

Aanzet ruimtelijke  
klimaatagenda Zuidelijk  
Flevoland



## Colofon

Dit rapport is opgesteld door  
Gemeente Almere, Albert Jong  
Waterschap Zuiderzeeland, Rob Nieuwenhuis  
Provincie Flevoland, Martin Griffioen  
Provincie Flevoland, Jeroen Grutters  
CAS/ Alterra, Menno van Bijsterveldt  
GrondRR, Vincent Grond

Ook de volgende personen hebben een bijdrage geleverd:

Collega's van gemeente, provincie en waterschap  
Rijkswaterstaat, Hilde Westera  
Grontmij, Alex Hekman  
Deltares, Marco Hoogvliet  
Geodan, Arjen Koekoek

Juni 2014

## Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Toekomstig weerbericht Zuidelijk Flevoland	3
3	Gebiedsanalyse	7
4	Kwetsbaarhedenkaart	11
5	Hoe verder?	13

# 1 Inleiding

In juni 2014 wordt in Almere het Kennisfestival Deltaprogramma gehouden. Dit festival was voor de gemeente Almere, het waterschap Zuiderzeeland en de provincie Flevoland aanleiding om gezamenlijk de relatie tussen ruimtelijke ontwikkelingen en klimaatveranderingen te onderzoeken.

De uitkomsten van het onderzoek worden gebruikt voor het festival, maar kunnen ook een doorwerking hebben richting de beheersvisie van het waterschap en de structuurvisie voor Almere.

In het onderzoek zijn de volgende stappen doorlopen:

- Opstellen toekomstig weerbericht Zuidelijk Flevoland: zie hoofdstuk 2.
- Gebiedsanalyse: zie hoofdstuk 3.
- Opstellen kwetsbaarhedenkaart Zuidelijk Flevoland: zie hoofdstuk 4 .
- Hoofdlijnen voor uitwerking en vervolgacties: zie hoofdstuk 5

De methode van de Natuurlijke Alliantie is gekozen als handvat voor dit onderzoek. Meer info over deze methode is te vinden op [www.denatuurlijkealliantie.nl](http://www.denatuurlijkealliantie.nl).





## 2 Toekomstig weerbericht Zuidelijk Flevoland

Het toekomstig weerbericht van Zuidelijk Flevoland geeft voor verschillende KNMI scenario's informatie over 4 belangrijke items om de effecten van de klimaatveranderingen te kunnen duiden: veiligheid hoogwater, wateroverlast, droogte en hitte. Dit bericht is opgesteld aan de hand van Almere als voorbeeldstad. Er is rekening gehouden met het W en het W+ scenario (en nog niet met de nieuwe KNMI scenario's).

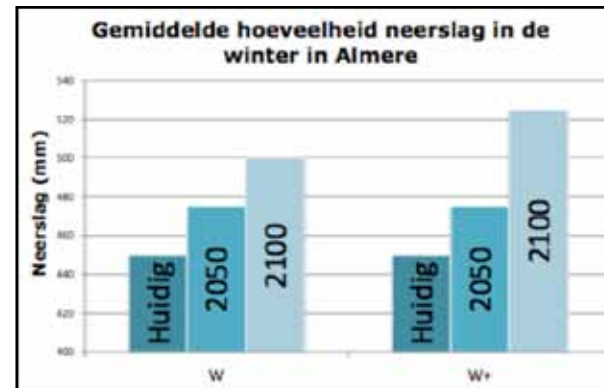
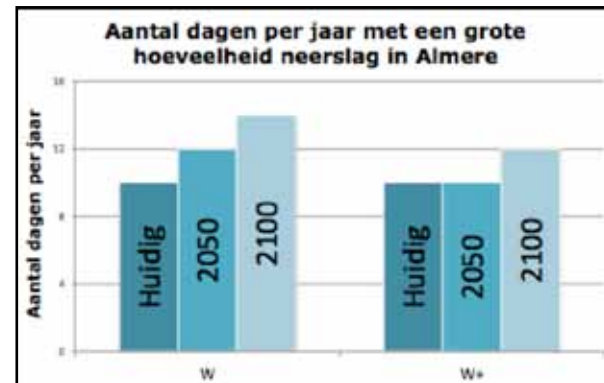
### Waterveiligheid

Zeespiegelstijging en bodemdaling kunnen samen voor een grotere overstromingskans zorgen. Voor de Nederlandse kust houden de KNMI '06 scenario's rekening met een zeespiegelstijging (vanaf 1990) van 35 tot 85 centimeter in 2100. Hoewel Flevoland onder zeeniveau ligt, is de relatie tussen zeespiegelstijging en waterveiligheid beperkt, omdat in de Deltabeslissingen ervoor wordt gekozen om het peil in het IJsselmeer niet mee te laten stijgen met de zeespiegel. In plaats daarvan worden pompen geïnstalleerd op de Afsluitdijk. Dijkkring 8 moet ervoor zorgen dat het gebied nu en in de toekomst droog zal blijven.

### Wateroverlast

Door klimaatverandering zal de kans op hevige neerslag in de toekomst toenemen, en daarmee ook de kans op overlast door neerslag. Veel gebieden hebben bij hevige neerslag nu al te kampen met onvoldoende waterafvoercapaciteit. Dit kan overlast veroorzaken door bijvoorbeeld ondergelopen kelders, garages of tunnels.

Daarnaast zal ook de gemiddelde neerslag in de winter toenemen. De grafiek laat zien dat in het W en het W+ scenario de gemiddelde neerslag in de winter toeneemt van 450 mm in het huidige klimaat tot 525 mm in het W+ scenario van 2100.

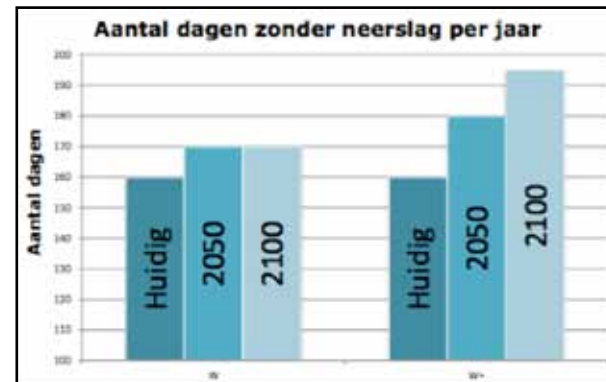
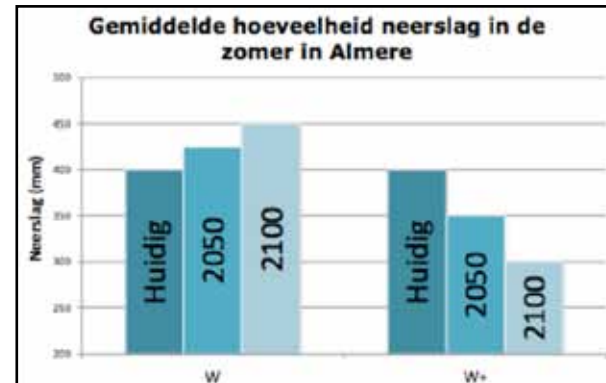


## Droogte

Door klimaatverandering kan er in Nederland een zoetwater-tekort ontstaan doordat de aanvoer van zoetwater via rivieren en neerslag in toekomstige zomers af kan gaan nemen. Door hogere temperaturen zal ook de verdamping toenemen en zoetwatertekort/ droogte toenemen.

De gemiddelde neerslag in de zomer in het W+ scenario neemt met 25% af tot 300 mm. Het W scenario laat zien dat de gemiddelde neerslag in de zomer ook toe kan gaan nemen.

Naast de hoeveelheid neerslag die in de zomer valt, is er ook gekeken naar het aantal droge dagen per jaar. In het W+ scenario voor 2100 kan het aantal droge dagen zelfs met 25% toenemen.



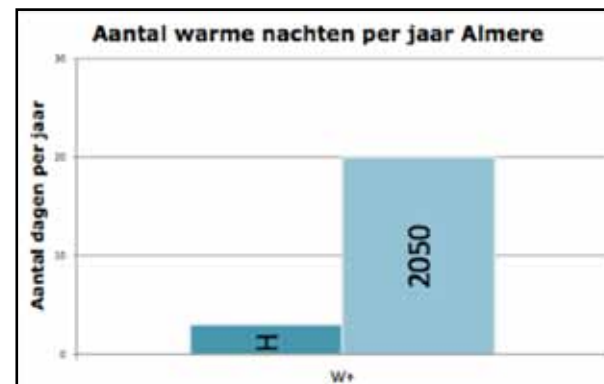
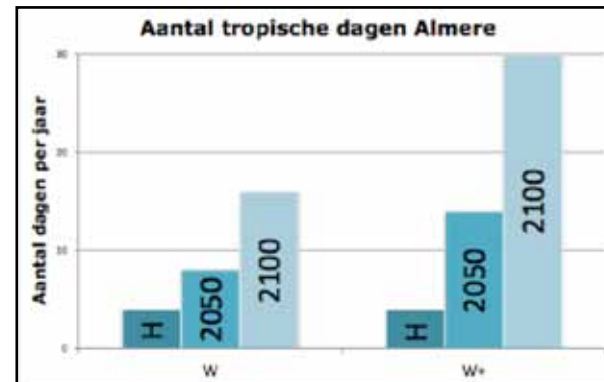
## Warmte

De klimaatscenario's houden rekening met een gemiddelde mondiale temperatuurstijging van 2° Celsius.

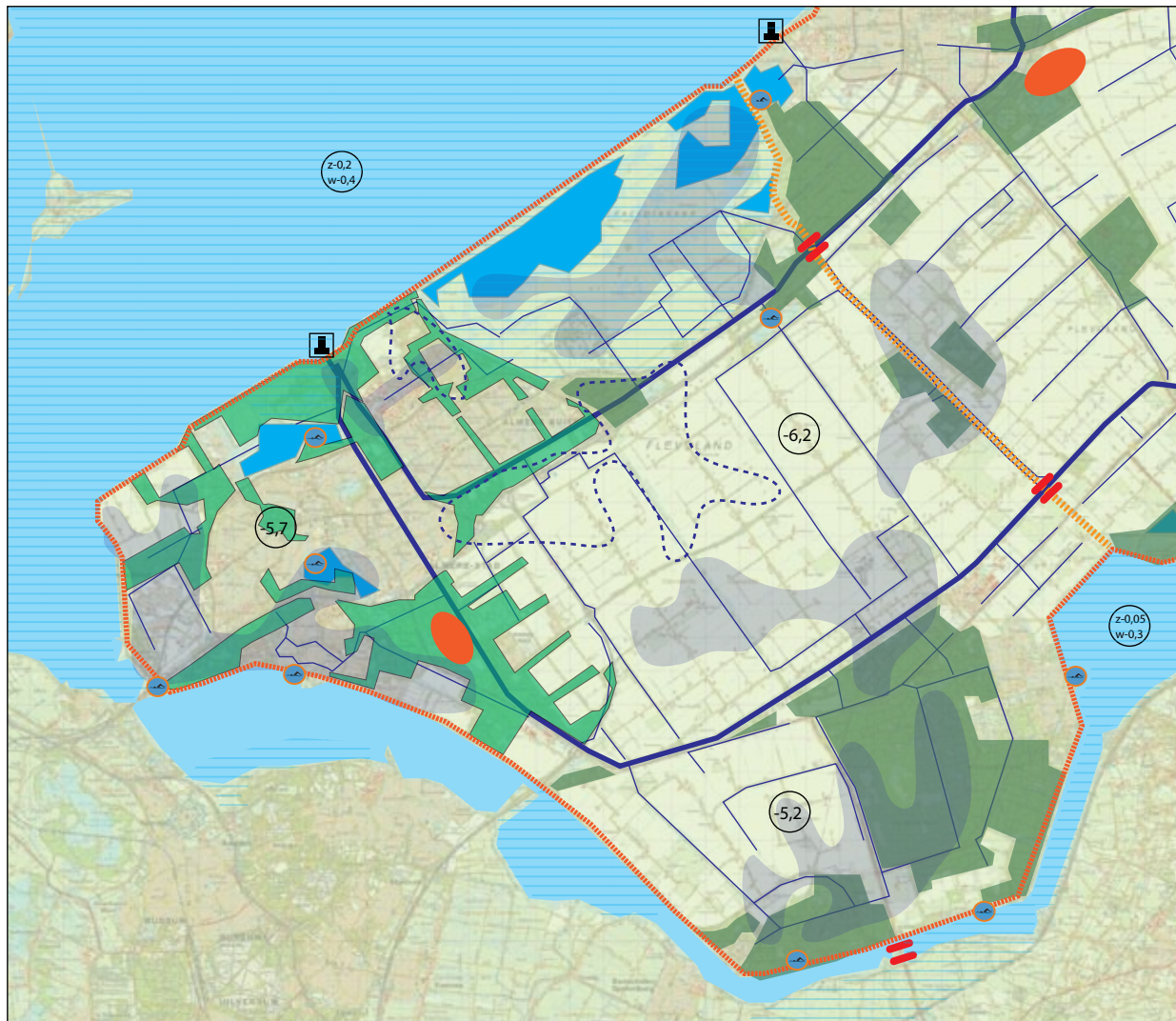
De gevolgen van de mondiale temperatuurstijging voor Zuidelijk Flevoland zijn in 2 grafieken weergegeven. De eerste grafiek geeft het aantal tropische dagen ( maximum temperatuur is 30° Celsius of hoger). Hittestress kan gevolgen hebben voor bijvoorbeeld de gezondheid en de arbeidsproductiviteit. Dit aantal neemt toe van 4 dagen nu tot 14 dagen in het W+ scenario voor 2050 en zelfs 30 dagen in het W+ scenario voor 2100.

Boven steden kunnen zich warmte eilanden ontwikkelen. Hierdoor neemt de temperatuur overdag meer toe en koelt het 's nachts minder af. Deze warmte eilanden worden beïnvloed door verschillende eigenschappen van de stad, zoals de grootte van de stad, het verharde oppervlak en de hoeveelheid groen en water.

De tweede grafiek geeft het aantal tropische nachten aan. Deze nemen toe van 3 naar 20. Dit aantal vermindert de kwaliteit van slapen en arbeidsproductiviteit.







**INTEGRATIEKAART/ LANDSCHAP**

**Tijdlagen waterdoelen**

**1. Lokaal leven**

vervoer over water

bossen

agrarisch gebied

**2. Veiligheid**

Regionale/ primaire waterkering

Knardijk

**3. Uitbreiding areaal**

hele polder; niet onderscheidend

Waterafvoer

Peilbeheer

sluizen

gemalen

**4. Gezondheid**

zwerfwater

algehele waterkwaliteit  
(vaarten, tochten en stedelijk gebied)

**5. Milieukwaliteit**

Vuilstorten

**6. Groei / intensivering**

Sterke kwel aan oppervlakte

Waterberging in duurzame oevers

**7. Beheren**

Natura 2000

Provinciale EHS



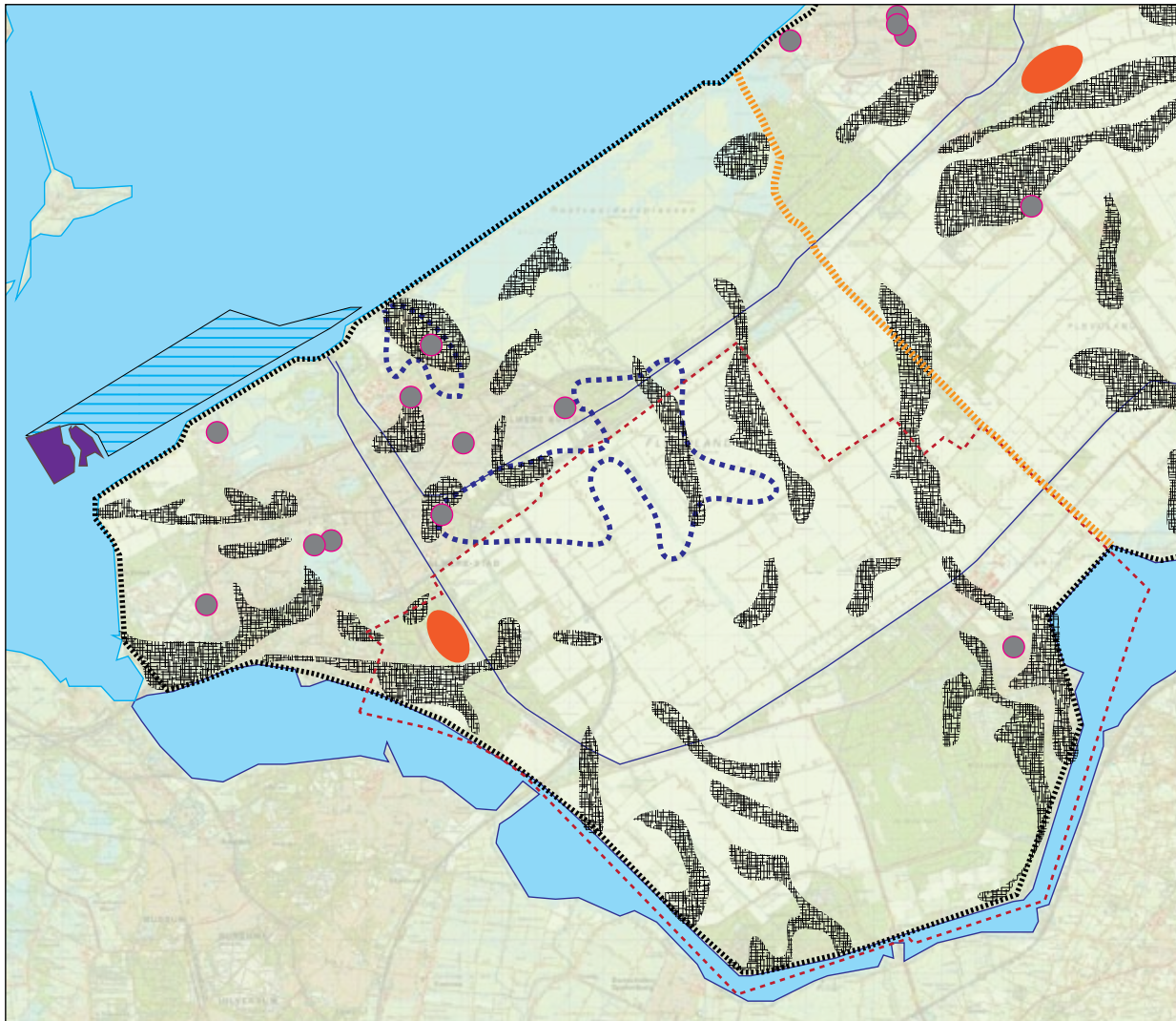
### 3 Gebiedsanalyse

Ruimtelijke adaptatie is het aanpassen aan de omstandigheden. De omstandigheden van het toekomstige klimaat zijn hiervoor globaal belicht. De omstandigheden van het huidige landschap zijn verbeeld in de landschapsanalyse volgens de methode van de natuurlijke alliantie.

In deze methode staat een landschapskaart centraal, waarin de belangrijkste ruimtelijke structuren en gebieden vanuit het perspectief van bodem, water en groen zijn geïntegreerd. Deze kaart is geordend vanuit een indeling in 'maatschappelijke' tijdslagen/doelen:

- Lokaal leven (tot ca 1000)
- Veiligheid (vanaf ca 1000)
- Uitbreiding areaal (vanaf ca 1600)
- Gezondheid (vanaf ca 1900)
- Groei en intensivering (vanaf ca 1950)
- Milieu (vanaf ca 1980)
- Beheren (vanaf ca 2000)

Per tijdlaag is gekeken in hoeverre zones of deelgebieden bijdragen aan het betreffende doel. De landschapskaart is hiernaast weergegeven. De deelanalyses van bodem, water en groen staan op de volgende pagina's.



**BODEMKAART**

**Tijdlagen bodemdoelen**

**1. Lokaal Leven**

Ontstaan van kernen: niet primair door bodem en water gestuurd  
Energie/ KWO



**2. Veiligheid**

primaire dijken  
Knardijk



**3. Uitbreiding areaal**

polder als geheel  
huidige diepste gronden



**4. Gezondheid**

pm

**5. Groei / intensivering**

Boringvrije zone



mogelijke uitbreiding Almere



**6. Milieu**

Vuilstortplaatsen



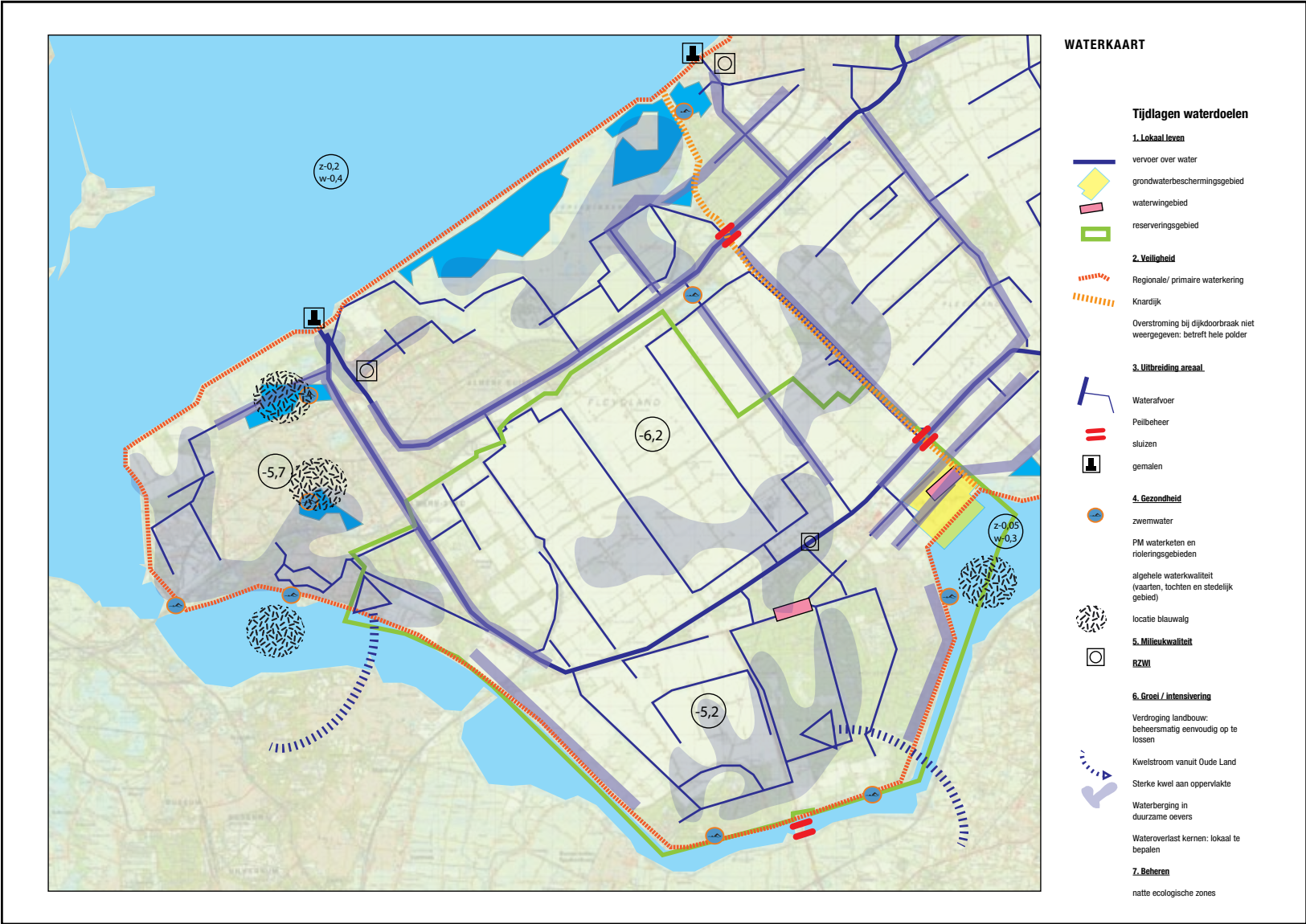
**7. Beheren**

hoge trefkans archeologie



**Situatie**

Bodem is grotendeels  
klei op veen






**WATERKAART**

**Tijdlagen waterdoelen**





**1. Lokaal Leven**

-  vervoer over water
-  grondwaterbeschermingsgebied
-  waterwingsgebied
-  reserveringsgebied





**2. Veiligheid**

-  Regionale/ primaire waterkering
-  Knardijk
-  Overstroming bij dijkdoorbraak: niet weergegeven: betreft hele polder

**3. Uitbreiding areaal**

-  Waterafvoer
-  Peilbeheer
-  sluisen
-  gemalen





**4. Gezondheid**

-  zwemwater
-  PM waterketen en rioleringsgebieden
-  algehele waterkwaliteit (vaarten, tochten en stedelijk gebied)
-  locatie blauwalg


**5. Milieukwaliteit**

-  RZWI

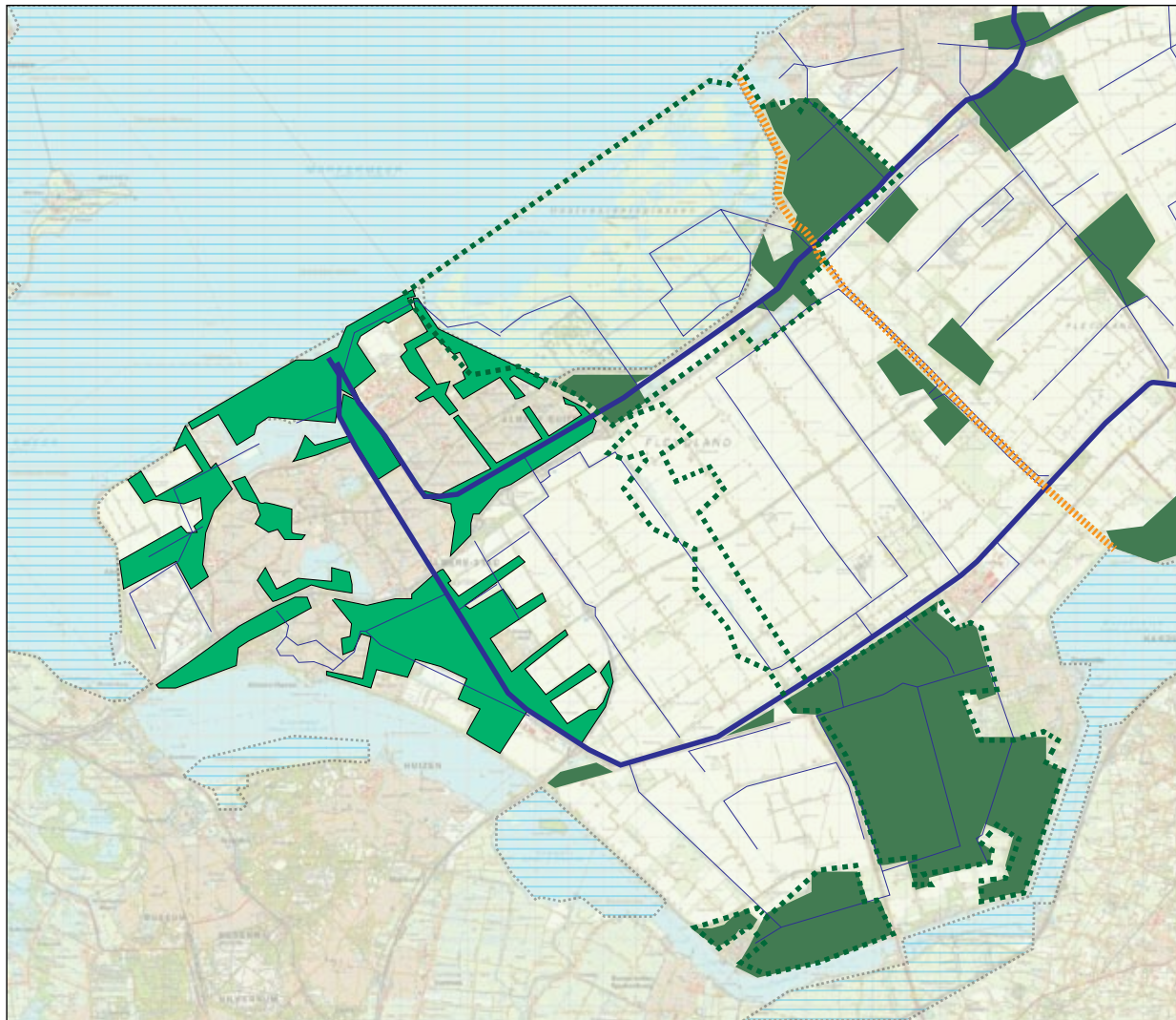
**6. Groei / Intensivering**

-  Verdroging landbouw: beheersmatig eenvoudig op te lossen
-  Kwelstroom vanuit Oude Land
-  Sterke kwel aan oppervlakte
-  Waterberging in duurzame oevers
-  Wateroverlast kernen: lokaal te bepalen

**7. Beheren**

-  natte ecologische zones





**GROENKAART**

**Tijdlagen groendoelen**

**1. Lokaal leven**



Bossen



Agrarisch gebied

**2. Veiligheid**

PM

**3. Uitbreidingsareaal**



Knardijk

Verder hele polder: niet onderscheidend

**4. Gezondheid**

PM

**5. Milieu**

PM

**6. Groei / intensivering**



Groenstructuur steden en dorpen

\* groenblauw raamwerk Almere

\* Groenstructuur Zeewolde PM

**7. Beveugen**



Natura 2000

EHS provincie (plus groenblauw-raamwerk Almere)



## 4 Kwetsbaarhedenkaart

De kwetsbaarhedenkaart van Zuid Flevoland geeft de belangrijkste plekken en zones weer, die gevoelig zijn voor de klimaatveranderingen.

De kaart is opgebouwd vanuit een selectie van kaartlagen vanuit de klimaateffectatlas van WUR/ Alterra en een keuze uit landelijk beschikbare data (bv bodemsoorten en natuurbeleid). Deze selectie heeft geleid tot een eerste conceptkaart, die is aangevuld en verbeterd vanuit informatie en expertkennis van gemeente, waterschap en provincie. Ook heeft nog en afstemming plaatsgevonden met de analyses van bodem, water en groen.

Hierbij de belangrijkste bevindingen:

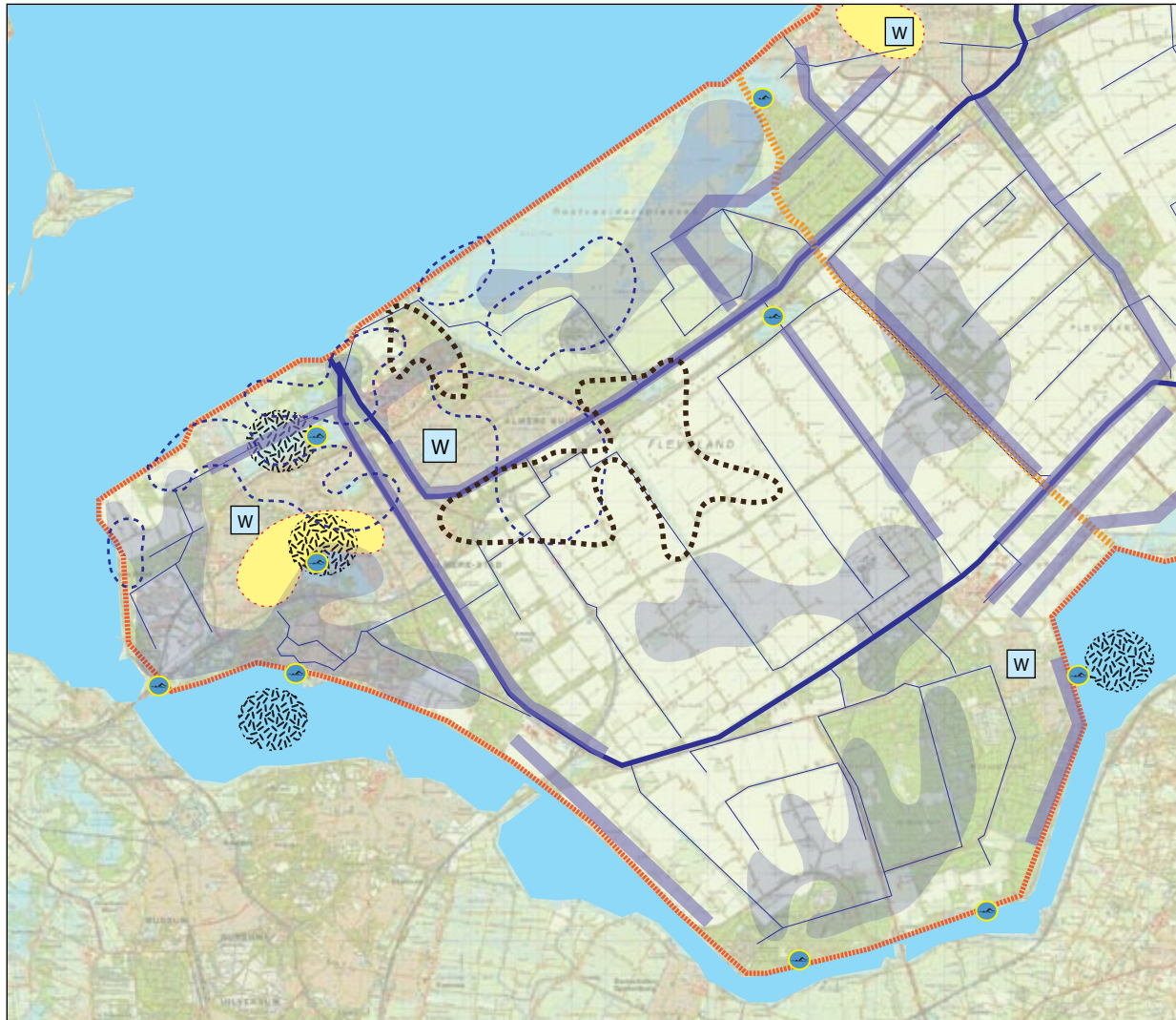
**Waterveiligheid:** De polder ligt beneden zeeniveau, maar de goede robuuste dijken zorgen ervoor dat het gevaar voor overstroming zeer klein is, ook in de verdere toekomst.

**Wateroverlast:** De hevige regenval zorgt voor mogelijke wateroverlast, vooral in stedelijk gebied, de diepe gebieden en de bodemdalinggebieden. De kaart toont symbolen, die agenderend kunnen werken.

**Droogte:** Het risico op verdroging van landbouw en natuur is beperkt door de continue kwelstroom. De achteruitgang van de waterkwaliteit is wel een serieus probleem, zowel in stedelijk als in landelijk gebied. Dit leidt onder andere tot het minder beschikbaar zijn van goed zwemwater. De bossen in Flevoland zijn weinig gevoelig voor bosbranden vanwege de soorten, de aanwezigheid van water en het ontbreken van dichte ondergroei.



Droogte versterkt bodemdaling, dit is met name zorgwekkend in het gebied dat nu al het laagste gelegen is.

**Hitte:** De toename van hitte in de steden vraagt aandacht. De indruk is dat Zuidelijk Flevoland relatief weinig last zal hebben van dit aspect, gezien de groene ligging en waterrijke omgeving. Op lokaal niveau zal wel onderzocht moeten worden of er problematische hitteplekken zijn, oplossingen daarvoor kunnen in reguliere planprocessen geïntegreerd worden.





**KWETSBAARHEDENKAART**






**I Waterveiligheid**

-  Dijkring
-  Knardijk
- Overstromingsgevaar in hele polder (niet onderscheidend)


**II Wateroverlast**

-  Wateroverlast in de stad per kern specifiek onderzoeken
-  Kwelwater

**III Droogte**

- Verdroging natuur en landbouw niet relevant vanwege grote beschikbaarheid water
- Brandgevaar: gering vanwege nat karakter bossen
-  Algehele waterkwaliteit
-  Locaties blauwalg
-  Kwaliteit zwemwater
-  Sterke bodemdaling
-  Huidige diepste gronden

**IV Hitte**

-  Hittestress steden (indicatie, nader te onderzoeken)

## 5 Hoe verder?

De aanzet voor een ruimtelijke klimaatagenda Zuidelijk Flevoland biedt inzicht en informatie, die bijdragen aan het succesvol organiseren van een workshop op het Kennisfestival in juni 2014.

De rapportage biedt ook een handvat voor verdere visie- en planvorming voor de gemeente, het waterschap en de provincie en laat zien waar nog kennishiaten zitten. De planvorming kan zich mede richten op het uitwerken van een ruimtelijke klimaatagenda, en bijhorende uitvoeringsagenda.

Indien ook in het vervolgtraject gekozen wordt voor de natuurlijke alliantie als handvat, zou dat betekenen:

1. Verder detailleren analysekaarten met specialisten, daarbij ook huidige knelpunten en ontwikkelingen betrekken.
2. Verbreden naar de rest van Flevoland
3. Oriënteren op kansrijke oplossingen, in binnen- en buitenland
4. In creatief traject met gebiedsspecialisten en andere betrokkenen relevante regionale en stedelijke opgaven ontdekken.  
De opgaven zijn gericht op het versterken van :
  - Veerkracht: oplossen van klimaaturgenties
  - Regionale economie: bedenken en integreren van economische impulsen , die de 'klimaatvriendelijke' groei van de regio of de stad bevorderen en deels ook mogelijk maken.

5. Gezamenlijke strategie bedenken en uitvoeren, gericht op aanhalen aan bestaande planprocessen en organisaties/samenwerkingsvormen.

Gemeente Almere



Albert Jong van de Gemeente Almere ([ajong@almere.nl](mailto:ajong@almere.nl))



Rob Nieuwenhuis van het Waterschap Zuiderzeeland ([r.nieuwenhuis@zuiderzeeland.nl](mailto:r.nieuwenhuis@zuiderzeeland.nl))



Martin Griffioen van de Provincie Flevoland ([martin.griffioen@flevoland.nl](mailto:martin.griffioen@flevoland.nl))



Vincent Grond van GrondRR ([vincent@grondrr.nl](mailto:vincent@grondrr.nl))