot 105 mm. Ook voor geringere hoeveelheden is de herhalings tijd bepaald. Een willekeurige plaats in ons land krijgt gemiddeld vijf keer per jaar minstens 20 en 24 mm binnen een etmaal. Een etmaalsom van minstens 26 tot 32 mm komt ongeveer twee keer per jaar voor en eens per tien jaar valt er minstens 50 tot 62 mm op een dag.

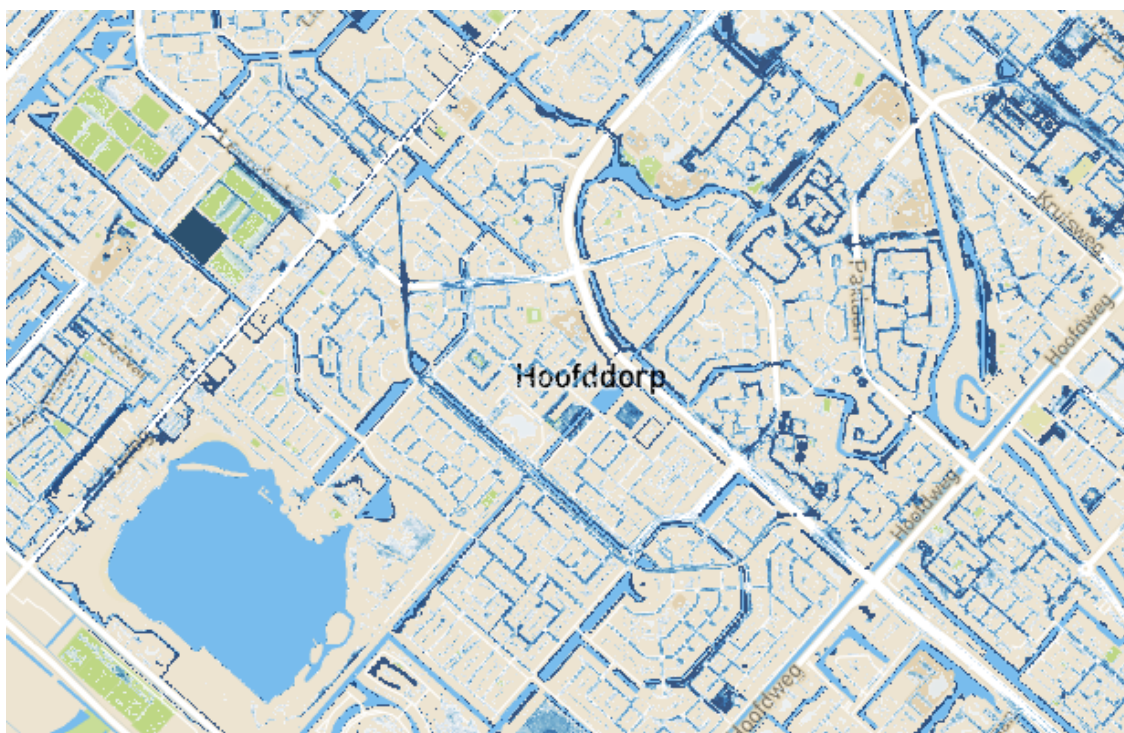
In de Haarlemmermeer zijn deze gevolgen op grote schaal (nog) niet voorgekomen, maar is de kans op een dergelijke bui reëel. Een extreem in de uurneerslag die een lokale kans van eens per 100 jaar heeft – ongeveer 58 millimeter in de huidige statistieken – treedt (vrijwel) ieder jaar wel ergens in Nederland op. Een extreme bui valt met relatief grote kans ergens in Nederland, maar de kans dat deze precies in jouw straat valt is zeer klein.

De Haarlemmermeerpolder is een zeer laaggelegen polder. Deze is van de vier polders het meest verstedelijkt, waardoor wateroverlast door hevige neerslag een bekend probleem is. De Houtrakpolder en de Vereenigde binnenpolder hebben voornamelijk een landbouw- en natuurfunctie, waardoor wateroverlast bij onvoldoende drooglegging alleen middels te hoge grondwaterstanden optreedt. De Inlaagpolder kent vrijwel geen grondwateroverlast, omdat hier sprake is van lichte wegzijging van grondwater. Dat betekent dat het grondwater diep doordringt in de bodem en er meer ruimte is voor regenwater om te infiltreren.

4.2 Waar hebben we nu al mee te maken?

Bij een extreme bui zijn er kwetsbare punten in de gemeente Haarlemmermeer:

- Het sportveld in Spaarndam-Oost loopt onder, net als het sportveld in Nieuwebrug;
- Het bedrijventerrein in Nieuwebrug kent een hoog risico op wateroverlast;
- De tunnels van de A9 en de Schiphol tunnel lopen onder;
- De centra van Hoofddorp, Nieuw-Vennep en Badhoevedorp lopen risico op wateroverlast en schade bij windschoten;
- Datacenters rondom Schiphol zijn kwetsbaar voor wateroverlast;
- De kassen bij Buitenkaag lopen risico op wateroverlast.



Figuur 20: Klimaatatlas Hoofddorp met wateroverlast bij een bui van 120 mm in 2 uur.



Figuur 21: Klimaatatlas Rijsenhout en Spaarndam met wateroverlast. Rechts het sportveld in Spaarndam dat onderloopt.

5. De uitdagingen van overstromingen

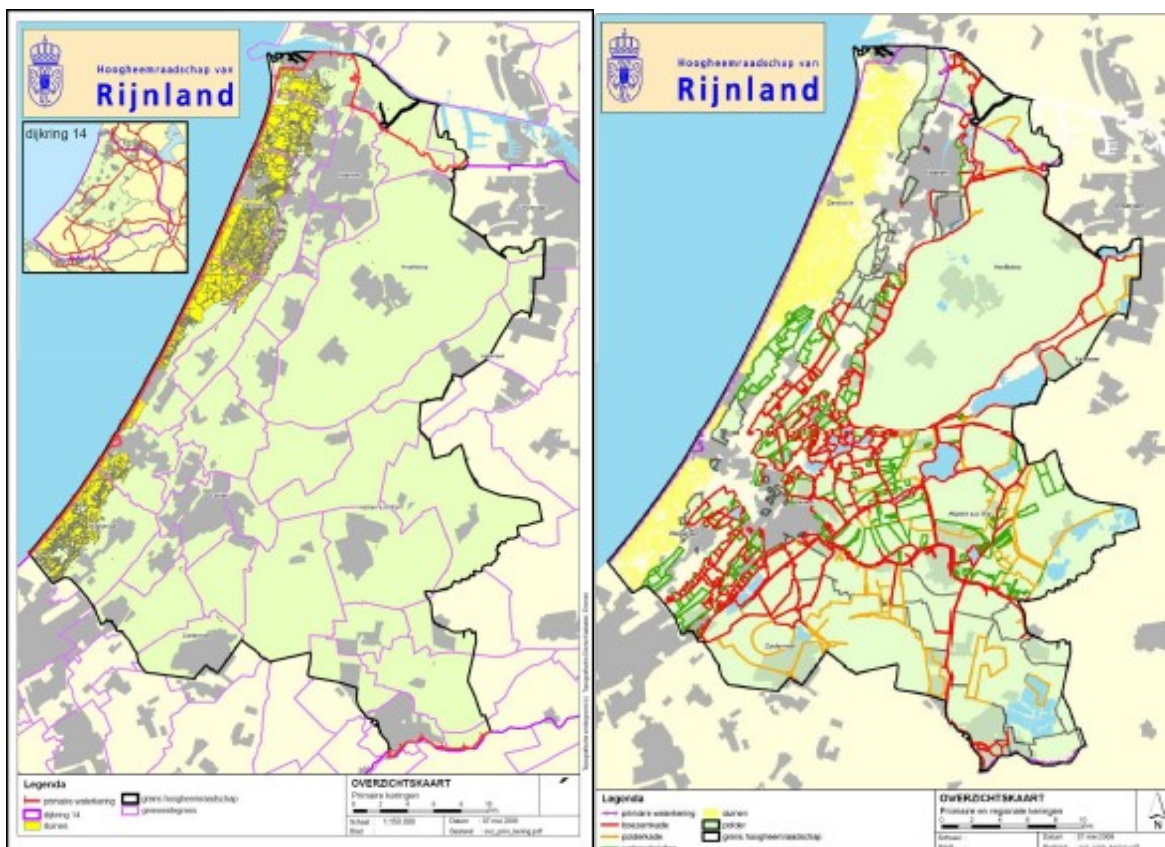
Door klimaatverandering stijgen de zeespiegel en de rivierwaterafvoer en neemt de kans op overstromingen toe. Afhankelijk van het scenario kan de zeespiegel in 2100 tot een meter zijn gestegen. Dit leidt tot een toename van extreem hoge waterstanden. Bodemdaling en droogte dragen bij aan de toename van overstromingsrisico's. Dijken zijn vaak opgebouwd met een kleilaag. Als deze verdroogt, neemt de kans van doorbraak toe.

Een overstroming kan extreem grote gevolgen hebben. De gevolgen van een overstroming zijn afhankelijk van de overstroomingsdiepte, de snelheid waarmee het gebied volstroomt, de evacuatiemogelijkheden, de economische waarde en het aantal inwoners. Als het water hoog komt (meer dan een halve meter), zullen mensen op hogere verdiepingen moeten schuilen of moeten evacueren. Daarnaast is de kans groot dat essentiële voorzieningen, zoals drinkwater en elektriciteit, wegvallen. Ook zijn wegen voor hulpdiensten dan moeilijk begaanbaar.

De gemeente Haarlemmermeer werkt samen met het hoogheemraadschap van Rijnland aan het beperken van de gevolgen van overstromingen. Het hoogheemraadschap van Rijnland toetst de stabiliteit van haar eigen keringen, zoals de ringdijk van de Haarlemmermeerpolder. Ook is het hoogheemraadschap partner bij het beperken van de gevolgen van overstromingen.

5.1 Wat verwachten we in Haarlemmermeer?

In de stresstest is gekeken naar de waterdiepte bij een doorbraak van de primaire waterkeringen en de regionale waterkeringen. De primaire waterkeringen bevinden zich bij de kust. De regionale waterkeringen zijn onder andere de ringdijk van de Haarlemmermeerpolder en de dijken van de polders in het noorden van de gemeente.



Figuur 22: Primaire keringen (links in het rood) en regionale keringen (rechts in het rood, groen en oranje) in Rijnland.

De kans op een overstroming is klein. Als er wel een dijkdoorbraak plaatsvindt, is dit een grote ramp. Mensen komen mogelijk vast te zitten in hun huis zonder elektriciteit of drinkwater. Het hoogheemraadschap van Rijnland heeft een calamiteitenplan voor een dijkdoorbraak. Bij een doorbraak kan zij bepaalde gebieden afsluiten en compartimenteren. Zo kan bijvoorbeeld de Geniedijk gebruikt worden om een deel van de Haarlemmermeerpolder te beschermen.

Voor de noordelijke polders zijn kwetsbaar voor overstromingen. In de Houtrakpolder en de Inlaagpolder kan een waterdiepte tot wel 5 meter optreden. De Vereenigde Binnenpolder wordt extra beschermd door primaire waterkeringen, maar ook hier kan bij een doorbraak een waterdiepte tot 2 meter optreden. Vervuilde grond is hier een risico voor de waterkwaliteit. Ook lopen de landbouwgebieden risico op grote economische schade.

In de Haarlemmermeerpolder zijn ook risico's. Bij een doorbraak van de Ringdijk kunnen waterdiepten tot 5 meter optreden, bijvoorbeeld in Nieuw-Vennep. De risico's treden op bij vitale functies zoals

drinkwatervoorziening, de hoogspanningscentrale en het ziekenhuis. Ook is het onzeker of toegangswegen en het spoor toegankelijk blijven. Bij een overstroming zijn het vliegverkeer en de bedrijvigheid rond Schiphol verhinderd.

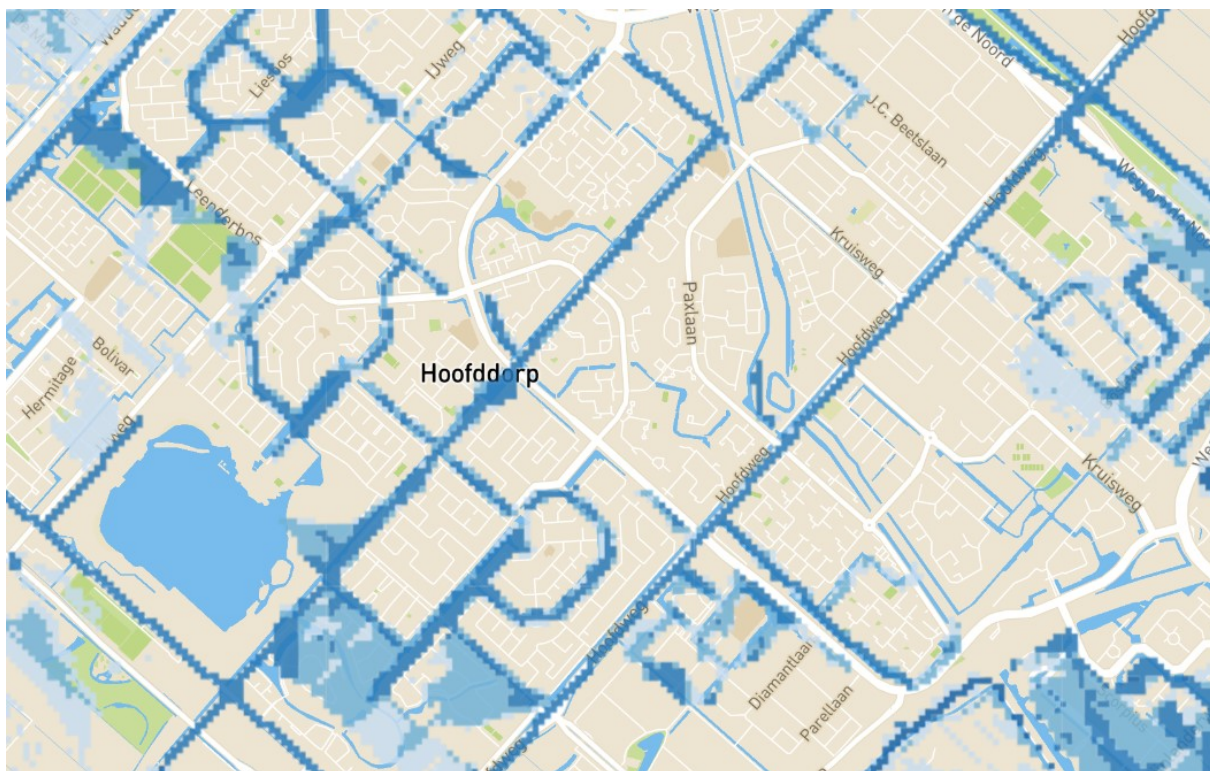
5.2 Waar hebben we nu al mee te maken?

Er is gelukkig al geruime tijd geen overstroming geweest. Om een overstroming te voorkomen worden de volgende kwetsbaarheden in kaart gebracht:

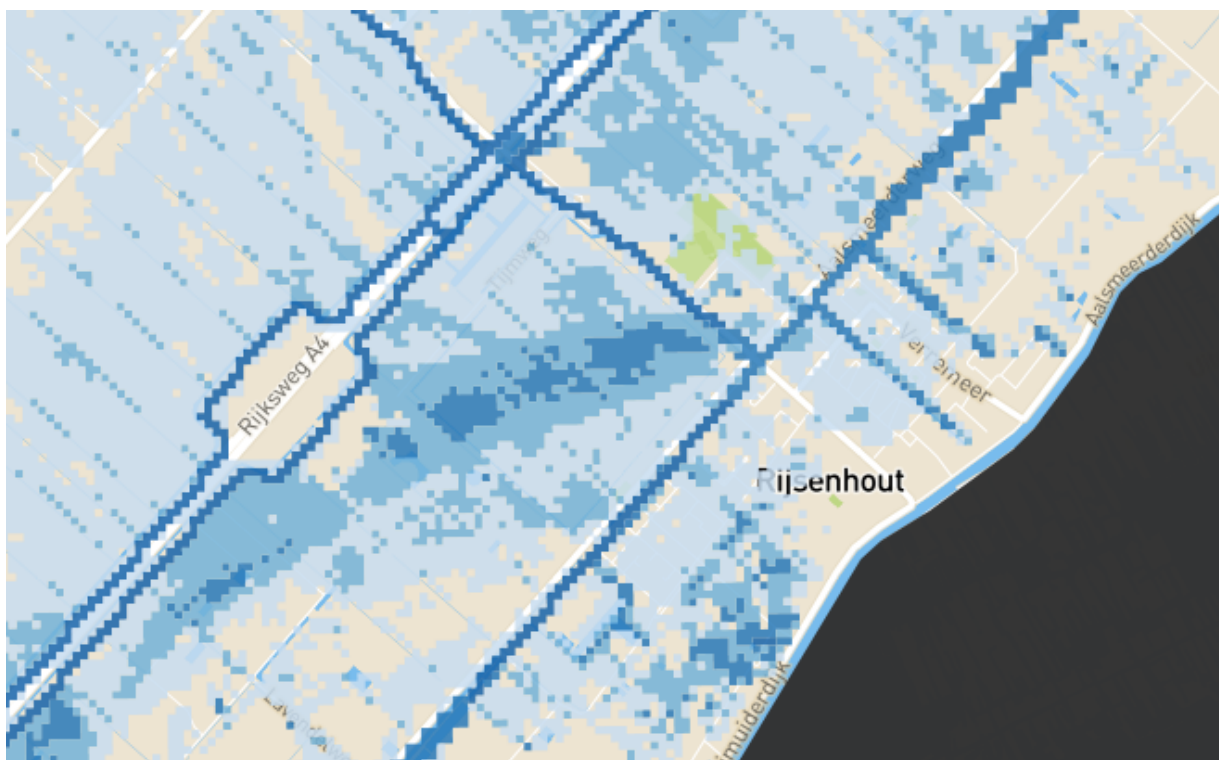
- Dijken zijn gevoelig voor droogte. Het hoogheemraadschap van Rijnland monitort tijdens periodes van droogte op scheuren in de dijken.

Bij een overstroming zijn de volgende functies zeer kwetsbaar:

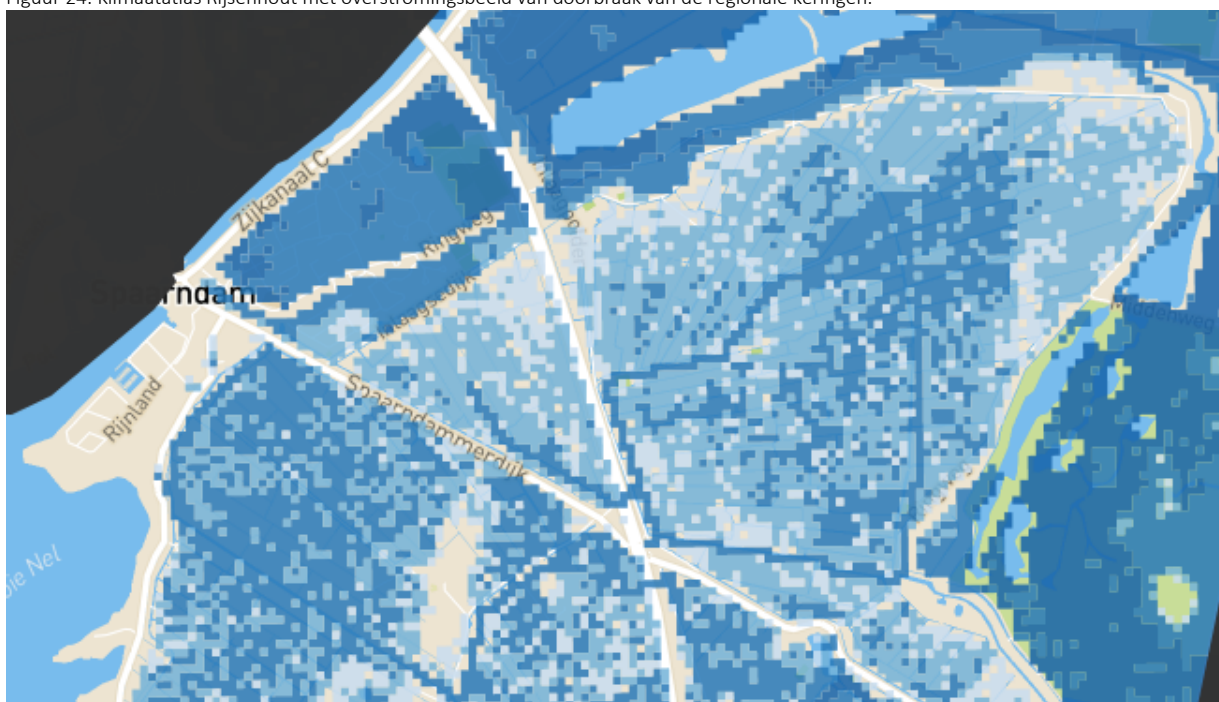
- Ziekenhuis Hoofddorp;
- Hoogspanningscentrale Vijfhuizen;
- Bedrijventerrein en verdeelstation bij Zwanenburg (met mogelijke biomassacentrale);
- Rioolwaterzuiveringsinstallatie bij Lijnden;
- Landbouwbedrijven in de Houtrakpolder;
- Bedrijvigheid op Schiphol.
- Sommige kwetsbare functies, zoals datacenters, zijn al verhoogd aangelegd.



Figuur 23: Klimaatatlas Hoofddorp met een overstromingsbeeld van doorbraak regionale keringen (onder andere de Ringdijk).



Figuur 24: Klimaatatlas Rijsenhout met overstromingsbeeld van doorbraak van de regionale keringen.



Figuur 25: Klimaatatlas Spaarndam en Inlaagpolder met overstromingsbeeld bij een dijkdorbraak van de regionale keringen.

Bijlage 2: Urgentiekaart

