

# Klimaatbudgetten gemeente Land van Cuijk *Klimaatlabels*

Rapportage



## Verantwoording

**Titel:** Rapportage Klimaatbudgetten Land van Cuijk  
**Onderwerp:** Technische documentatie van de methode achter het dashboard klimaatbudgetten Land van Cuijk  
**Projectnummer:** 51012963  
**Klant:** Gemeente Land van Cuijk  
**Referentienummer:** •  
**Versie:** Definitief  
**Datum:** 04-07-2023  
**Auteur:** Jeroen van Eekelen  
Jeroen.vaneekelen@sweco.nl

Click or tap here to enter text.

**Gecontroleerd door:** Martijn Steenstra  
**Emailadres:** Martijn.steenstra@sweco.nl

Click or tap here to enter text.

---

**Vrijgegeven door:** Jeroen van Eekelen  
**Paraaf vrijgegeven:**

---

**Document referentie:** Rapportage klimaatbudgetten Land van Cuijk

# Inhoudsopgave

1.	Introductie .....	4
1.1	Aanleiding & behoefte .....	4
1.2	Doelstelling .....	4
1.3	Leeswijzer .....	5
2.	Scope & Uitgangspunten .....	6
2.1	Algemene uitgangspunten .....	6
2.2	Deelgebieden .....	6
3.	Wateroverlast .....	8
3.1	Methodiek .....	8
3.1.1	Algemene methodiek .....	8
3.1.2	Uitgangspunten CELCIUS .....	9
3.1.3	Klimaatlabels .....	11
3.2	Resultaten .....	12
3.2.1	Huidige waterberging .....	12
3.2.2	Ambitie waterberging .....	14
4.	Hittestress .....	15
4.1	Methodiek .....	15
4.1.1	Uitgangspunten Hittestress .....	15
4.1.2	Klimaatlabels .....	16
4.2	Resultaten .....	17
4.2.1	Huidige schaduwwerking .....	17
4.2.2	Ambitie schaduwwerking .....	19
5.	Dashboard .....	20
	Bijlage I: Uitgangspunten per deelgebied .....	23
	Bijlage II Kosten bomen .....	24

# 1. Introductie

## 1.1 Aanleiding & behoefte

Het klimaat verandert. Regenbuien in Nederland worden in de zomer heviger, terwijl er ook langere perioden van droogte ontstaan en er sprake is van meer warme dagen. De extremen in neerslag hebben in het gebied van het Land van Cuijk de afgelopen jaren regelmatig voor overlast gezorgd. Zo stonden er in juni 2016 in Boxmeer straten, parkeergarages en gebouwen onder water na een stortbui. Aanvullend zorgen steeds warme zomers steeds vaker voor problemen in de gemeente op het gebied van verblijfscomfort en infrastructuur. Als gevolg van een toename in het aantal hete dagen staat de leefkwaliteit van de gemeente onderdruk. Ook kan hitte voor problemen aan de infrastructuur zorgen. In 2018 kwam het wegdek in Cuijk bijvoorbeeld omhoog als gevolg van hitte.

Om de gemeente Land van Cuijk gereed te maken voor de gevolgen van een veranderend klimaat, wil de gemeente klimaatadaptatiemaatregelen treffen. Klimaatadaptatiemaatregelen kosten geld, zeker als 100% klimaatadaptief het doel is. Er kan echter ook gekozen worden om te accepteren dat er op sommige plaatsen water op straat staat na een hevige bui of dat er hete plekken zijn in de gemeente. Mits er uiteraard geen sprake is van gevaar of grote overlast. Door te zoeken naar de juiste balans tussen kosten voor het uitvoeren van klimaatadaptatiemaatregelen en verwachte kosten als gevolg van schade, kunnen kosteneffectieve keuzes worden gemaakt.

In 2019 heeft Sweco een interactief dashboard **kosten klimaatadaptie in beeld** ontwikkeld voor de verschillende deelgebieden (bebouwde kom) van de voormalige gemeente Boxmeer. Dit met als doel bestuurders binnen de toenmalige gemeente Boxmeer inzicht te geven in de verhouding tussen ambitie en benodigd budget. Momenteel vraagt de gemeente Land van Cuijk Sweco om dit dashboard door te ontwikkelen zodat voor het hele grondgebied het ambitieniveau en gerelateerde maatregelen afgewogen kan worden op basis van bijbehorende kosten. Op deze manier krijgen het College van Burgemeester en Wethouders en de gemeenteraad inzicht in de benodigde extra meerjaren budgetten voor een klimaatbestendige inrichting van de openbare ruimte en kunnen weloverwogen keuzes genomen worden.

## 1.2 Doelstelling

Dit project heeft als doel het ontwikkelen van een interactief dashboard waarmee bestuurders inzicht krijgen in de relatie tussen ambitie (maatregelen), tijd, geld en daarmee een afweging kunnen maken over de extra te reserveren budgetten in de meerjarenbegroting voor klimaatadaptatieve maatregelen op het gebied van **hittestress** en **wateroverlast**. We baseren dit dashboard op het huidige dashboard kosten klimaatadaptatie in beeld wat Sweco in 2019 voor de gemeente Boxmeer heeft ontwikkeld.

Het doel van deze rapportage is het geven van een transparante beschrijving van de methodiek achter het dashboard.

## 1.3 Leeswijzer

Deze rapportage gaat verder met hoofdstuk 2 waarin verder wordt ingegaan op de scope en uitgangspunten die gebruikt zijn binnen dit project. Vervolgens beschrijft hoofdstuk 3 specifiek de toegepaste methodiek en gegenereerde resultaten op het gebied van wateroverlast. Hoofdstuk 4 laat de methodiek en resultaten zien voor hittestress. In hoofdstuk 5 geven we een beschrijving van de werking van het dashboard in Tableau. Tot slot geeft hoofdstuk 6 inzicht in mogelijke scenario's voor het stellen van ambities en advies voor vervolgstappen.

## 2. Scope & Uitgangspunten

Dit hoofdstuk geeft een generieke beschrijving van de methodiek en scope waarmee we de ambitieniveaus en gerelateerde kosten in beeld kunnen brengen.

### 2.1 Algemene uitgangspunten

- We stellen een dashboard op waarmee de gemeente verschillende ambities, scenario's en gerelateerde kosten door kan rekenen voor de thema's **wateroverlast door hevige regenval** en **hittestress**.
- De gemeenteraad kan in het dashboard door middel van labels zelf met de knoppen ambitie en tijd scenario's samenstellen en daarbij benodigde investeringen als resultaat zien.
- We integreren het bestaande dashboard kosten *klimaatadaptatie in beeld Boxmeer* in het dashboard wat we ontwikkelen. Specifiek doen we een update op de kosten en enkele uitgangspunten van dit dashboard wat we in 2019 hebben ontwikkeld.
- De voorgestelde methode waarmee we de relatie tussen opgave, ambities, maatregelen en kosten in beeld brengen staat in de hoofdstukken 3 en 4 beschreven.

### 2.2 Deelgebieden

Gemeente Land van Cuijk bestaat uit een divers palet van verschillende dorpen, steden en wijken met diverse functies. Uniforme maatregelen voor heel de gemeente zijn dan ook lastig te bepalen. Daarnaast zullen ambities anders zijn in een centrumgebied, een woonwijk of een bedrijventerrein. Er spelen immers andere belangen. Bovendien bestaat de behoefte om voor verschillende wijken verschillende ambities en momenten van realisatie vast te kunnen zetten in het dashboard. Daarom is de gemeente in het dashboard onderverdeeld in 54 deelgebieden.

De onderverdeling is tot stand gekomen door woonwijken (of dorpen) met een bepaalde stedenbouwkundige structuur (en daarmee een samenhang in de opzet van de openbare ruimte) af te bakenen. In totaal hanteren we vier categorieën:

- Woonwijk
- Centrum
- Bedrijventerrein
- Dorp.

Voor elke categorie hanteren we een basis set aan uitgangspunten op het gebied van wateroverlast. Figuur 1 geeft een overzicht van deze deelgebieden inclusief bijbehorende categorie.



## 3. Wateroverlast

### 3.1 Methodiek

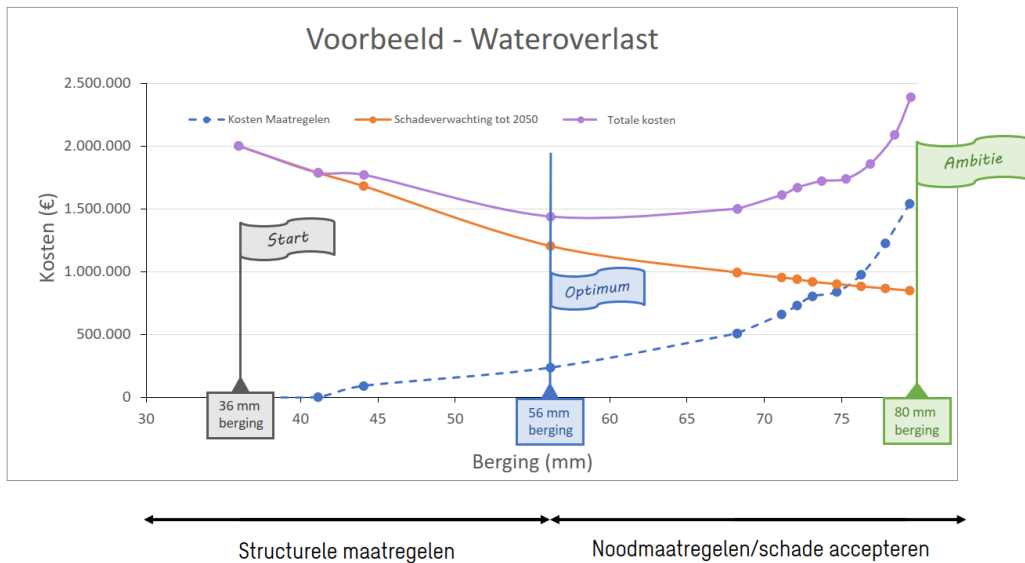
#### 3.1.1 Algemene methodiek

Voor het bepalen van ambities en gerelateerde maatregelen en kosten op het gebied van wateroverlast maken we gebruik van de tool CELCIUS. CELCIUS is een tool waarmee een afweging gemaakt kan worden tussen de kosten van klimaatadaptatiemaatregelen en de reductie in schade die maatregelen met zich meebrengen. Aanvullend houdt CELCIUS rekening met een tijdsaspect: is het effectiever om maatregelen nu of in de toekomst te nemen? Dit biedt de mogelijkheid om te berekenen wat het meest kosteneffectieve ambitieniveau is om zo extra onderbouwing te geven voor beleid.

CELCIUS maakt een globale waterbalans van een gebied door de verdeling van het water te bepalen bij een hevige bui. Bij hevige neerslag vult eerst het riool, stijgt het oppervlaktewater en infiltreert het hemelwater in de bodem. Zodra dit niet meer kan, blijft het water bovengronds staan op straten, rondom oppervlaktewateren en op grasvelden. Indien dit in grote mate gebeurt, ontstaat er schade aan panden en wegen. Op basis van waterschadecurves uit de Waterschadeschatter gecombineerd met STOWA buienstatistieken, wordt de te verwachten schade tot 2050 berekend. Deze bedragen zijn van toepassing op schade aan panden. Vervolgens bepaalt CELCIUS mogelijke maatregelen die invulling geven aan een bepaalde klimaatambitie en berekent het bijbehorende kosten. Uitgangspunt hierbij is dat naarmate meer maatregelen getroffen worden over tijd, de hoeveelheid schade afneemt en de kosten toenemen. Op een bepaald punt zijn de kosten van maatregelen groter dan de reductie in schade door het nemen van maatregelen. Op dit punt is het niet meer kosteneffectief om maatregelen te nemen.

Figuur 2 illustreert de methodiek van CELCIUS met een voorbeeld. Dit voorbeeld laat een deelgebied zien met momenteel 36 mm berging. Dit betekent dat er 36 mm regenwater per uur verwerkt kan worden zonder dat dit leidt tot schade. Door het nemen van maatregelen neemt de berging in het deelgebied toe waardoor de schadeverwachting tot 2050 afneemt. Tegelijkertijd kost het nemen van maatregelen geld, waardoor de kosten stijgen naarmate meer maatregelen worden genomen. Celcius zoekt naar het optimum tussen kosten voor het nemen van maatregelen en kosten als gevolg van schade. In het voorbeeld van figuur 2 wordt dit optimum (laagste kosten voor maatregelen en verwachte schade) bereikt bij een berging van 56 mm. Het creëren van meer dan 56 mm berging leidt in dit voorbeeld tot meer kosten voor het nemen van maatregelen dan verwachte kosten als gevolg van schade tot 2050. Voor dit deelgebied adviseren we dus om structurele waterbergingsmaatregelen te nemen tot een waterberging van 56 mm. Meer berging creëren is niet kosteneffectief.





Figuur 2. Waterbalans CELCIUS

### 3.1.2 Uitgangspunten CELCIUS

#### Algemeen & berging

- De waterberging per deelgebied meten we in het aantal millimeter regen dat verwerkt kan worden in een uur tijd.
- In eerste instantie stellen we op basis van openbare data uit de BGT een lijst gebiedskenmerken op per deelgebied. Deze gebiedskenmerken gaan over de inrichting van het gebied en zijn bepalend voor de beschikbare waterberging, schade- en maatregelen berekeningen. Het gaat hier om uitgangspunten op het gebied van afvoerend/verhard oppervlak, bergend/onverhard oppervlak en informatie over de inrichting van het gebied.
- Aanvullend halen we per deelgebied specifieke informatie op bij de gemeente over de verwachte extra berging als gevolg van reeds gerealiseerde infiltratie en bergingsvoorzieningen.
- Vervolgens stellen we per deelgebiedscategorie een lijst aanvullende basisuitgangspunten op gerelateerd aan het bergend/onverhard oppervlak, schade en maatregelen. Deze uitgangspunten baseren we veelal op de gebiedskennis van de gemeente.
- Op basis van bovenstaande basisuitgangspunten bepalen we de huidige waterberging in een gebied. Aanvullend vormen deze uitgangspunten een basis voor het berekenen van schade en benodigde maatregelen.
- Voor een overzicht van de gebruikte uitgangspunten en gebiedskenmerken: zie Bijlage 1.

#### Schade

De huidige waterberging in een deelgebied is voor extreme neerslaggebeurtenissen vaak niet voldoende. Zeker met het oog op steeds extremere buien door klimaatverandering, zal in de toekomst vaker schade ontstaan.

- Zoals beschreven in 3.1.1, berekenen we de te verwachten waterschade tot 2050 op basis van waterschadecurves uit de Waterschadeschatter gecombineerd met STOWA buienstatistieken. We hanteren hierbij onderstaande schadebedragen.

Tabel 1 Waterschadekosten gebouwen en infrastructuur

Kosten uit de waterschadeschatter (gecompenseerd voor prijspeil 2018->2023)			Gemiddeld
Gebouwen	Direct (€/m2)	Woon	373 €
		Gezondheid, onderwijs, industrie, winkel, kantoor	373 €
	Indirect (€/m2/dag)	Woon	15 €
		Gezondheid, onderwijs, industrie, winkel, kantoor	120 €
Infrastructuur	Direct (€/ha)	Spoor	1045 €
		Secundaire wegen	1045 €
	Indirect (€/weg-spoorvak/dag)	Spoor	373.005 €
		Secundaire wegen	373.005 €

- Voor de schade in de toekomst rekenen we met de netto contante waarde als gevolg van langjarige rente en inflatie. We houden hierbij rekening met een rente van 2% en een inflatie van 3%.
- Voor het berekenen van de verwachte schade in 2050 houden we rekening met klimaatverandering. Volgens [de meeste recente KNMI-klimaatscenario's](#) (uit 2014) voor Nederland neemt de maximum uur-neerslag rond 2050 toe met 7 tot 25% ten opzichte van de periode 1981-2010. We gaan uit van het meest extreme klimaatscenario en nemen hierbij aan dat buien in 2050 25% heviger zijn dan in 2018. In de tussentijd neemt de bui intensiteit lineair toe richting 25% in 2050. Een aandachtspunt hierbij zijn de nieuwe KNMI klimaatscenario's die eind dit jaar uitkomen. Mogelijk geven deze aan dat buien nog heviger worden, nog meer schade kan ontstaan en nog meer berging nodig is.

## Maatregelen

- Om meer berging te creëren, willen we onderstaande maatregelen toepassen. Deze maatregelen hebben we binnen dit project verder uitgewerkt.

Tabel 2 Meegenomen maatregelen inclusief kosten

Maatregelen	Kosten
<b>Bovengronds</b>	
Extra groen aanleggen [€/m3]	135
Groen verlagen [€/m3]	54
Wadi's [€/m3]	101
Extra oppervlaktewater [€/m3]	101
Herinrichting straat [€/m3]	236
<b>Ondergronds</b>	
Riolering vergroten [€/m]	41
Infiltratiebuizen [€/m3]	103
Infiltratiekelders [€/m3]	392
Infiltratiekragen [€/m3]	713
Bergbezinkbassins [€/m3]	902
Overige oplossingen [€/m3]	1350

De huidige kosten van de maatregelen zijn gebaseerd op de gehanteerde kostenbedragen waarmee we in 2019 hebben gerekend voor Boxmeer, gecorrigeerd met de inflatie. We verhogen de kosten met 35% om te corrigeren voor de inflatie over de afgelopen vier jaar. Dit inflatiepercentage wordt onderbouwd door de [GWW Inputprijsindex](#) voor civieltechnische werken en bouw.

- We rekenen eerst met de maatregelen bovengronds, vervolgens kijken we naar de maatregelen ondergronds. We houden hierbij de volgorde aan zoals weergegeven in tabel 2.
- Voor het bepalen van de toekomstige waarde van de kosten voor het nemen van adaptatiemaatregelen, rekenen we met de netto contante waarde. We weergeven de kosten voor het planten van een boom op basis van het prijspeil in 2023 wat betekent dat de jaarlijks benodigde investeringen moeten worden gecorrigeerd voor de inflatie en rente. Op basis van de huidige situatie, rekenen we voor de gehele periode tot 2050 met een rente van 2% en een inflatie van 3%. In de toekomst kunnen deze percentages worden aangepast naar de werkelijk optredende inflatie en rente op dat moment.
- Aanvullend houden we rekening met meekoppelkansen. Indien klimaatadaptatiemaatregelen over een langere tijdsperiode worden uitgevoerd, kan een deel van deze maatregelen worden meegekoppeld

met onderhoudswerkzaamheden in de openbare ruimte. We gaan ervanuit dat de openbare ruimte in 35 jaar wordt afgeschreven (in lijn met de IBOR) en gaan er daardoor vanuit dat jaarlijks 2,86% van de maatregelen kan worden meegekoppeld. We nemen hierbij aan dat maatregelen 30% goedkoper worden als gevolg van meekoppelen.

- Bij het stellen van ambitie op basis van maatregelen nemen we aan dat T=0, 1 januari 2024 is. De gemeente kan vervolgens zelf beslissen in welk jaar (tot 2050) een deelgebied aan een bepaald ambitieniveau moet voldoen.

### 3.1.3 Klimaatlabels

We koppelen de output van CELCIUS aan klimaatlabels. Op basis van de huidige waterberging in een gebied bepalen we een waterbergingslabel volgens onderstaande labelverdeling. Vervolgens kan ook de waterbergingsambitie in een deelgebied worden uitgedrukt in een label. Aan de hand van Celcius bepalen we het meest kosteneffectieve label. Dit is het label waarbij de beste afweging gemaakt wordt tussen kosten voor het nemen van maatregelen en kosten van schade. We houden onderstaande labelverdeling aan.

Klimaatlabel	Grenzen labels wateroverlast <i>De waterberging in het gebied is</i>
A	≥ 70 mm neerslag in 1 uur
B	≥ 60 mm neerslag in 1 uur
C	≥ 50 mm neerslag in 1 uur
D	≥ 45 mm neerslag in 1 uur
E	< 45 mm neerslag in 1 uur

Figuur 3 Labelverdeling wateroverlast

Deze labelverdeling is als volgt onderbouwd:

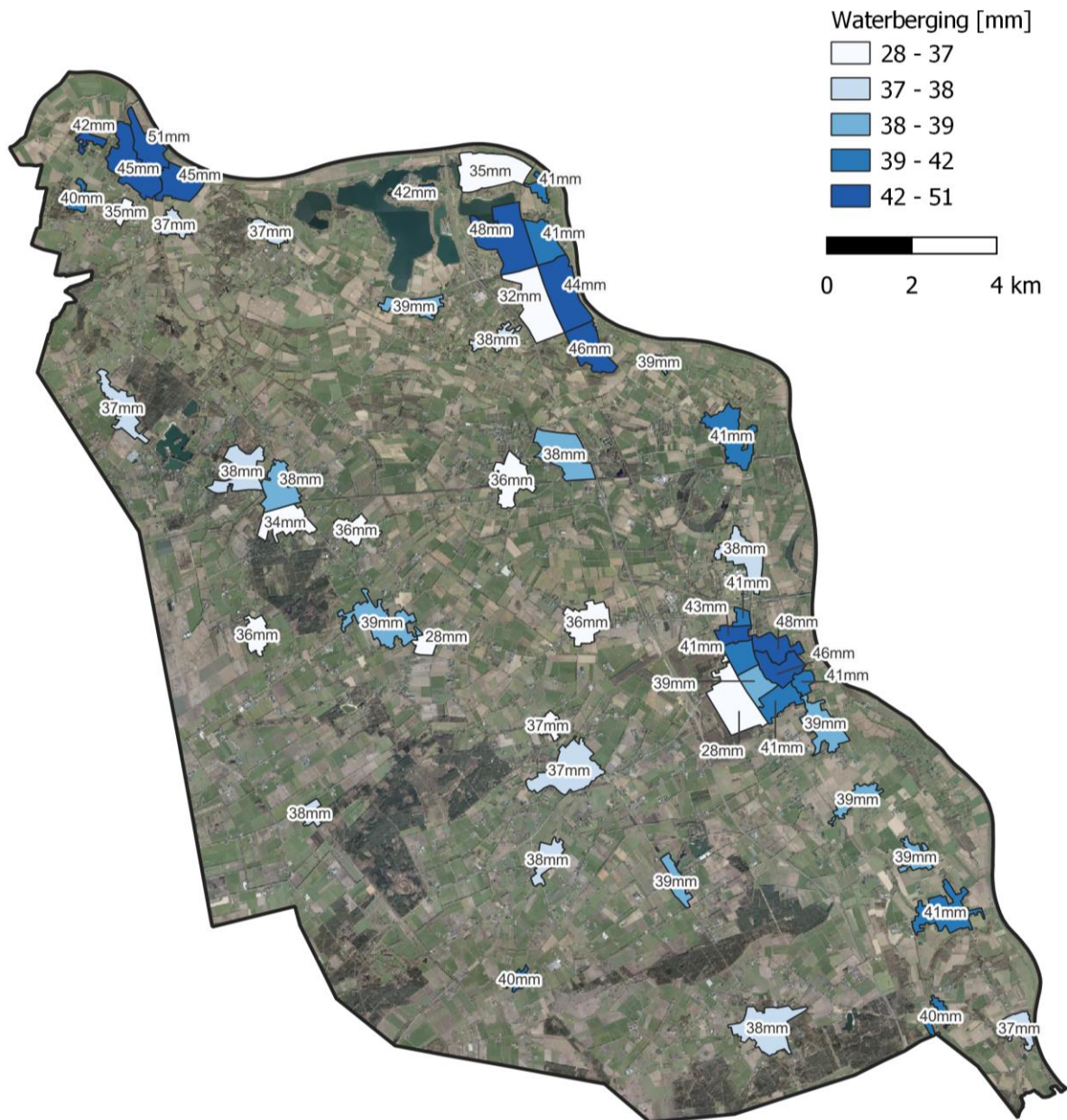
- Volgens het Water- en rioleringsprogramma (2024-2026), wat eind dit jaar ter besluitvorming wordt voorgelegd aan de gemeenteraad, moet waterschade voorkomen worden bij een bui van 60mm in een uur. Dit is gelijk aan label B.
- De recent gepubliceerde [Maatlat groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving](#) voor nieuwbouw geeft aan dat een 70 mm per uur bui (T=100 in 2050) niet tot schade mag leiden. Indien aan deze eis voldaan wordt, scoort een deelgebied een label A.

Op basis van het label wat de huidige waterberging in een deelgebied weergeeft en het meest kosteneffectieve label, kan de gemeente per deelgebied een afweging maken voor de ambitie die in dat deelgebied wordt gesteld. De keuze voor het ambitielabel is een politieke keuze en kan afwijken van het meest kosteneffectieve label. Zie hiervoor ook de notitie ambitie stellen.

## 3.2 Resultaten

### 3.2.1 Huidige waterberging

De huidige waterberging per deelgebied staat weergegeven in figuur 4. Het valt op dat de meeste waterberging aanwezig is in Cuijk Heeswijkse Kampen, Grave, Boxmeer Centrum en Boxmeer de Elzen.

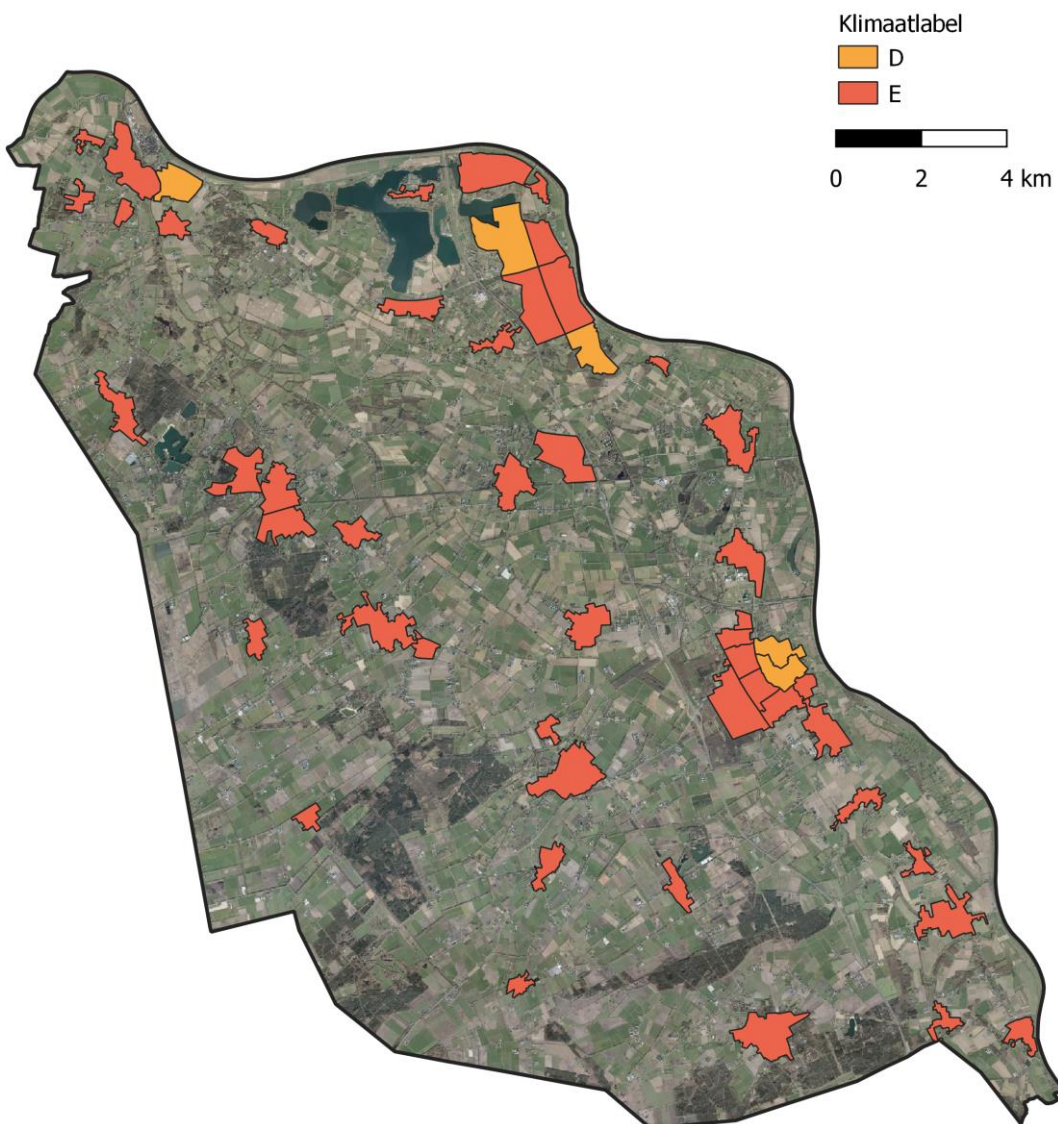


Figuur 4. Huidige waterberging per deelgebied - aantal mm per uur wat een deelgebied kan verwerken zonder dat schade ontstaat

Wanneer we de huidige waterberging vertalen naar een klimaatlabel volgens de labelverdeling uit sectie 3.1.3, zien we dat alle deelgebieden een klimaatlabel D of E scoren. Zie figuur 5.

Tabel 3. Verdeling huidige klimaatlabels wateroverlast

	Aantal deelgebieden
Klimaatlabel D	5
Klimaatlabel E	49



Figuur 5. Huidige waterberging per deelgebied – label

### 3.2.2 Ambitie waterberging

Op basis van het dashboard kan een keuze worden gemaakt voor de waterbergingsambitie per deelgebied aan de hand van bijbehorende kosten en schadeverwachting. Voor een beschrijving van het dashboard, zie hoofdstuk 5.

Een mogelijke keuze voor het ambitielabel is het meeste kosteneffectieve label. Dit label geeft de meest kosteneffectieve situatie weer. Het gaat hierbij om het ambitieniveau waarbij de meest kosteneffectieve afweging tussen kosten voor maatregelen en schade accepteren wordt gemaakt en de laagste totale kosten ontstaan. De keuze voor het ambitielabel is echter een politieke keuze en kan afwijken van het meest kosteneffectieve label. Mogelijk wil de gemeente in bepaalde wijken bijvoorbeeld bewust een hoger beschermingsniveau garanderen. Zie hiervoor ook de notitie ambitie stellen.

## 4. Hittestress

### 4.1 Methodiek

Voor het bepalen van ambities en gerelateerde maatregelen en kosten op het gebied van hittestress, kijken we naar schaduwwerking in het openbaar gebied. De mate waarin de openbare ruimte in de schaduw ligt, is een belangrijke indicator voor het niveau waarop in de openbare ruimte hittestress ervaren wordt. Uit onderzoek is gebleken dat het verkoelend effect van schaduw ongeveer 12 graden is (gevoelstemperatuur). We berekenen daarom de aanwezige schaduw per deelgebied en bekijken als maatregel om meer schaduw te creëren het planten van bomen.

Voor het thema hittestress maken we geen afweging tussen schade die ontstaat door hitte en kosten van maatregelen. De schade die hittestress met zich meebrengt is vaak lastig direct te kwantificeren. We bepalen hierdoor geen meest kosteneffectief label en gaan er hiermee simpelweg vanuit dat meer schaduw creëren (meer bomen planten) leidt tot hogere kosten.

#### 4.1.1 Uitgangspunten Hittestress

##### **Huidige schaduwwerking**

We stellen voor alle kernen binnen de gemeente Land van Cuijk een schaduwkaart op waarbij we de volgende uitgangspunten hanteren:

- We berekenen de schaduw op basis van alle objecten in het gebied (AHN4) tijdens de zonnestand op 1 juli om 14:00 uur.
- We focussen ons op het openbaar gebied en berekenen per deelgebied welk deel van de openbare ruimte in de schaduw ligt. We drukken dit uit in een percentage.
- We voeren deze een 0-meting op het gebied van hittestress uit waarmee we de huidige schaduwwerking op de openbare ruimte in kaart brengen. Het effect van jong geplante bomen is hierdoor nog beperkt zichtbaar.

##### **Maatregelen**

In de meeste deelgebieden is minder schaduw aanwezig dan gewenst. Door het planten van bomen kan het percentage schaduw op de openbare ruimte per deelgebied vergroot worden. We hanteren hierbij de volgende uitgangspunten:

- We gaan uit van een boom van de 2<sup>e</sup> grootte en nemen daarbij een kroonbreedte van 8 meter aan. Dit komt overeen met een oppervlakte van de boomkroon van 70 m<sup>2</sup>
- We nemen aan dat het schaduwoppervlak wat één boom creëert (op 1 juli om 14:00 uur) gelijk is aan het oppervlak van de boomkroon. Met één boom wordt dus 70m<sup>2</sup> extra schaduw gecreëerd.
- De totale kosten voor het planten van één boom inclusief de preparatie van het substraat zijn € 4.117,5 per boom. We nemen hiervoor de kosten van een boom waarmee we in het dashboard van 2019 hebben gerekend (€3.050,-) verhoogd met een inflatiecorrectie van 35%. Deze kosten zijn in lijn met de gemiddelde kosten per boomgrootte die de gemeente Land van Cuijk hanteert (Bijlage 2)

- Voor het bepalen van de toekomstige waarde van de kosten voor het planten van bomen, rekenen we met de netto contante waarde. We weergeven de kosten voor het planten van een boom op basis van het prijspeil in 2023 wat betekent dat de jaarlijks benodigde investeringen moeten worden gecorrigeerd voor de inflatie en rente. We houden hierbij rekening met een rente van 2% en een inflatie van 3%. Op basis van de huidige situatie, rekenen we voor de gehele periode tot 2050 met een rente van 2% en een inflatie van 3%. In de toekomst kunnen deze percentages worden aangepast naar de werkelijk optredende inflatie en rente op dat moment.
- Aanvullend houden we rekening met meekoppelkansen. Indien de gemeente het planten van bomen plant voor een later moment in tijd, kan de gemeente dit meekoppelen met andere onderhoudswerkzaamheden in de openbare ruimte die op de planning staan. We gaan ervanuit dat de openbare ruimte in 35 jaar wordt afgeschreven (in lijn met de IBOR) en gaan er daardoor vanuit dat jaarlijks 2,86% van de maatregelen kan worden meegekoppeld. We nemen hierbij aan dat maatregelen 30% goedkoper worden als gevolg van meekoppelen.
- Bij het stellen van ambitie op basis van maatregelen nemen we aan dat T=0 1 januari 2024 is. De gemeente kan vervolgens zelf beslissen in welk jaar (tot 2050) een deelgebied aan een bepaald ambitieniveau moet voldoen.
- Bij de keuze voor het aantal te planten bomen, moet eerst goed worden gekeken hoeveel jonge bomen er al geplant zijn. De schaduw die deze jonge bomen kunnen leveren is nog beperkt zichtbaar in de huidige schaduw analyse.

#### 4.1.2 Klimaatlabels

Net als bij wateroverlast drukken we het resultaat bij hittestress, het percentage schaduw op de openbare ruimte in een deelgebied, uit in een klimaatlabel. Vervolgens kan ook de ambitie worden uitgedrukt in een klimaatlabel.

Klimaatlabel	Grenzen labels hittestress <i>Schaduw in de openbare ruimte</i>
A	≥ 40 %
B	≥ 30 %
C	≥ 20 %
D	≥ 10 %
E	< 10 %

*Figuur 6. Klimaatlabels hittestress*

De labelverdeling is als volgt onderbouwd:

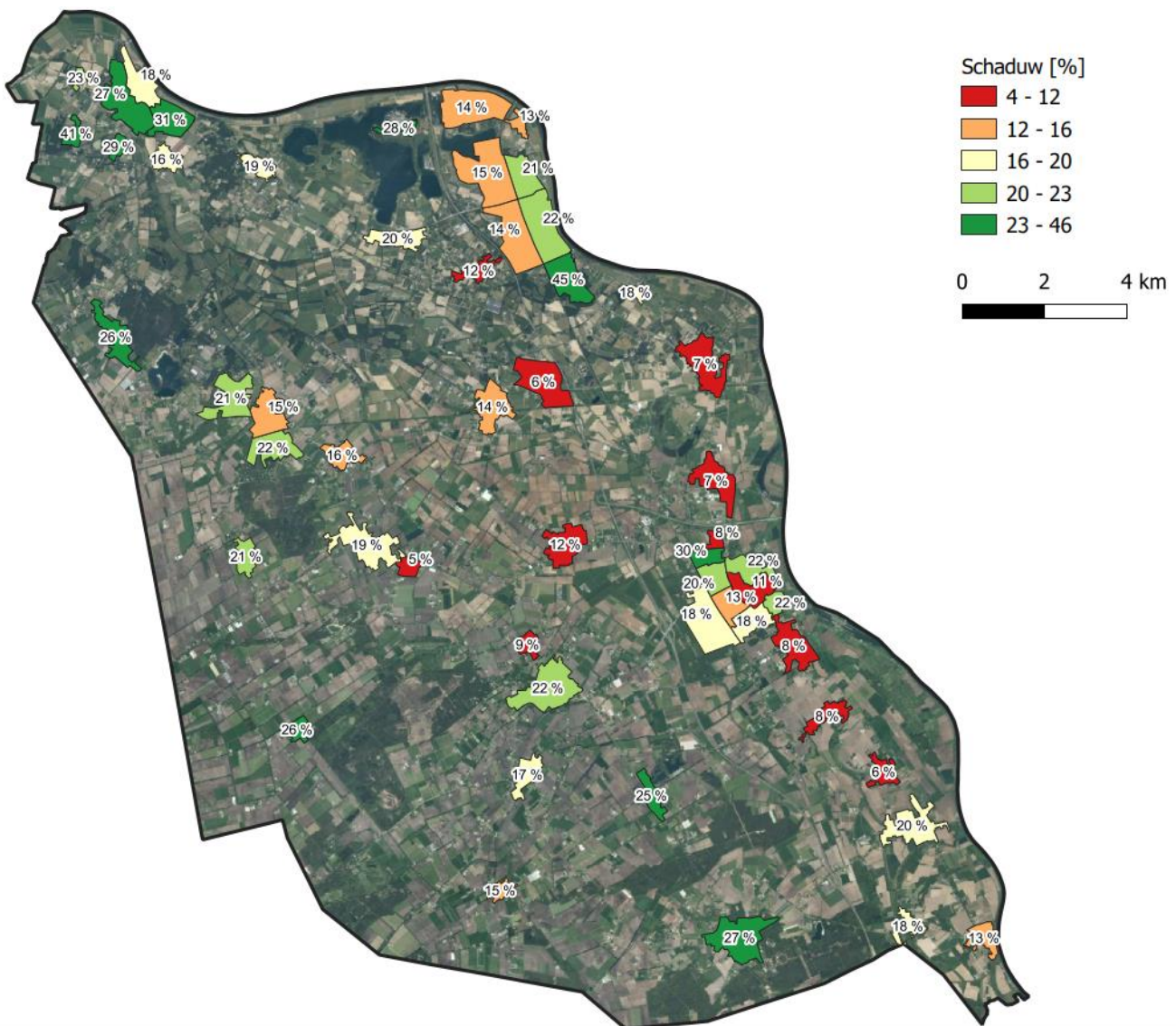
- De labels zijn opgesteld met het bestaande groenbeleid van de gemeente Land van Cuijk in het achterhoofd. Dit groenbeleid hanteert de 3-30-300 norm: vanuit elke gebouw zie je minimaal 3 bomen, 30% van het openbaar terrein ligt in de schaduw en op 300 meter afstand van elk gebouw heb je een groen gebied van significante grote. Wanneer de schaduwnorm wordt gehaald, scoort een deelgebied label B. Indien een deelgebied beter dan de norm scoort en meer dan 40% schaduw op openbaar terrein heeft, resulteert dit in label A.
- De recent gepubliceerde [Maatlat groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving](#) voor nieuwbouw hanteert een schaduw eis op buurniveau van 30%.



## 4.2 Resultaten

### 4.2.1 Huidige schaduwwerking

De huidige schaduwwerking per deelgebied staat weergegeven in figuur 7. Het gaat hierbij om het percentage schaduw op openbaar gebied tijdens de zonnestand van 14:00 op 1 juli. Het valt op dat de meeste schaduw aanwezig is in de deelgebieden Nieuw Velp en Cuijk Padbroek.

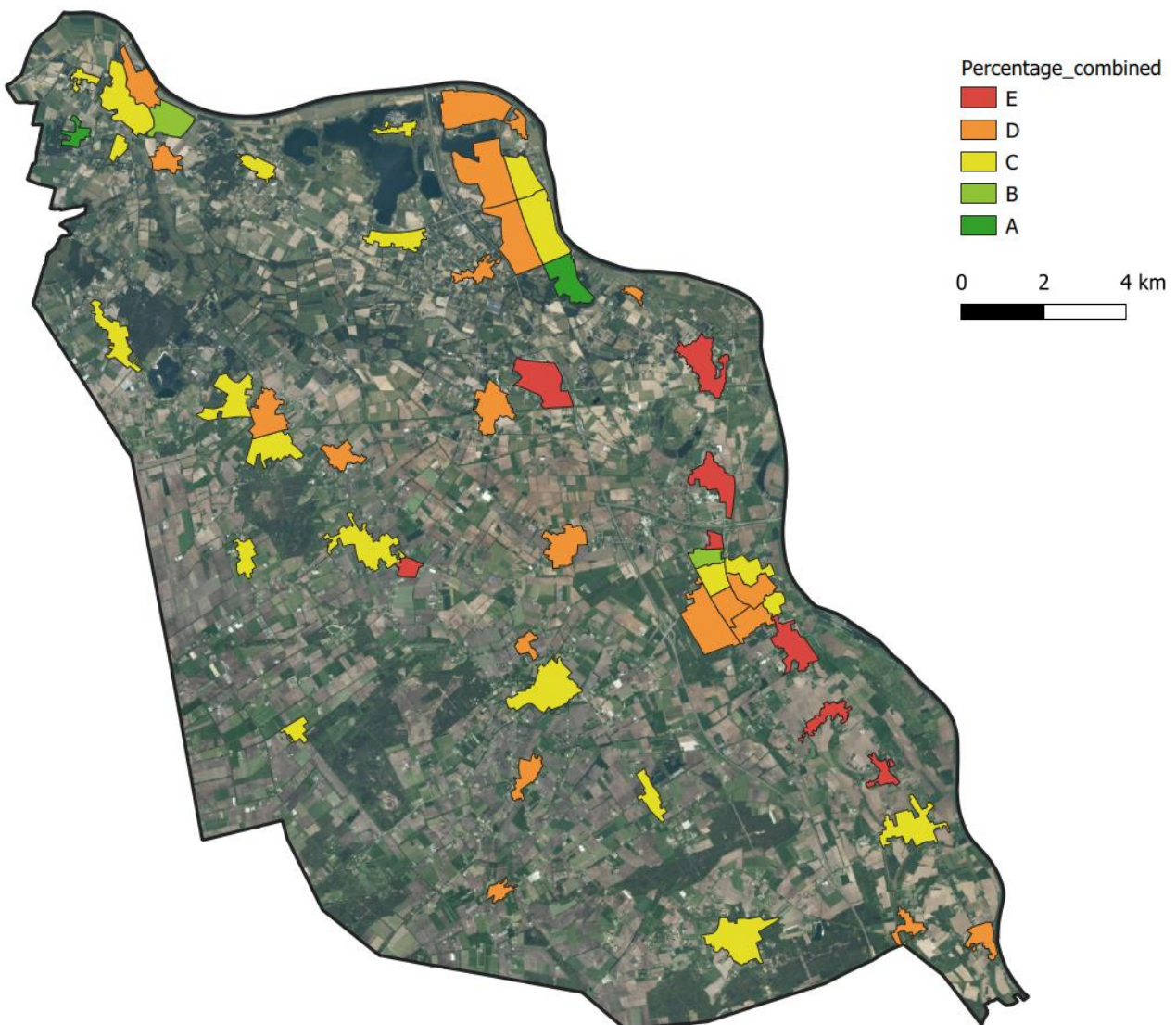


Figuur 7. Huidige percentage van de openbare ruimte van een deelgebied in de schaduw op 1 juli om 14:00

Wanneer we de huidige schaduwwerking vertalen naar een klimaatlabel volgens de labelverdeling uit sectie 4.1.2, zien we dat veel deelgebieden een klimaatlabel D of E scoren. Zie figuur 8 en tabel 4.

Tabel 4. Verdeling huidige klimaatlabels hitte

	Aantal deelgebieden
Klimaatlabel A	2
Klimaatlabel B	2
Klimaatlabel C	19
Klimaatlabel D	22
Klimaatlabel E	9



Figuur 8. Huidige percentage van de openbare ruimte van een deelgebied in de schaduw op 1 juli om 14:00 – klimaatlabel

#### 4.2.2 Ambitie schaduwwerking

Door middel van het dashboard kan een keuze worden gemaakt voor de schaduw-ambitie per deelgebied aan de hand van bijbehorende kosten voor het planten van bomen. Voor een beschrijving van het dashboard, zie hoofdstuk 5. De keuze voor het ambitielabel is een politieke keuze. Zie hiervoor de notitie ambitie stellen.

## 5. Dashboard

Het dashboard Kosten klimaatadaptatie bestaat uit de volgende tabbladen.

- Overzichtspagina 1 (Grave – Cuijk)
- Overzichtspagina 2 (Mill en Sint Hubert – Sint Anthonis)
- Overzichtspagina 3 (Boxmeer)
- Deelgebied
- Meeste kosteneffectieve label

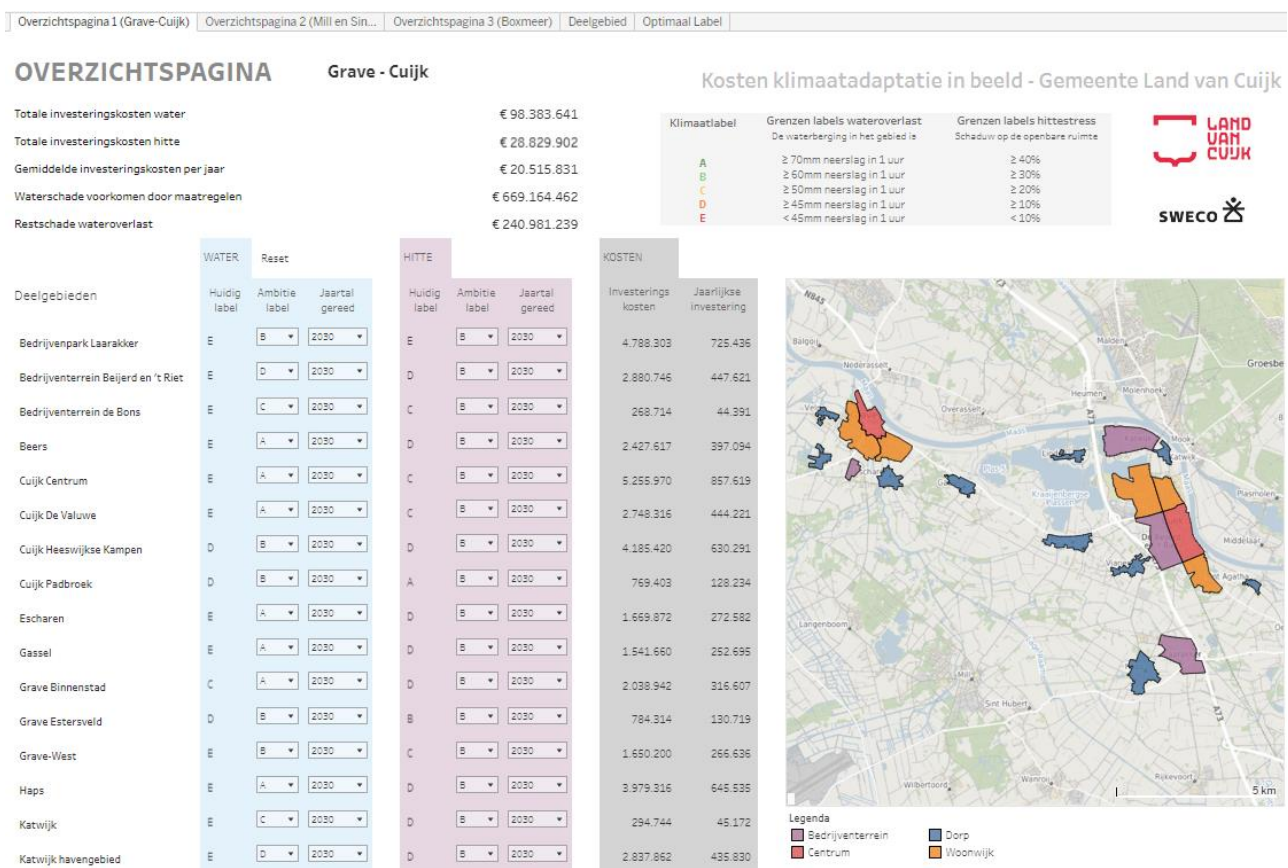
Dit hoofdstuk legt per tabblad uit op elke manier het dashboard gebruikt kan worden.

### Overzichtspagina 1 – 3

Om het Tableau dashboard snel en werkbaar te houden, hebben we de deelgebieden verdeeld over 3 overzichtspagina's. Deze overzichtspagina's zijn ingedeeld op basis van het noordelijk, midden en zuidelijk deel van de gemeente. Op de overzichtspagina's staan voor alle deelgebieden de huidige labels op het gebied van water (blauwe kolom) en hittestress (rode/paarse kolom) vermeld. Per deelgebied kunnen de knoppen 'ambitielabel' en 'jaartal gereed' worden aangepast. Op basis van deze labels berekent het dashboard de investeringskosten en de jaarlijkse investeringskosten per deelgebied die benodigd zijn om het ambitielabel te bereiken. Deze investeringskosten staan in de grijze kolom.

De default setting geeft voor water het meest kosteneffectieve ambitielabel weer voor het jaar 2030. Het gaat hier om het meest kosteneffectieve label: het optimum in figuur 2. De resultaten laten zien dat dit optimum niet verandert wanneer het 'jaartal' gereed wordt aangepast. Met behulp van de 'meest kosteneffectieve label' knop kunnen voor alle deelgebieden de wateroverlast labels teruggeplaatst worden naar de default setting. Voor hitte is de default setting geplaatst op ambitielabel B en jaartal gereed 2030. Door de klikken op de titel 'klimaatbudget\_Land\_van\_Cuijk' worden alle overzichtspagina's direct gereset naar de default setting.

Bovenaan staan de totale investeringskosten voor alle deelgebieden samen (van alle 3 de overzichtspagina's) en de restschade wateroverlast. Deze restschade geeft de schade weer die overblijft na het treffen van maatregelen. Aanvullend staan bovenaan de labelgrenzen voor wateroverlast en hittestress weergegeven.



Figuur 9. Voorbeeld overzichtspagina

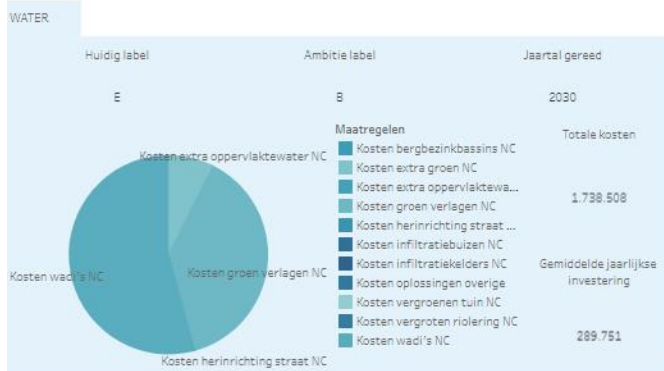
## Deelgebied

Door in de overzichtspagina's op de titel van een deelgebied te klikken, verschijnt automatisch het deelgebied tabblad. Voor zowel water als hitte geeft de deelgebied pagina aan welke maatregelen genomen moeten worden om tot het geselecteerde ambitielabel te komen. Aanvullend worden de totale en gemiddelde jaarlijkse investeringskosten gegeven. Op het gebied van hitte gaat het enkel om de maatregel planten van bomen. Op het gebied van water geeft de pagina een uitsplitsing in de kosten voor de verschillende maatregelen die benodigd zijn voor het realiseren van de gewenste berging. Bovenaan staan de totale investeringskosten en gemiddelde investeringskosten per jaar voor hitte en water samen weergegeven.

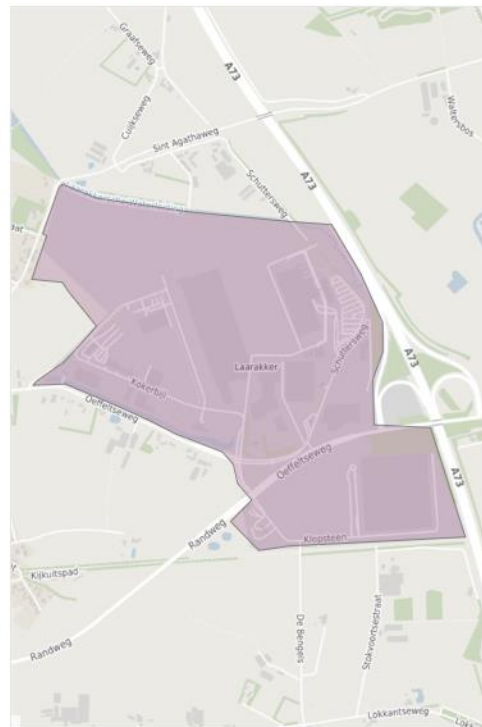
### Bedrijvenpark Laarakker

### Kosten klimaatadaptatie in beeld - Gemeente Land van Cuijk

Totale investeringskosten	€ 4.788.303
Gemiddelde investeringskosten per jaar	€ 725.436
Waterschade voorkomen door maatregelen	€ 19.967.672
Restschade wateroverlast	€ 7.301.907



### OVERZICHTSKAART BUURT



Figuur 10 Voorbeeld deelgebiedpagina.

## Meest kosteneffectieve label

Het tabblad meest kosteneffectieve label geeft alleen informatie op het gebied van wateroverlast. Voor elk deelgebied geeft dit tabblad het meest kosteneffectieve label weer. Het gaat hierbij om het optimum uit de kosten-baten analyse voor schade/maatregelen. Zie ook figuur 2. De informatie op dit tabblad wordt ook weergegeven op de overzichtspagina's wanneer het meest kosteneffectieve label wordt bekeken.

## Link dashboard

Het dashboard kosten klimaatadaptatie in beeld is te raadplegen via onderstaande link en met onderstaande inloggegevens.

[Dashboard kosten klimaatadaptatie in beeld](#)

**Inlog:** Gemeente Land van Cuijk

**Wachtwoord:** NieuwWachtwoord01!

# Bijlage I: Uitgangspunten per deelgebied

Zie Excelbestand *Bijlage1\_Uitgangspunten, gebiedskenmerken en maatregelen*

## Bijlage II Kosten bomen

Onderbouwing kosten boom 2<sup>e</sup> grootte inclusief kosten planten etc. ~ € 4.117,5

	Boomgrootte			
	1e grootte	2e grootte	3e grootte	
<b>uitgangspunt bovengronds(bomenmonitor)</b>				
Kroondiameter (m)	18	12	7	
kroonprojectie (m2)	254	113	38	
boomkroondiameter (m3)	4000	800	150	
<b>uitgangspunt ondergronds(bomenmonitor)</b>				
benodigde doorwortelbare ruimte (m3)	60	35	22	
<b>opbouw kosten</b>				
Kosten aanplant + plantgarantie (maat 20-25)	600	650	700	
Kosten standplaatsverbetering verharding	€ 6.000	€ 3.500	€ 2.200	€ 100 per m3
Kosten standplaatsverbetering groenstrook/ plantvak	€ 3.000	€ 1.750	€ 1.100	€ 50 per m3
kosten aanplant en standplaatsverbetering verharding totaal	€ 6.600	€ 4.150	€ 2.900	
kosten aanplant en standplaatsverbetering groenstrook/ plantvak totaal	€ 3.600	€ 2.400	€ 1.800	
<b>AANNAME: gemiddelde aanplant bomen in bebooude kom</b>				
in verharding	24%	24%	25%	<b>NOG verifiëren of dit reeel is!</b>
in groenstrook/ plantvak	9%	9%	9%	<b>NOG verifiëren of dit reeel is!</b>
<b>gemiddelde kosten per boomgrootte</b>				
	<b>€ 5.782</b>	<b>€ 3.673</b>	<b>€ 2.688</b>	
		<b>€ 4.698</b>		
kosten per m2 kroonprojectie (in verharding)	€ 26	€ 37	€ 76	€ 46 gemiddeld voor alle boomgrootten
kosten per m2 kroonprojectie (in groenstrook)	€ 14	€ 21	€ 47	€ 28 gemiddeld voor alle boomgrootten
<b>gemiddelde kosten per m2 kroonprojectie</b>	<b>€ 42</b>			
kosten per m3 boomkroondiameter (in verharding)	€ 2	€ 5	€ 19	€ 9 gemiddeld voor alle boomgrootten
kosten per m3 boomkroondiameter (in groenstrook)	€ 1	€ 3	€ 12	€ 5 gemiddeld voor alle boomgrootten
<b>gemiddelde kosten per m3 boomkroondiameter</b>	<b>€ 8</b>			