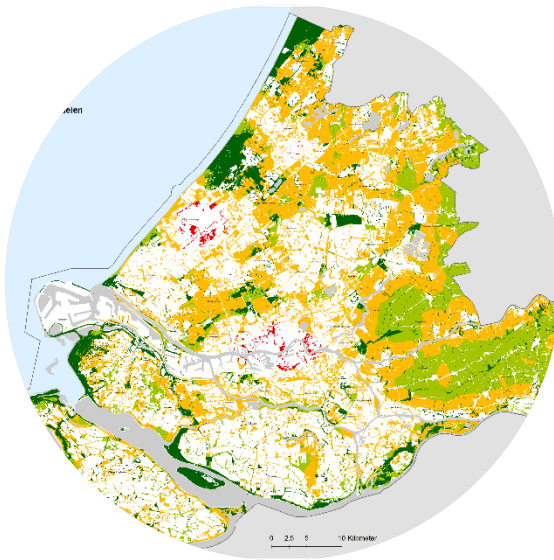


# Ecosysteemdiensten Zuid-Holland

Ecosysteemdiensten op de kaart

23 april 2018, Kees Hendriks



---

# Ecosysteemdiensten Zuid-Holland

## Inhoudsopgave

---

5 Wat zijn ecosysteemdiensten?

7 Groene recreatie – capaciteit groengebieden om te wandelen

11 Groene recreatie – percentage bewoners dat terecht kan in groengebieden om te wandelen

17 Groene recreatie – capaciteit groengebieden om te fietsen

20 Groene recreatie – percentage bewoners dat terecht kan op groengebieden om te fietsen

27 Regulering temperatuur – Temperatuur in de stad t.o.v. het buitengebied

31 Regulering temperatuur – Verkoelend effect van groen

35 Regulering van geluid – geluidsniveau van wegverkeer na demping door groen

39 Regulering van geluid – geluidsreductie door groen

# Ecosysteemdiensten Zuid-Holland

- 43 Regulering van luchtkwaliteit – luchtconcentratie fijn stof (PM10)
- 47 Regulering van luchtkwaliteit – afvang van fijn stof (PM10) door groen
- 51 Regulering van waterkwaliteit – waterkwaliteit oppervlaktewateren
- 56 Regulering van water – aantal buien meer dan 25 mm
- 60 Regulering van water – waterberging in de bodem
- 63 Regulering van water – berging van zware buien in de bodem
- 67 Regulering bodemvruchtbaarheid – natuurlijke bodemvruchtbaarheid voor de landbouw
- 72 Regulering plagen – voorkomen gewassen met baat bij natuurlijke plaagbestrijding
- 76 Regulering plagen – verspreidingsmogelijkheid van natuurlijke plaagbestrijders
- 79 Regulering plagen – mismatch natuurlijke plaagbestrijding

# Ecosysteemdiensten Zuid-Holland

83 Regulering drinkwater – kansrijke gebieden voor drinkwaterproductie

88 Biomassa – Biomassa uit bos, landschap en landbouw voor energie

93 Biomassa – Blad- en stengelresten voor biobased toepassingen

98 Stapelkaarten van Ecosysteemdiensten

99 Ecosysteemdiensten thema Gezondheid (n=3) – aanbod kleiner dan vraag

101 Ecosysteemdiensten thema Gezondheid (n=3) – aanbod groter dan vraag

103 Ecosysteemdiensten thema Gezondheid (n=3) – aanbod gelijk aan vraag

105 Ecosysteemdiensten thema Gezondheid (n=5) – aanbod kleiner dan vraag

107 Ecosysteemdiensten thema Gezondheid (n=5) – aanbod groter dan vraag

109 Ecosysteemdiensten thema Gezondheid (n=5) – aanbod gelijk aan vraag

111 Conclusie Stapelkaarten

# Wat zijn Ecosysteem diensten?

- Productie diensten
- Regulerende diensten
- Culturele diensten



# Wat zijn Ecosysteemdiensten ?

Ecosysteemdiensten zijn diensten die door de natuur aan de mens worden geleverd. Bossen leveren hout, leggen koolstof vast, zuiveren lucht en water en bieden mogelijkheden voor recreatie. Ook in landbouwgebieden worden ecosysteemdiensten geleverd zoals voedsel, koolstofvastlegging, bodemvruchtbaarheid en mogelijkheden voor recreatie.

Bij de diensten kan onderscheid gemaakt worden in de levering van diensten door gebieden en de vraag naar diensten door mensen. Soms zijn vraag en aanbod in evenwicht, maar in andere gevallen worden er teveel of te weinig diensten geleverd. In die gevallen kan het zinvol zijn om maatregelen te nemen die vraag of aanbod bevorderen.

Bij het uitvoeren van beleid en het nemen van maatregelen is het vanuit het streven naar een duurzame en gezonde leefomgeving verstandig om rekening te houden van het effect van maatregelen op de vraag en aanbod van de ecosysteemdiensten.

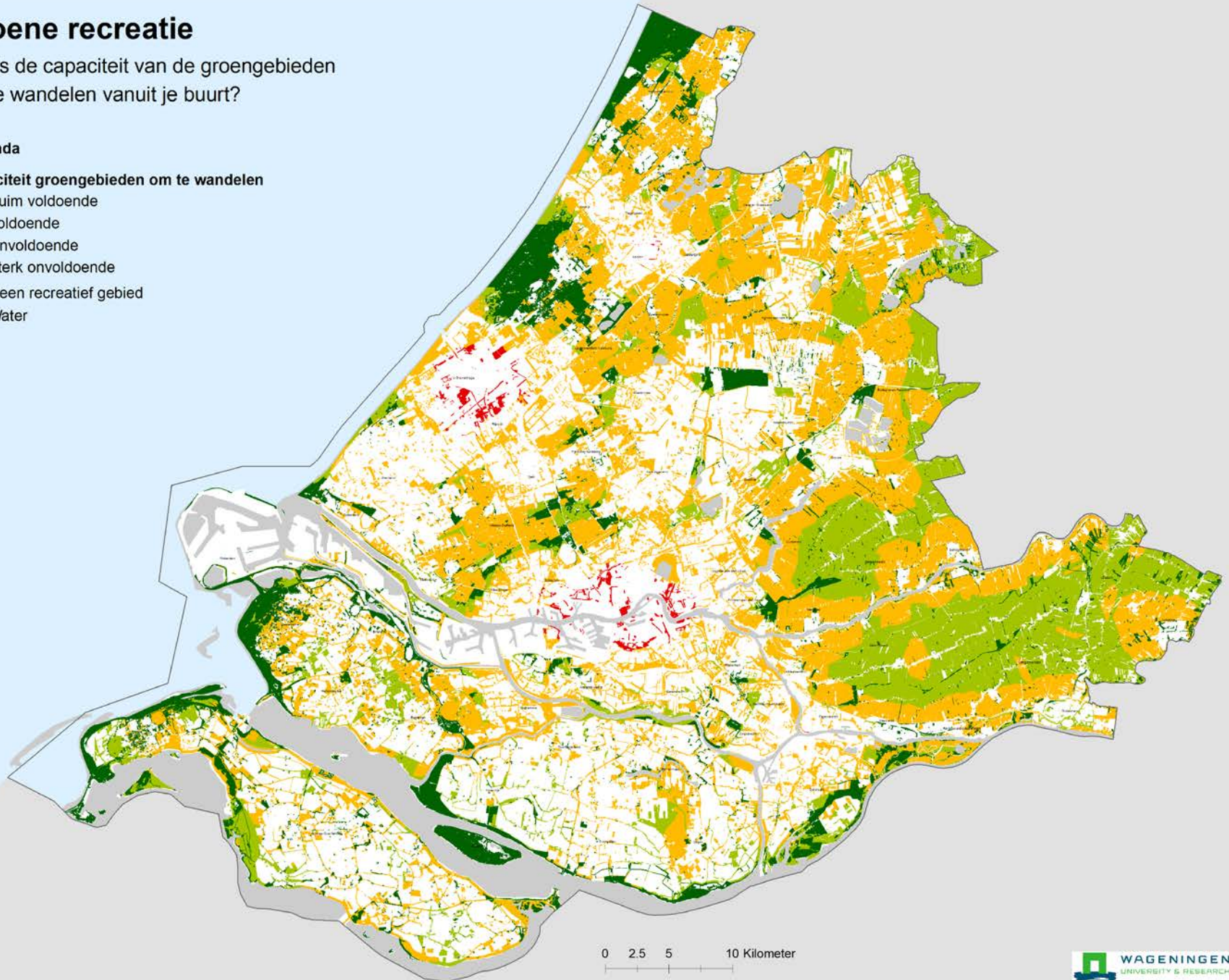
# Groene recreatie

Wat is de capaciteit van de groengebieden om te wandelen vanuit je buurt?

## Legenda

### Capaciteit groengebieden om te wandelen

- Ruim voldoende
- Voldoende
- Onvoldoende
- Sterk onvoldoende
- Geen recreatief gebied
- Water



---

# Ecosysteemdienst Groene recreatie

## Wat is de ecosysteemdienst?

Natuurlijke ecosystemen vormen een aangename omgeving waarin mensen graag verblijven om te ontspannen, rust te zoeken of juist actief te bewegen (bijvoorbeeld wandelen). Groen heeft o.a. een positieve invloed op stress hormonen in het lichaam en is daarmee ook goed voor de gezondheid van mensen. Recreatie is dus een belangrijke ecosysteemdienst. Wandelen en fietsen zijn in Nederland veel ondernomen vrijetijdsactiviteiten. Daarom zoomen we voor deze ecosysteemdienst in op deze beide recreatie activiteiten.



# Groene recreatie - wandelen

## Wat zie je op de kaart?

De kaart geeft het aanbod weer van groengebieden in Zuid-Holland om wandelaars op te vangen in hun eigen woonomgeving. Het zegt tegelijkertijd ook iets over de vraag omdat er gekeken is hoeveel inwoners er zijn die in een bepaalde buurt wonen en behoefte hebben aan recreatief groen.

Op de kaart is per recreatiegebied aangegeven of het aantal bezoekers de opvangcapaciteit van het gebied voor wandelaars al dan niet overschrijdt. De legenda geeft aan of de opvangcapaciteit voor wandelaars voldoende is voor het aantal wandelaars dat in de omgeving woont: ruim voldoende (donkergroen), voldoende (groen), onvoldoende (oranje), sterk onvoldoende (rood). Naast natuurlijke elementen zijn ook gebieden met weiland aangemerkt als recreatiegebied. Akkerbouwgebieden zijn als niet recreatief gebied beschouwd vanwege de lagere kwaliteit voor recreatie door het jaar heen. Bollenvelden zijn wel meegenomen vanwege de kleurrijke fase in het voorjaar.

# Groene recreatie - wandelen

*Wat zie je op de kaart? -vervolg*

Verder is op de kaart te zien dat met name de kust en duingebieden ruim voldoende opvangcapaciteit hebben. Dit als gevolg van de aard van het gebied (veel groen) en hun ligging buiten drukke bevolkingscentra. Voor de stadscentra van Den Haag en Rotterdam is te zien dat de opvangcapaciteit van het groen daar sterk onvoldoende is door de combinatie van een hoge bevolkingsdichtheid en weinig groen. Het westelijke veenweide gebied heeft in het centrale deel voldoende opvangcapaciteit. De randen hebben onvoldoende capaciteit, voornamelijk door de woonkernen langs de Lek en Merwede. Ook in het Noordelijk deel van de provincie is het randeffect vanuit de woonkernen te zien. Omdat daar meer kernen liggen en dicht bij elkaar, komt er minder tussenliggend gebied voor met voldoende opvangcapaciteit dan in het veenweidegebied in het zuidoosten van de provincie.

# Groene recreatie

Wat is de capaciteit van de groengebieden om te wandelen vanuit je buurt?

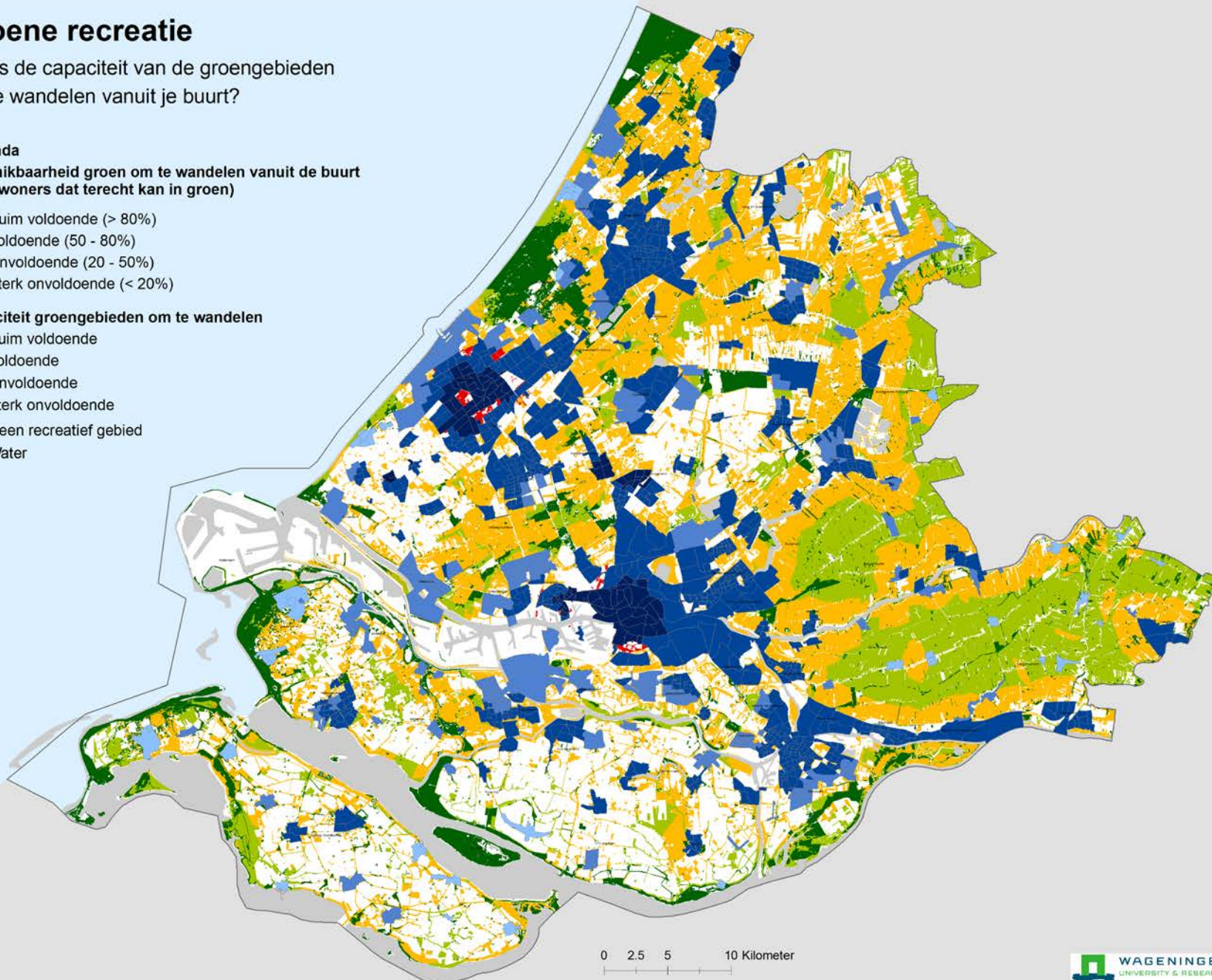
## Legenda

Beschikbaarheid groen om te wandelen vanuit de buurt  
(% bewoners dat terecht kan in groen)

- Ruim voldoende (> 80%)
- Voldoende (50 - 80%)
- Onvoldoende (20 - 50%)
- Sterk onvoldoende (< 20%)

## Capaciteit groengebieden om te wandelen

- Ruim voldoende
- Voldoende
- Onvoldoende
- Sterk onvoldoende
- Geen recreatief gebied
- Water



0 2.5 5 10 Kilometer

---

# Groene recreatie – wandelen

% bewoners die terecht kunnen in groen

---

## Wat zie je op de kaart?

De kaart geeft de vraag weer van bewoners in Zuid-Holland naar groen om te kunnen wandelen in hun buurt en het aanbod hiervan. Er is aangegeven of het aanbod voor deze vraag wel of niet voldoende is (in blauwtinten), dus in feite geeft deze kaart ook gelijk de mismatch aan tussen vraag en aanbod.

De legenda geeft aan in welke mate er wandelgroen beschikbaar is aan de hand van het percentage bewoners dat terecht kan: ruim voldoende betekent dat meer dan 80% van de bewoners terecht kan (lichtblauw), voldoende staat voor 50-80%, onvoldoende voor 20-50% en sterk onvoldoende voor minder dan 20% (donkerblauw). Deze kaart is over de aanbodkaart (groen/roodtinten) geprojecteerd.

---

# Groene recreatie – wandelen

% bewoners die terecht kunnen in groen

*Wat zie je op de kaart ? -vervolg*

Vooraf in de kernen van de grote steden een tekort is aan groen om te wandelen: minder dan 20% van de bewoners heeft hier voldoende toegang tot groen om te wandelen vanuit hun huis. Dat komt door enerzijds het grote aantal bewoners en anderzijds het kleine aanbod groen in de stad. In grote steden is echter weinig ruimte om (permanent) groen voor wandelen te ontwikkelen. In de stadsranden kan worden overwogen om recreatiegroen met een hogere opvangcapaciteit te ontwikkelen, door open gebieden om te vormen tot bosgebieden.

# Groene recreatie – wandelen

% bewoners die terecht kunnen in groen

*Wat zie je op de kaart ? - vervolg*

Buiten de stadskernen liggen een aantal gebieden waar 20-50% van de bewoners kan wandelen in de omgeving. Daar wonen wel is waar minder mensen, maar is er ook weinig aanbod van groen. In deze gebieden zou een vergroting van de hoeveelheid recreatief groen een uitkomst bieden. In de lichtblauwe gebieden is het aanbod voldoende voor meer dan 80% van de bewoners, maar ook hier is er nog (een lichte) behoefte aan meer wandelgroen. In de lichtgroene gebieden (westelijke veenweidegebied) is er voldoende aanbod van wandelgroen: het aanbod groen is hoog en er wonen relatief weinig mensen. De donkergroene gebieden langs de kust hebben een overschot aan wandelgroen. Daar is (puur vanuit recreatief oogpunt gezien) nog ruimte voor meer wandelaars.

# Groene recreatie - wandelen

## Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

Uitgegaan is van een wandeling van ca. 5 km vanaf de voordeur van de woning naar het dichtstbijzijnde gebied met groen. Vanuit bewoners-buurt is geanalyseerd of er voldoende recreatiegebied voorhanden is voor wandelaars in een straal van 2 km rond buurt. De inwoneraantallen per buurt zijn gebaseerd op CBS data, waarvan 15.8% van de bewoners gaat wandelen (normdag, 5e drukste dag van het jaar). Er is een basiskaart recreatieve groengebieden ontwikkeld met landschapselementen die zich lenen voor recreatie. Per landschapselement is een bepaalde opvangcapaciteit toegekend, dat is het maximale aantal wandelaars per hectare dat nog niet als te druk wordt ervaren. Het aantal wandelaars vanuit de buurten is over de recreatiegebieden binnen een straal van 2 km verdeeld. Vervolgens is bepaald of de opvangcapaciteit voldoende is of wordt overschreden. Het teveel aan bezoekers is verdeeld over de buurten waar ze vandaan komen, waarmee duidelijk wordt in welke mate bewoners van buurten terecht kunnen in recreatiegroen.

# Groene recreatie - wandelen

## Conclusies

- In grootste deel van de provincie is een tekort aan voldoende groene gebieden voor wandelen en voldoende capaciteit van de gebieden
- Het groen in de grote steden Rotterdam en Den Haag heeft een sterk onvoldoende capaciteit voor wandelen
- Gebieden met (ruim) voldoende capaciteit voor wandelen zijn met name aan de randen van de provincie te vinden (Alblasserwaard, Lopikerwaard, Nieuwkoopse plassenengebied, randen Zuid-Hollandse eilanden en duingebieden langs de kust)
- Aanleg van meer groen en meer groen met een hogere opvangcapaciteit (bos) kan het tekort verminderen



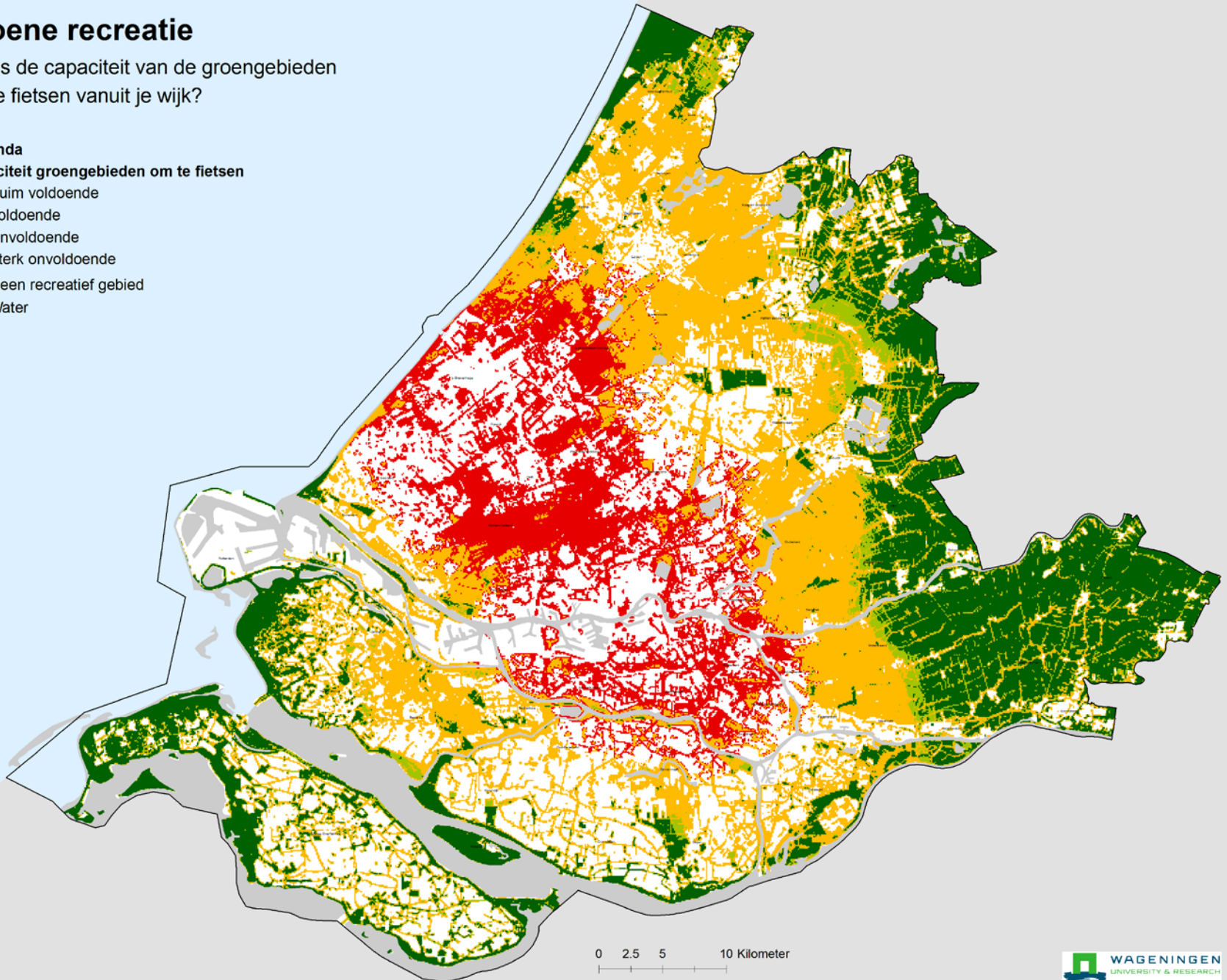
# Groene recreatie

Wat is de capaciteit van de groengebieden om te fietsen vanuit je wijk?

## Legenda

### Capaciteit groengebieden om te fietsen

- Ruim voldoende
- Voldoende
- Onvoldoende
- Sterk onvoldoende
- Geen recreatief gebied
- Water



---

# Groene recreatie - fietsen

## Wat zie je op de kaart?

De kaart geeft het aanbod weer van groengebieden in Zuid-Holland om fietsers op te vangen in hun eigen woonomgeving. Het zegt ook iets over de vraag omdat er gekeken is hoeveel inwoners er zijn die in een bepaalde buurt wonen.

Op de kaart wordt per recreatiegebied aangegeven of het aantal bezoekers de opvangcapaciteit van het gebied voor fietsers al dan niet overschrijdt. De legenda geeft aan of de opvangcapaciteit voor fietsers voldoende is voor het aantal fietsers dat in de omgeving woont: ruim voldoende (donkergroen), voldoende (groen), onvoldoende (oranje), sterk onvoldoende (rood). Naast natuurlijke elementen zijn ook gebieden met weiland aangemerkt als recreatiegebied. Akkerbouwgebieden zijn niet als recreatief gebied beschouwd vanwege hun lagere recreatieve kwaliteit. Bollenvelden zijn wel meegenomen.

# Groene recreatie - fietsen

## *Wat zie je op de kaart? - vervolg*

De kaart laat zien dat met name de kust, duingebieden, de Zuid-Hollandse eilanden en veenweidegebieden ruim voldoende opvangcapaciteit hebben. Dit als gevolg van de aard van het gebied (veel groen met hoge opvangcapaciteit) en hun ligging buiten drukke bevolkingscentra. Voor het centrale deel van de provincie rond Den Haag en Rotterdam is te zien dat de opvangcapaciteit van het groen daar sterk onvoldoende is (rood) door een combinatie van een hoge bevolkingsdichtheid en weinig groen. Het westelijke veenweide gebied en een deel van de kust heeft ruim voldoende opvangcapaciteit. Rond de rode zone is het randeffect vanuit woonkernen te zien (oranje). Omdat daar meer woonkernen liggen en dicht bij elkaar, komt er minder tussenliggend gebied voor met voldoende opvangcapaciteit dan in het veenweidegebied in het zuidoosten van de provincie.

# Groene recreatie

Wat is de capaciteit van de groengebieden om te fietsen vanuit je wijk?

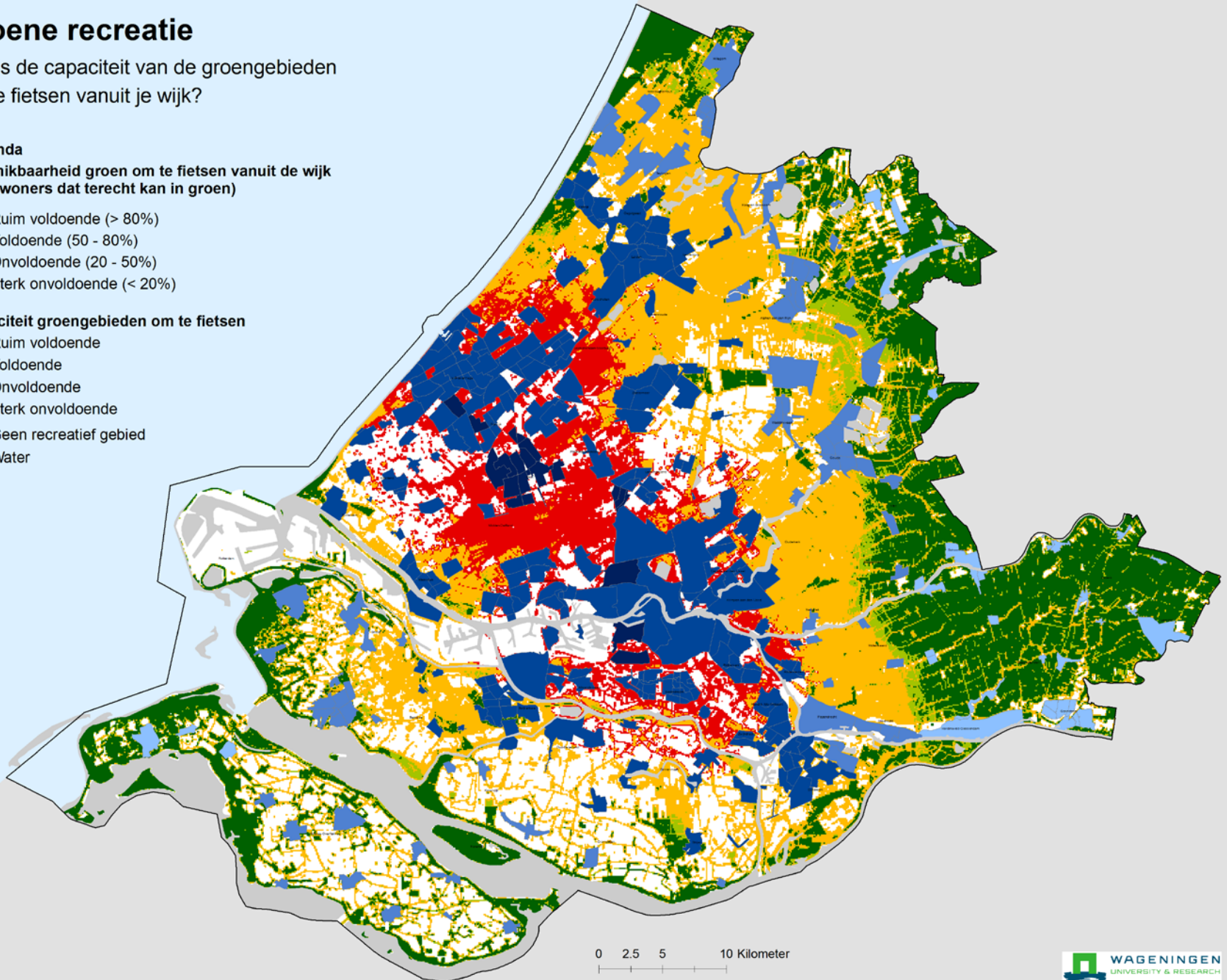
## Legenda

Beschikbaarheid groen om te fietsen vanuit de wijk  
(% bewoners dat terecht kan in groen)

- Ruim voldoende (> 80%)
- Voldoende (50 - 80%)
- Onvoldoende (20 - 50%)
- Sterk onvoldoende (< 20%)

## Capaciteit groengebieden om te fietsen

- Ruim voldoende
- Voldoende
- Onvoldoende
- Sterk onvoldoende
- Geen recreatief gebied
- Water



0 2.5 5 10 Kilometer

---

# Groene recreatie – fietsen

% bewoners die terecht kunnen in groen

---

## Wat zie je op de kaart?

De kaart geeft de vraag weer van bewoners van Zuid-Holland naar groen om te kunnen fietsen in hun omgeving en het aanbod hiervan. Er is aangegeven of het aanbod voor deze vraag wel of niet voldoende is, dus in feite geeft deze kaart ook gelijk de mismatch aan tussen vraag en aanbod.

De legenda van de kaart geeft aan of de beschikbaarheid van fietsgroen voldoende is aan de hand van het percentage bewoners dat terecht kan: ruim voldoende betekent dat meer dan 80% van de bewoners terecht kan (lichtblauw), voldoende staat voor 50-80%, onvoldoende voor 20-50% en sterk onvoldoende voor minder dan 20% (donkerblauw). Deze kaart is over de aanbodkaart (groen/roodtinten) geprojecteerd.

---

# Groene recreatie – fietsen

% bewoners die terecht kunnen in groen

---

*Wat zie je op de kaart? - vervolg*

Te zien is dat bewoners met een tekort aan fietsgroen vooral in de grote steden wonen. Opvallend is ook dat de beschikbaarheid van groen voor de bewoners van Delft sterk onvoldoende is terwijl er wel groen in de omgeving aanwezig is. Hier speelt mee dat het ingeklemd ligt tussen Rotterdam en Den Haag waardoor naast eigen bewoners veel bewoners uit die steden naar het omliggende groen trekt waardoor er daar een hoge recreatiedruk is.

---

# Groene recreatie – fietsen

% bewoners die terecht kunnen in groen

---

*Wat zie je op de kaart? – vervolg*

Vooraf rond de grote steden een tekort is aan groen om te fietsen: in de grote steden heeft minder dan 20% van de bewoners toegang tot groen om te fietsen vanuit hun huis. Rond de grote steden is dat 20-80%. Dat komt door het grote aantal bewoners en het kleine aanbod groen in en rond de stad. In en rond de grote steden is echter weinig ruimte om (permanent) groen voor fietsen te ontwikkelen. Hier kan wel worden overwogen om recreatiegroen met een hogere opvangcapaciteit te ontwikkelen, door bijvoorbeeld open gebieden om te vormen tot bosgebieden of duingebieden. Buiten de stadskernen wonen minder mensen, maar is er vooral weinig aanbod van groen. In deze gebieden zou een vergroting van de hoeveelheid groen een uitkomst bieden. In de lichtblauwe gebieden is het aanbod van fietsgroen in de omgeving voldoende voor meer dan 80% van de bewoners, maar toch is er ook hier nog een lichte behoefte aan meer fietsgroen.

---

# Groene recreatie – fietsen

% bewoners die terecht kunnen in groen

---

*Wat zie je op de kaart? – vervolg*

In de donkergroene gebieden, vooral het westelijke veenweidegebied, is er een overschot aan aanbod van fietsgroen: het aanbod groen is hoog en er wonen relatief weinig mensen. Hier zouden (puur vanuit recreatief oogpunt gezien) meer bewoners kunnen komen die gebruik maken van het fietsgroen. In de oranje gebieden is de capaciteit van het groen voor fietsrecreatie onvoldoende met name door de grote aantallen bewoners in de stadsranden. Aanleg van meer groen aantrekkelijk voor fietsrecreanten in deze gebieden kan de opvangcapaciteit vergroten. Een kanttekening is wel dat er in deze kaarten geen rekening is gehouden met de vraag naar fietsen vanuit buurprovincies. Met name in het Noordelijk gebied kan er vanuit de regio Amsterdam daardoor extra druk op de gebieden zijn.



# Groene recreatie – fietsen

## Hoe is de ecosysteemdienst berekend ?

Voor het fietsen is uitgegaan van een ronde van ca. 15-25 km vanaf de voordeur. Vanuit bewonerswijken is geanalyseerd of er voldoende recreatiegebied voorhanden is in een straal van 10 km rond de wijk. De inwoneraantallen per wijk zijn gebaseerd op CBS data, waarvan 9% van de bewoners gaat fietsen (normdag, 5e drukste dag van het jaar). Er is een basiskaart recreatieve groengebieden ontwikkeld met landschapselementen die zich lenen voor recreatie. Per landschapselement is een bepaalde opvangcapaciteit toegekend, dat is het maximale aantal fietsers per hectare dat nog niet als te druk wordt ervaren. Het aantal fietsers vanuit de wijken is over de recreatiegebieden binnen een straal van 10 km verdeeld. Vervolgens is bepaald of de opvangcapaciteit voldoende is of wordt overschreden. Het teveel aan bezoekers is verdeeld over de wijken waar ze vandaan komen, waarmee duidelijk wordt in welke wijken bewoners voldoende of een tekort aan recreatiegroen hebben.

---

# Groene recreatie – fietsen

## Conclusies:

- De capaciteit van groen gebieden voor recreatie is sterk onvoldoende in de omgeving Rotterdam-Delft-Den Haag
- In een ruime zone daaromheen is de capaciteit onvoldoende
- Aan de randen van de provincie is de capaciteit (ruim) voldoende
- Aanleg van meer groen en meer groen met een hogere opvangcapaciteit (bos) kan het tekort verminderen

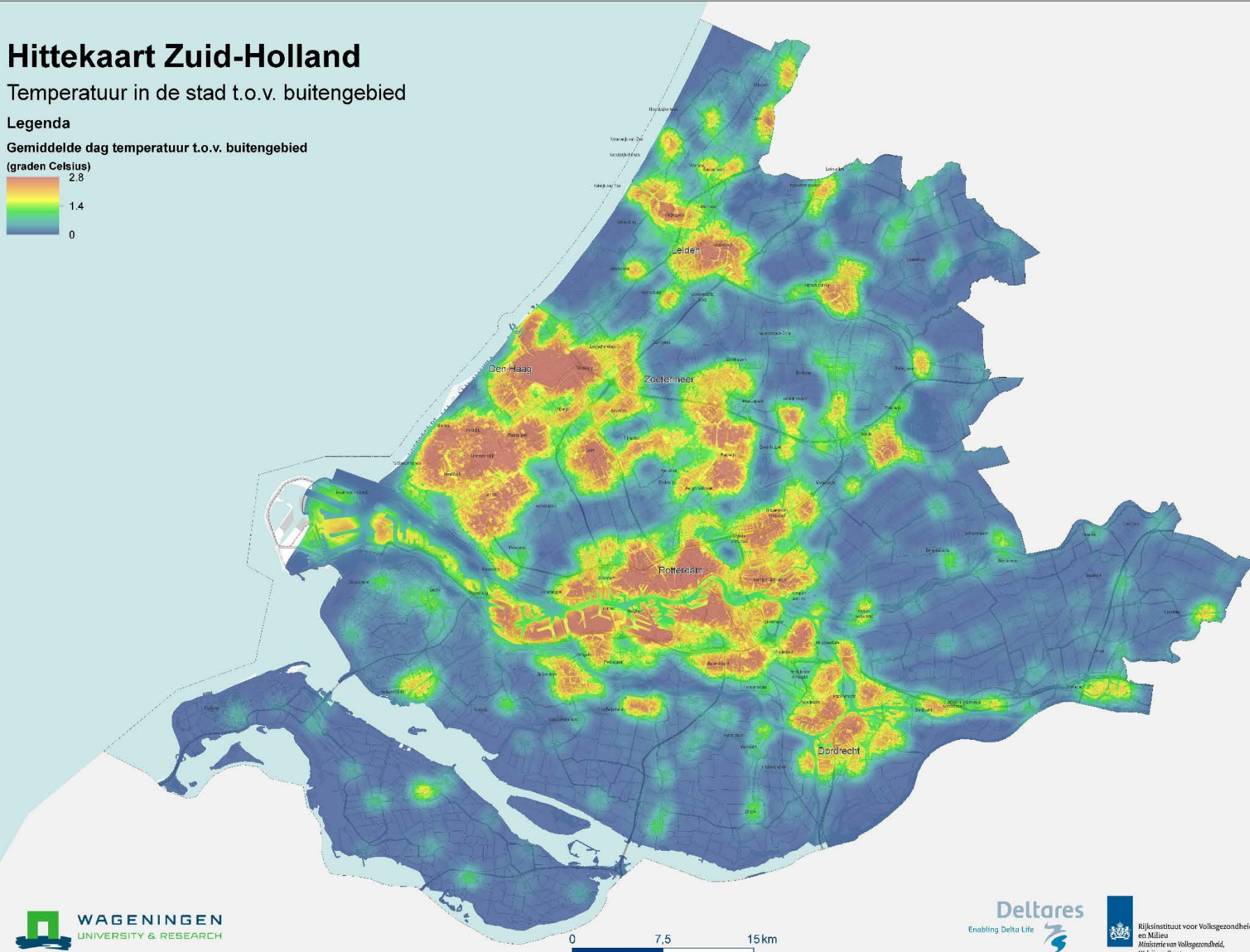
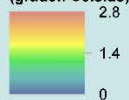
# Hittekaart Zuid-Holland

Temperatuur in de stad t.o.v. buitengebied

## Legenda

Gemiddelde dag temperatuur t.o.v. buitengebied

(graden Celsius)



---

# Regulering temperatuur – hittestress

## Wat is de ecosysteemdienst?

Door klimaatverandering komen hoge temperaturen vaker voor en neemt de vraag naar koeling verder toe. Bomen en planten geven verkoeling in warme perioden. Bomen geven schaduw waar het koeler is dan in de zon. Verder verdampen bomen en planten water om te kunnen groeien. De verdamping werkt verkoelend op de omgeving. In steden vormen boomrijke parken zomers aangename oasen voor mensen op zoek naar verkoeling.

# Regulering temperatuur – hittestress

## Wat zie je op de kaart?

De kaart geeft de vraag weer in Zuid-Holland waar koeling door groen de stedelijke opwarming kan verminderen. Het zegt ook iets over het verschil tussen vraag en aanbod (mismatch) omdat in de op deze kaart weergegeven temperaturen de koeling door het huidige aanwezige groen al is meegenomen. De kaart geeft het stedelijk hitte-eiland effect weer in °C op basis van het verschil in de jaargemiddelde luchttemperatuur van de stedelijke gebieden ten opzicht van de omliggende landelijke gebieden. De waarden op de kaart zijn jaargemiddelden van de gemiddelde dagtemperatuur. Het stedelijk hitte-eiland effect is het sterkst in de stedelijke gebieden waar relatief weinig tot geen groen aanwezig is zoals in de stadscentra van Den Haag en Rotterdam. Dergelijke warme gebieden zijn op de kaart in rood weergegeven. Het temperatuurverschil tussen stad en omringend gebied blijft door het jaar heen gemiddeld onder de 3 graden. Op dag basis kan op hete zomerdagen het verschil echter beduidend verder oplopen (tot 5 graden of meer) dan de gemiddelde jaarwaarden op de kaart, zeker tijdens avonden als het platteland sneller afkoelt dan de stad.

# Regulering temperatuur – hittestress

## Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

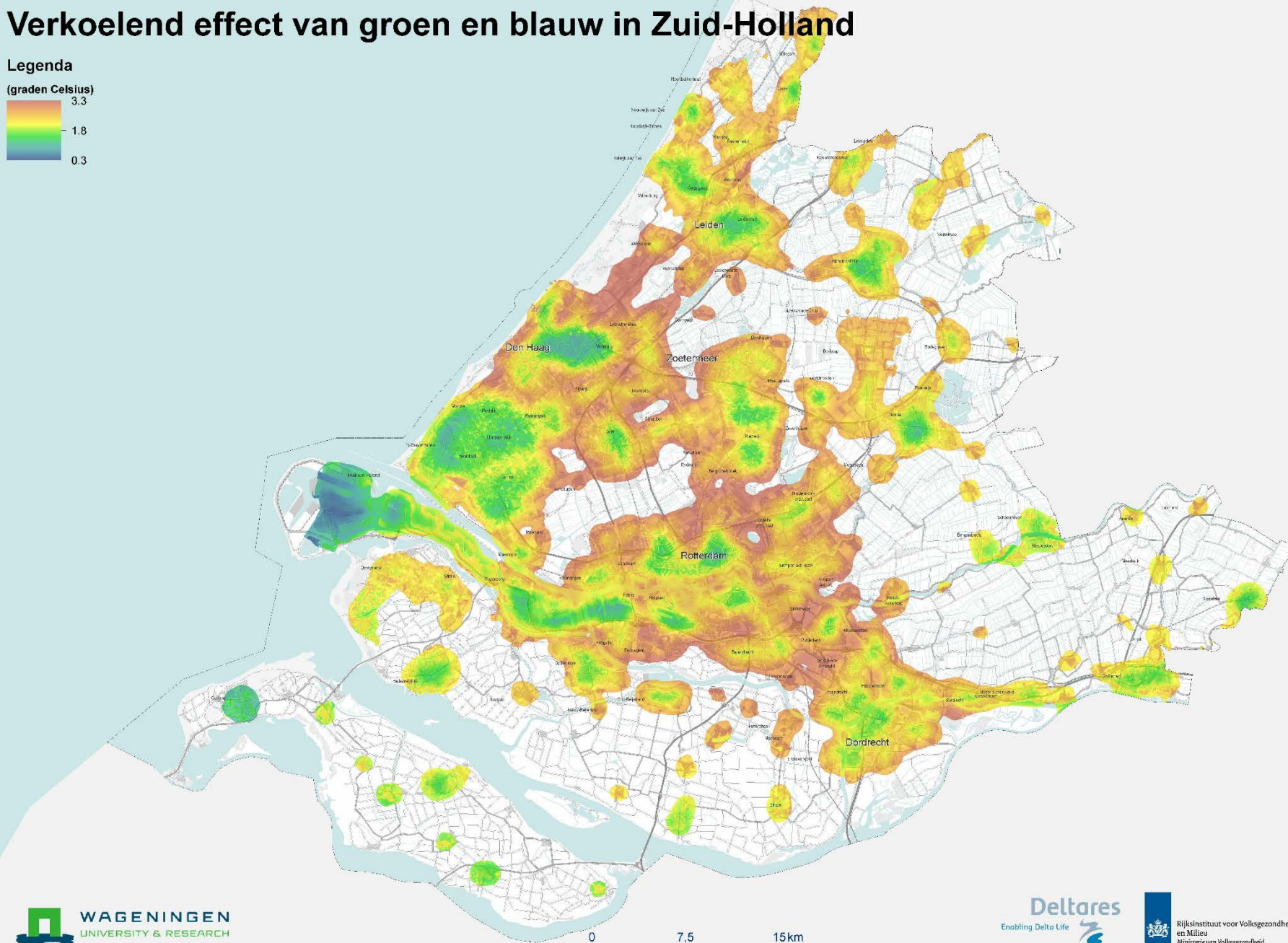
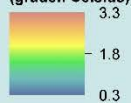
Het stedelijk hitte-eiland effect (UHI) is berekend in drie stappen.

- Eerst is de maximale UHI berekend op basis van de bevolkingsdichtheid in een straal van 10km en de windsnelheid op 10m hoogte.
- Als tweede stap is de UHI gecorrigeerd op basis van het landgebruik in een straal van 1 km. Het landgebruik werkt door in het UHI omdat verharde gebieden meer en langer de warmte vasthouden dan vegetatie en water.
- Vervolgens is de UHI gecorrigeerd voor de aanwezigheid van groen en blauw op de lokale schaal (in een straal van 30m). Er is een lokaal effect van bomen en ander groen doordat ze water verdampen waardoor de lucht lokaal wordt gekoeld.

# Verkoelend effect van groen en blauw in Zuid-Holland

## Legenda

(graden Celsius)



# Regulering temperatuur – Koeling door groen

Wat zie je op de kaart?

De kaart geeft het aanbod weer van de koeling van het aanwezige groen in stedelijke gebieden van Zuid-Holland.

De kaart laat het verkoelend effect van het groen, bomen, struiken en planten, en water in stedelijke gebieden zien. Met name in de centra van de grote steden, en Den Haag in het bijzonder, komt weinig groen voor waardoor de bijdrage van groen aan verkoeling op grotere schaal in de stad beperkt is. Het verkoelend effect wordt weergegeven voor gebieden waar de bodem voor meer dan 20% verhard is in een straal van 1 km. In blauwe gebieden is het verkoelend effect van groen in de stad het grootst en in rode gebieden het kleinst.



# Regulering temperatuur – Koeling door groen

## Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

Deze ecosysteemdienst is berekend als het verschil tussen de maximale hittestress, berekend als er geen groen of blauw in de omgeving aanwezig zou zijn, en de actuele hitte-stress, uitgaande van de actuele begroeiing in de stad.

Het stedelijk hitte-eiland effect (Urban Heat Island, UHI) is berekend in drie stappen:

- 1) Eerst is de maximale UHI berekend op basis van de bevolkingsdichtheid in een straal van 10km en de windsnelheid op 10m hoogte.
- 2) Als tweede stap is de UHI gecorrigeerd op basis van het landgebruik in een straal van 1 km. Het landgebruik werkt door in het UHI omdat verharde gebieden meer en langer de warmte vasthouden dan vegetatie en water.
- 3) Vervolgens is de UHI gecorrigeerd voor de aanwezigheid van groen en blauw op de lokale schaal (in een straal van 30m). Er is een lokaal effect van bomen en ander groen doordat ze water verdampen waardoor de lucht lokaal wordt gekoeld.

# Regulatie van temperatuur – koeling door groen

## Conclusies

- In vrijwel alle stedelijke gebieden treedt het hitte-eiland effect op.
- De randen van het stedelijk gebied zijn koeler dan de centra door koelend effect van groen in de omgeving.
- Groen in de stad topt het hitte-eiland effect af. Het koelend effect is het grootst aan de randen van het stedelijk gebied (tot 3 °C) en het kleinst in de stadcentra (ca. 0,2 °C). Ook de havengebieden en industrieterreinen kunnen erg warm zijn en hebben beperkte koeling.
- Aanleg van meer groen en groene corridors vanuit het landelijk gebied naar stadscentra kan helpen het koelend effect van groen in de stad te vergroten.

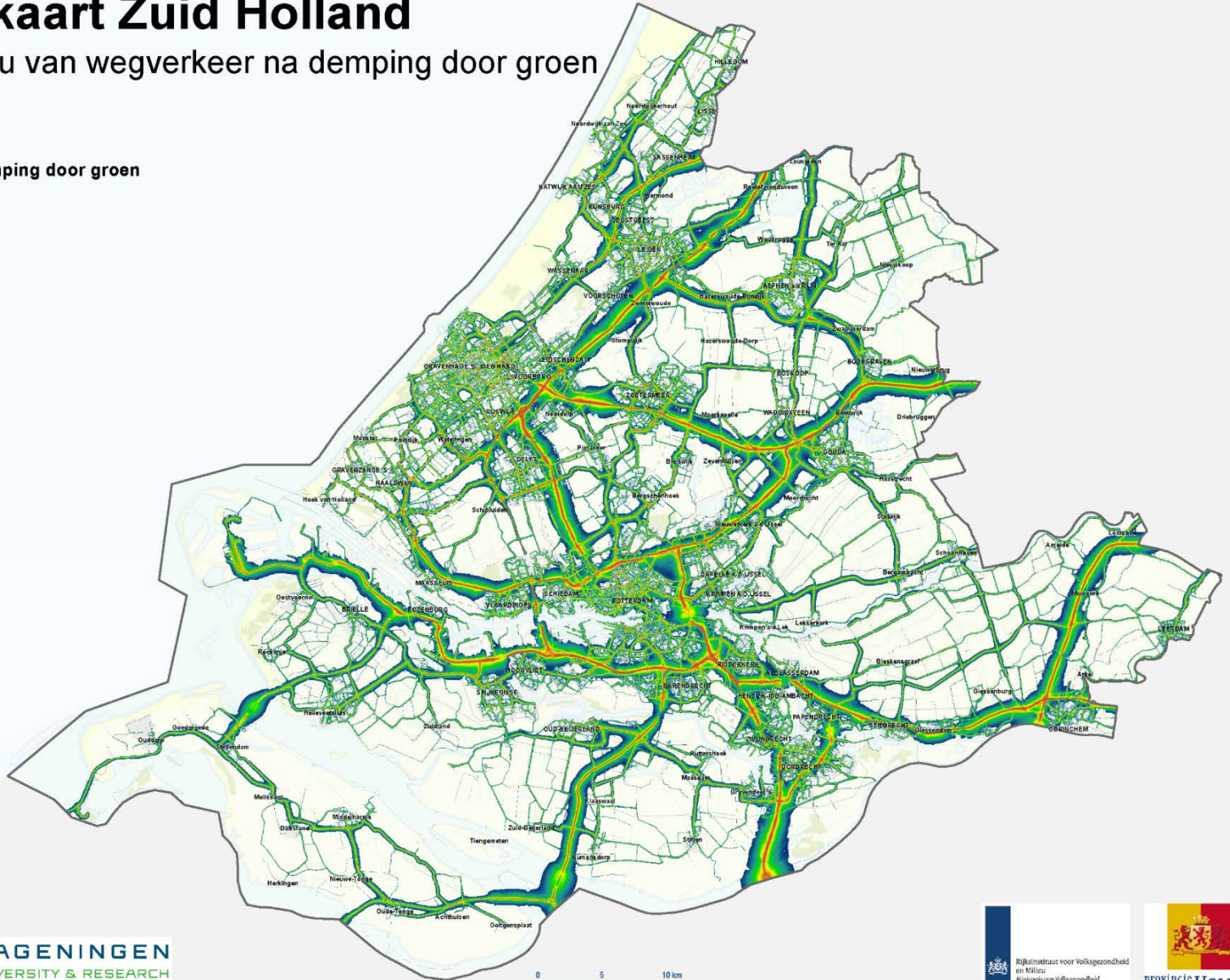
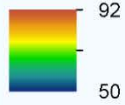
# Geluidsk kaart Zuid Holland

## Geluidsniveau van wegverkeer na demping door groen

### Legenda

Geluidsniveau na demping door groen

(dB)



# Regulering geluid – Damping door groen

## Wat is de ecosysteemdienst?

Wegverkeer is in Nederland de belangrijkste bron van geluidshinder. Groenelementen hebben invloed op de geluidsbeleving. Ze dempen het geluid enigszins maar zijn ook van invloed doordat ze zelf aangenaam geluid produceren (bijvoorbeeld het ruisen van de bladeren en indirect door geluid van vogels). Bovendien wordt bij uitzicht op groen geluid als minder storend ervaren. Groen kan dus overlast van geluid verminderen. Ook de onverharde bodem van groene elementen draagt bij aan de geluidsdemping. Naarmate de groene elementen breder zijn, dempen ze meer geluid. Het maximale effect treedt op bij 200 m vegetatie, met ca. 10 dB geluidsdemping.

---

# Regulering geluid – Geluid wegverkeer

Wat zie je op de kaart?

De kaart laat de geluidsbelasting van het wegverkeer boven de 50 dB in de provincie Zuid-Holland zien. Daarmee geeft deze kaart ook de ruimtelijke vraag weer naar demping van geluid van wegverkeer in Zuid-Holland. De kaart zegt tegelijkertijd ook iets over het verschil met het aanbod (mismatch) omdat in het weergegeven geluidsniveau de demping van geluid door het aanwezige groen al is verrekend. De modellen en metingen die worden gebruikt voor het maken van deze kaart doen dat op basis van het werkelijke geluid, dus inclusief de demping door groen. Het geluid dat na demping resteert is dus op te vatten als mismatch tussen vraag en aanbod van geluidsdemping.

# Regulering geluid – Geluid wegverkeer

## Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

De geluidsbelasting is berekend met het Stamina model. Dit model kan de totale geluidsbelasting van verschillende bronnen in beeld brengen. In dit geval is de geluidsbelasting berekend voor het wegverkeer op basis van de gegevens voor rijkswegen, provinciale wegen en gemeentelijke wegen. Het model hanteert daarbij de voor Nederland ontwikkelde Standaard Rekenmethode voor geluid van weg- en railverkeer. En het maakt gebruik van de Standaard Karteringsmethode om de geluidsberekeningen op kaart te zetten.

Gegevens van kenmerken over wegen in Nederland zijn afkomstig uit de omgevingsdatabase van het RIVM. In de database zijn verkeersintensiteiten opgenomen van Rijkswegen uit 2014, en voor de Provinciale en gemeentelijke wegen uit 2011.

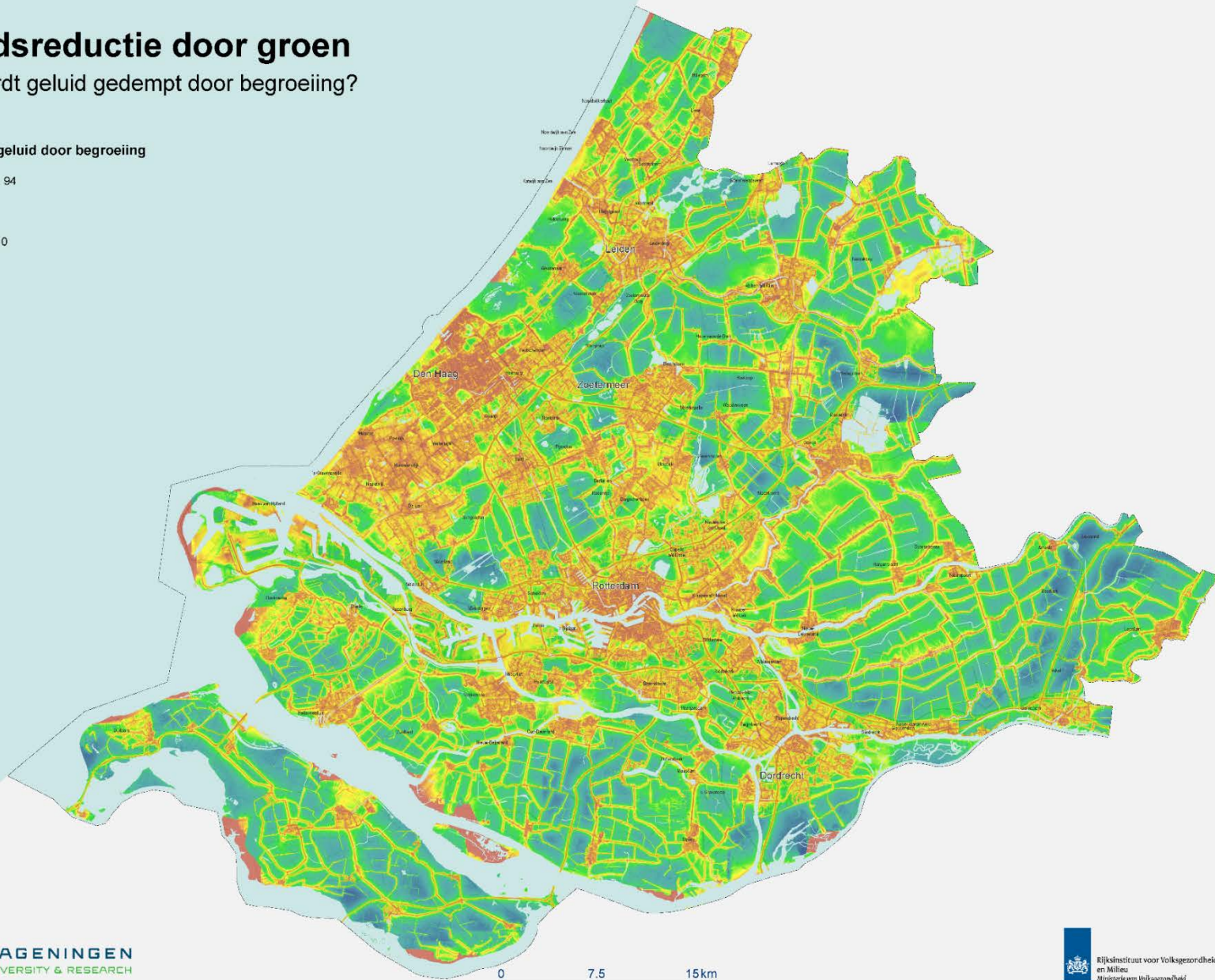
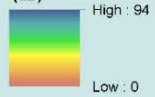
De geluidsreductie hangt met name af van het type ondergrond (hard/zacht), de begroeiing en de hoogte van gebouwen. Aanname is dat het voorkomen van groen gebonden is aan onverharde (zachte) bodems. Het model is niet specifiek genoeg om voor de vergunningverlening gebruikt te worden.

# Geluidsreductie door groen

Waar wordt geluid gedempt door begroeiing?

## Legenda

Demping van geluid door begroeiing (dB)



# Regulering geluid – Damping door groen

Wat zie je op de kaart?

De kaart geeft het aanbod weer van de aanwezige groengebieden in Zuid-Holland om geluid te dempen.

Deze kaart laat de cumulatieve geluidsreductie door groen zien. De geluidsreductie is gecumuleerd over de afstand die het over groen aflegt. De geluidsreductie door groen neemt daarbij toe naarmate de afstand van de geluidsbron, wegen en snelwegen, toeneemt. Verder wordt de geluidsreductie minder naarmate een groter deel van de bodem verhard is. De berekende geluidsreductie is het hoogst in natuur- en landbouwgebieden en het laagst in stedelijk gebied omdat in dat laatste gebied meer verhard oppervlak aanwezig is.



---

# Regulering geluid – Damping door groen

Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

De geluidsreductie is berekend met het Stamina model (Standard Model Instrumentation for Noise Assessments). Dit model kan de totale geluidsbelasting van verschillende bronnen in beeld brengen. In dit geval is de geluidsbelasting door het wegverkeer berekend op basis van de wegverkeersgegevens. De geluidsreductie hangt daarbij af van het type ondergrond en begroeiing en de hoogte van gebouwen. Om de reductie door groen/onverharde bodems in beeld te brengen zijn twee scenario's doorgerekend, (i) zonder groen of onverharde bodems en (ii) met groen en onverharde bodems. De geluidsreductie door groen en onverharde bodems is vervolgens berekend door het verschil tussen deze twee scenario-berekeningen te bepalen.

# Regulering geluid – Damping door groen

## Conclusies

- Zuid-Holland kent een dicht net van rijks- provinciale en gemeentelijke wegen, met een hoge verkeersintensiteit, en daarmee ook veel geluid van wegverkeer.
- In het landelijk gebied is de damping door groen het hoogst (ruim 9 dB) en in de stad het laagst (tot vrijwel 0 dB)
- Vergroting van de omvang van de damping door groen vergt veel extra groen en veel ruimte
- Wel heeft iedere vermindering in de stad veel effect vanwege grote inwoner aantallen

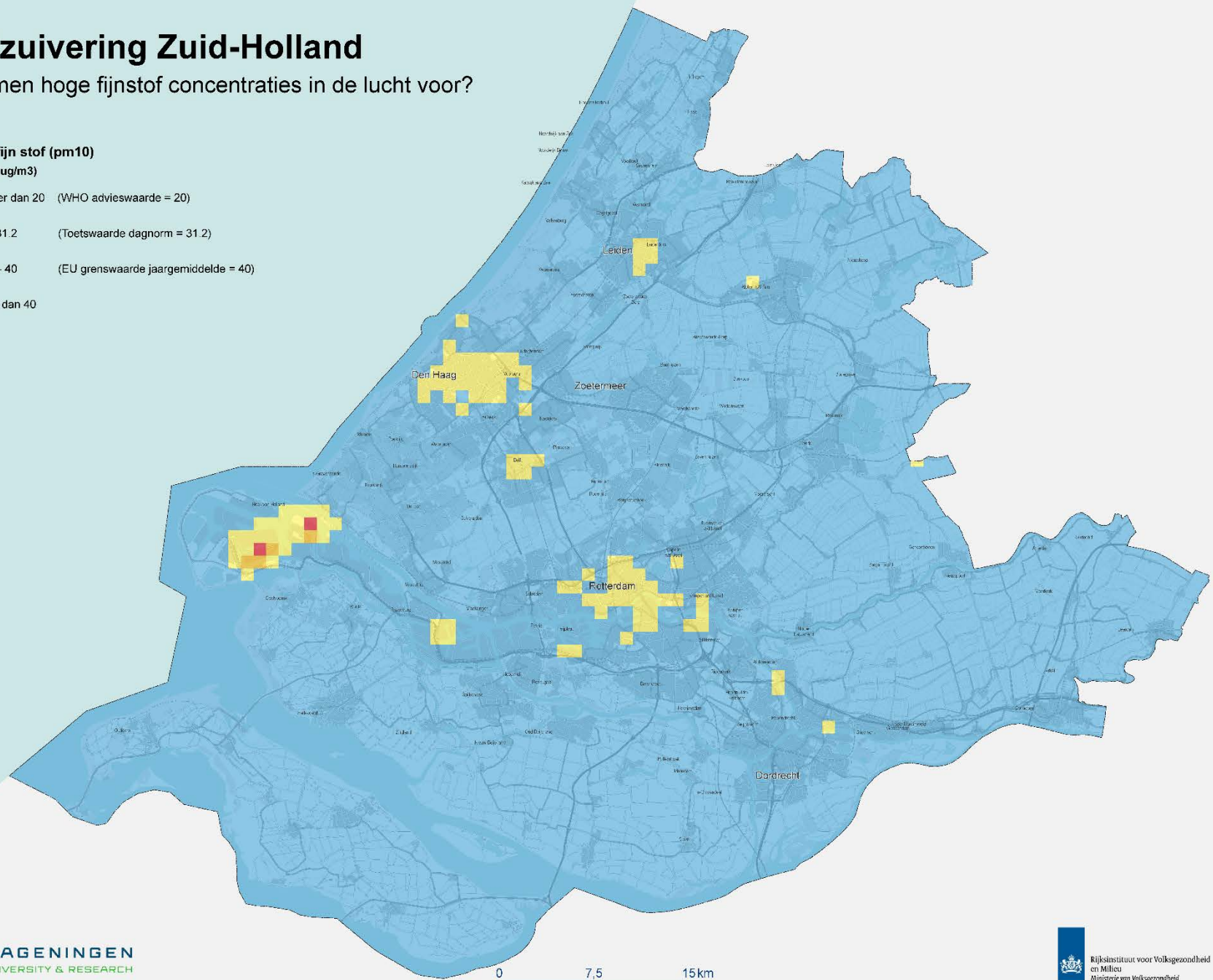
# Luchtzuivering Zuid-Holland

Waar komen hoge fijnstof concentraties in de lucht voor?

## Legenda

Concentratie fijn stof (pm10)

Jaargemiddelde (ug/m3)



# Regulering luchtkwaliteit

## Wat is de ecosysteemdienst?

Schone lucht is belangrijk voor de gezondheid van mensen. Door industrie, verkeer, landbouw en andere activiteiten komen allerlei deeltjes in de lucht die schadelijk zijn voor de mens. Een belangrijk schadelijk deeltje is fijnstof. Onderzoek toont aan dat door blootstelling aan hoge concentraties fijnstof jaarlijks enkele duizenden mensen vroegtijdig komen te overlijden. Vegetatie filtert fijnstof uit de lucht. Naarmate de vegetatie hoger is en meer bladoppervlak heeft vangt het meer fijnstof af. Bos heeft een relatief hoge invang-capaciteit en gras een relatief lage. Over de zuiverende werking van vegetatie bestaat in de wetenschap discussie. De discussie gaat er niet zozeer over of vegetatie lucht zuivert, maar wel over de omvang van de zuivering, welke deeltjes het meest schadelijk zijn en over schadelijkheid van piek- en langdurige belastingen. Bij de mate waarin vegetatie fijnstof invangt spelen plantensoorten, beheer van het ecosysteem en weersomstandigheden een rol. Bij de kaarten moet opgemerkt worden dat de absolute waarden met de nodige voorzichtigheid gehanteerd moeten worden gezien de voornoemde discussie.

# Regulering luchtkwaliteit – Fijnstof concentraties

## Wat zie je op de kaart?

De kaart toont de jaargemiddelde fijnstof concentratie (PM10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in de provincie Zuid-Holland voor het jaar 2016. Fijnstof is voornamelijk afkomstig van vervoer en transport, industrie en energieopwekking, en van landbouw. De kaart geeft in feite ook de vraag weer van bewoners uit Zuid-Holland naar groen dat fijnstof afvangt. Het zegt ook iets over het verschil met het aanbod (mismatch) omdat de gemeten fijnstof concentratie in de lucht het resultaat is van uitgestoten fijnstof die deels al is afgevangen door het aanwezige groen.

De op de kaart gehanteerde klasse indelingen hangen samen met bestaande normen. In Europa en Nederland wordt 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  als norm gehanteerd voor de jaargemiddelde fijnstof concentratie. Daarnaast bestaat een dagnorm die inhoudt dat een gemiddelde dagconcentratie van 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  niet vaker dan 35 dagen per jaar mag worden overschreden, ofwel omgerekend naar jaarconcentraties 31,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Daarnaast hanteert de WHO als norm 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

# Regulering luchtkwaliteit – Fijnstof concentraties

Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

De op de kaart weergegeven PM10 fijnstof concentraties zijn gebaseerd op de meest actuele emissies, meteorologische omstandigheden en gemeten concentraties in het jaar 2016. De concentraties worden berekend met een luchtmodel, het OPS-model, dat wordt gekalibreerd op basis van het Landelijk Meetnet Lucht. De concentraties in verkeersrijke omgevingen, zoals drukke straten en snelwegen, worden vervolgens vastgesteld door de concentratie in de (stedelijke) achtergrond (uit de GCN-kaarten) te verhogen met de extra bijdrage door het wegverkeer, berekend met de NSL-rekentool. De gegevens zijn afkomstig van het RIVM. De waarden worden berekend voor 1x1 km grids, welke ook op de kaart zijn weergegeven.

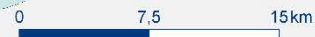
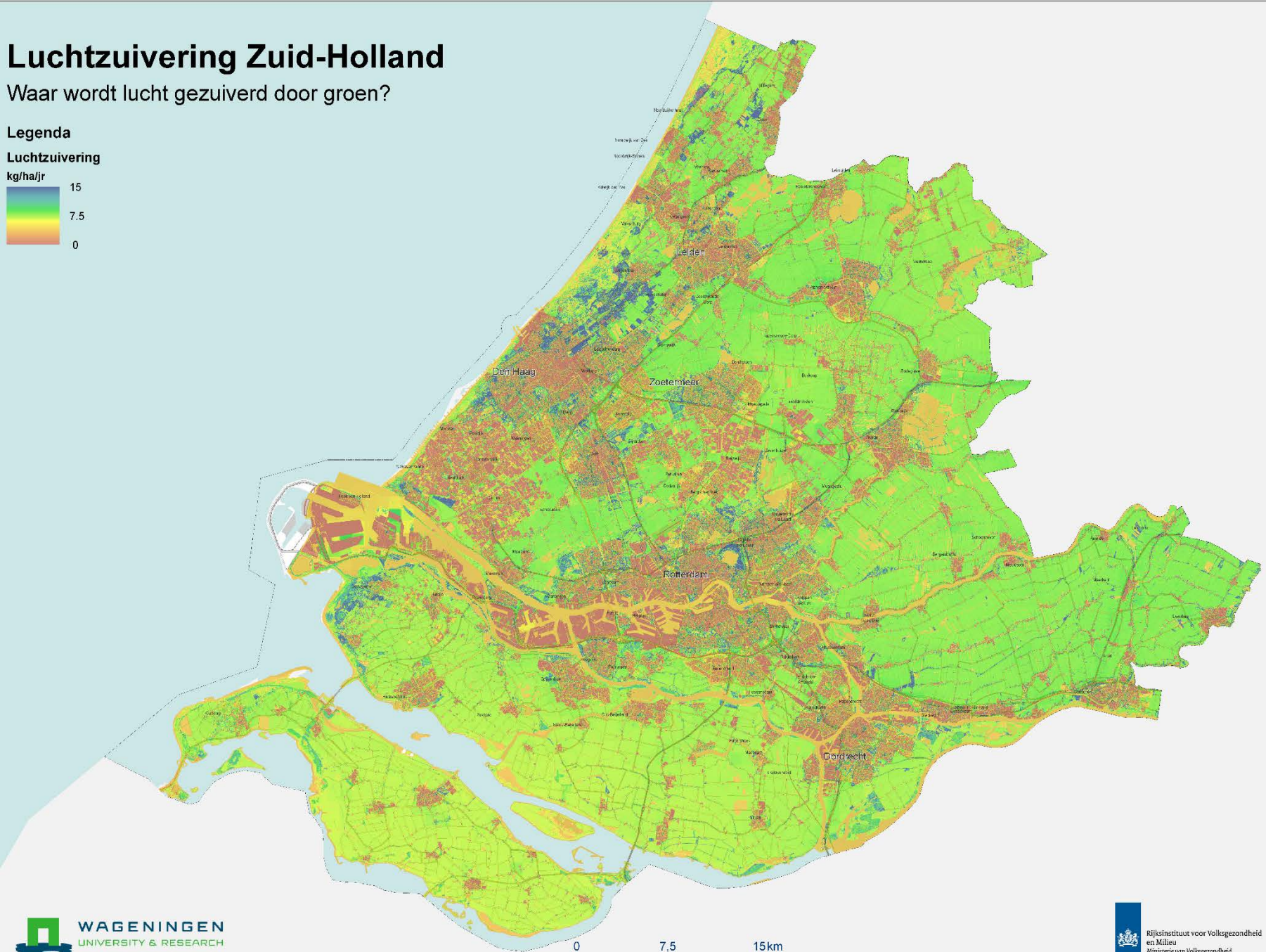
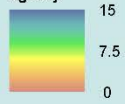
# Luchtzuivering Zuid-Holland

Waar wordt lucht gezuiverd door groen?

## Legenda

### Luchtzuivering

kg/ha/jr



# Regulering luchtkwaliteit – Invang fijnstof door groen

Wat zie je op de kaart?

De kaart geeft het aanbod weer van de aanwezige groengebieden in Zuid-Holland om fijnstof af te vangen. Deze kaart zegt ook iets over de vraag omdat de berekenende afvang van fijn stof niet alleen afhangt van de invangcapaciteit van het aanwezige groen, maar ook van de fijn stof concentratie in de lucht. Op de kaart is te zien waar en hoeveel fijn stof (kg PM10/jaar) uit de lucht wordt ingevangen door vegetatie zoals bomen, struiken en gras. Verharde terreinen en gebouwen filteren nagenoeg geen fijn stof uit de lucht. Dit is ook wat we zien op de kaart. In de stedelijke gebieden is de invang van fijn stof gering, met name in het havengebied van Rotterdam valt dit op. Van groene elementen vangen bomen het meeste fijn stof in. Dat zien we terug op de kaart voor de parken in stedelijk gebied en voor de bosgebieden zoals in de duinen bij Wassenaar.



# Regulering luchtkwaliteit – Invang fijnstof door groen

Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

De invang van fijn stof door groen (kg/jaar) wordt berekend op basis van de fijn stof concentraties in de lucht en het soort begroeiing. De fijn stof concentraties in de lucht worden modelmatig berekend met het OPS model. Afhankelijk van het vegetatietype wordt er meer of minder fijn stof uit de lucht ingevangen. Na invang waait een gedeelte van het fijn stof weer op en komt dan weer in de lucht terecht (resuspensie). Het telt dan weer mee in de luchtconcentratie. In de berekening wordt daar rekening mee gehouden.

# Regulering luchtkwaliteit – Invang fijnstof door groen

## Conclusies

- Voor het overgrote deel van de provincie zijn de jaargemiddelde fijn stof concentraties onder de WHO norm.
- In de grote steden Rotterdam, Den Haag, Leiden en in Delft en Alphen aan de Rijn liggen de jaargemiddelde concentraties daar boven en wordt de norm voor daggemiddelde concentraties een aantal dagen per jaar overschreden.
- De groen elementen in die steden zijn onvoldoende in staat om een dermate hoeveelheid fijn stof in te vangen dat de luchtconcentraties onder de WHO norm blijven.
- Van de groen elementen vangen de stadsparken het meeste fijn stof in (tot ca. 15 kg/ha/jaar). Lagere groenelementen vangen ca. 5-7,5 kg fijn stof per ha per jaar af.
- Alhoewel de invangcapaciteit beperkt is om de luchtconcentraties structureel onder de WHO norm te krijgen, is iedere ingevangen hoeveelheid fijn stof gezondheidswinst. Daarom is aanleg van groen nog steeds een zinvolle maatregel.



# Regulering waterkwaliteit

## Wat is de ecosysteemdienst?

Voor de waterkwaliteit van oppervlaktewater moet Nederland voldoen aan de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Deze kent een ecologische en fysisch-chemische beoordeling van de waterkwaliteit. De belangrijkste stoffen in de fysisch-chemische beoordeling zijn stikstof en fosfor. Op plekken met een onvoldoende waterkwaliteit is er vraag naar waterzuivering om alsnog aan de gewenste kwaliteit te gaan voldoen. Waterzuivering door water-, oever- en moerasplanten en akkerranden kan bijdragen aan het verbeteren van de waterkwaliteit. Door planten wordt stikstof en fosfor uit het water opgenomen, en in moerassen wordt slib uit het water gefilterd. Slootbermen en akkerranden kunnen helpen om de meststoffen die van landbouwgrond in het water terechtkomen te verminderen. Ze zuiveren dus geen water in de zuivere betekenis van het woord, maar dragen wel bij aan een betere waterkwaliteit. Waterzuivering door waterplanten en akkerranden kunnen bijdragen aan verbeteren van de waterkwaliteit.

# Regulering waterkwaliteit – Fosfor en stikstof concentraties in oppervlaktewater

Wat zie je op de kaart?

Op de kaart staat de waterkwaliteit van de zoete oppervlaktewateren in Zuid-Holland volgens de beoordelingscriteria van de Kaderrichtlijn Water (KRW). De waterkwaliteit van de wateren die met groen zijn weergegeven is goed wat betreft de voedingsstoffen stikstof en fosfor. In de overige wateren is de waterkwaliteit voor deze voedingsstoffen ontoereikend (roze/oranje) tot slecht (rood). De waterkwaliteit van de grote rivieren (Lek, Waal, Maas, Hollands Diep, Volkerak en Haringvliet) is over het algemeen als matig tot goed beoordeeld. Het water in de Oude Maas en de Bernisse is als slecht tot ontoereikend beoordeeld. Het oppervlaktewater in de polders ten zuiden van Den Haag en ten westen van Rotterdam is eveneens als matig tot ontoereikend beoordeeld, evenals de Bollenstreek rondom Lisse en in de omgeving van Nieuwkoop. Het water in het Valkenburgse meer (ten zuidwesten van Leiden), Het Joppe (ten noorden van Leiden), de Langeraarse plassen (ten noorden van Ter Aar) en de Vlietlanden is als slecht beoordeeld.

# Regulering waterkwaliteit – Fosfor en stikstof concentraties in oppervlaktewater

## Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

De beoordelingsklassen van de waterkwaliteit is overgenomen van de in de KRW gehanteerde criteria voor de algemeen fysisch-chemische waterkwaliteit voor de nutriënten stikstof (N) en fosfor (P). Deze stoffen zijn gekozen omdat de ecosysteemdienst waterzuivering vooral voor deze nutriënten werkzaam is door opname van deze stoffen door waterplanten en deze stoffen ook als belangrijkste indicatoren voor de algemene fysisch-chemische waterkwaliteit worden beschouwd. Voor de beoordeling van de waterkwaliteit zijn per watertype (bijvoorbeeld laagveenplassen, langzaam stromend riviertje op zand/klei, langzaam stromende beneden/middenloop op veenbodem) criteria opgesteld. Deze criteria zijn overgenomen uit Van der Molen et al. (2012) die de referenties en maatlatten voor de Kaderrichtlijn Water oppervlaktewateren beschrijven. Op de kaart zijn de beoordelingsklassen voor stikstof en fosfor gecombineerd.

# Regulering waterkwaliteit

## Conclusies

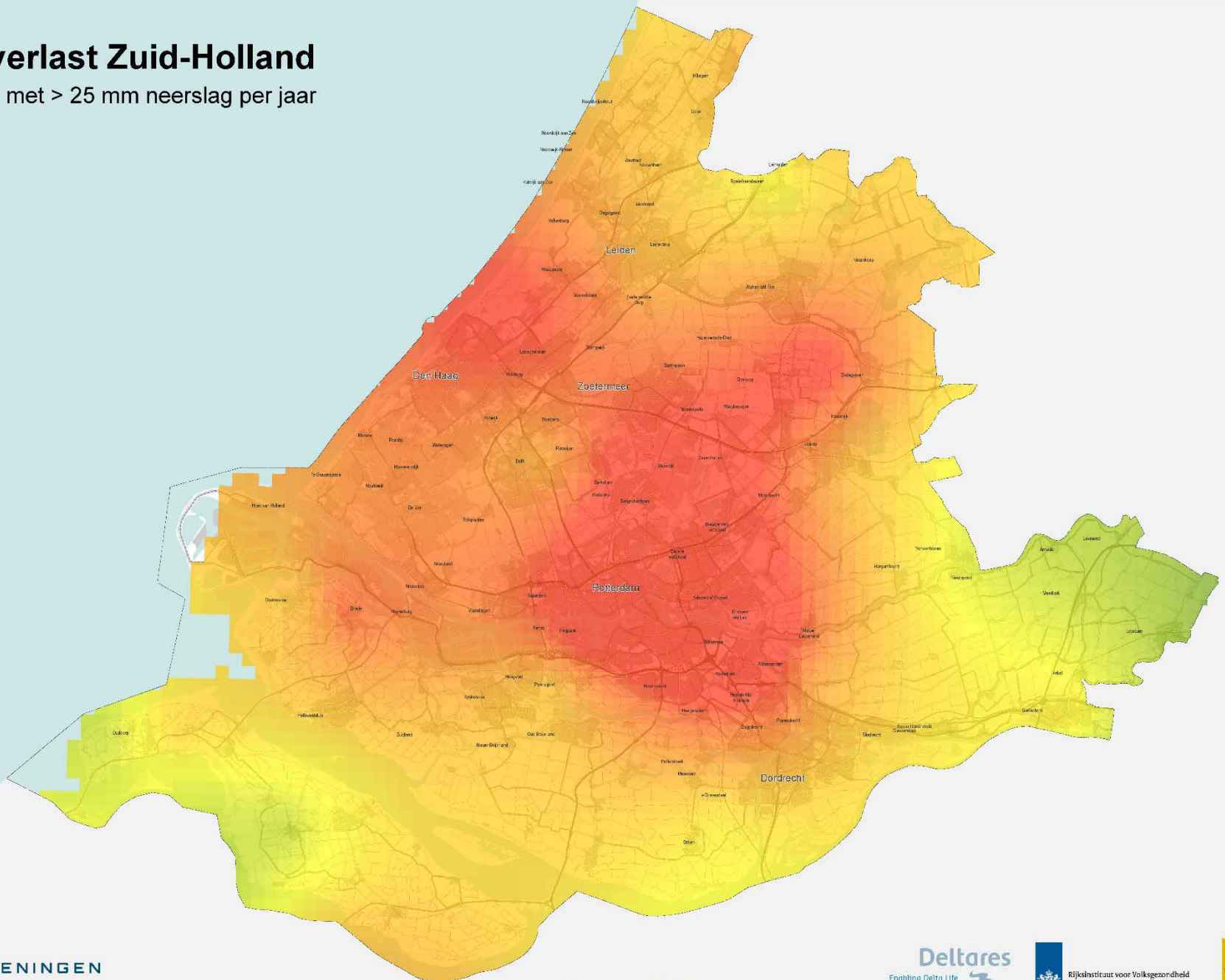
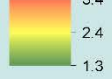
- De kaart met de waterkwaliteit in de provincie Zuid-Holland laat zien dat de gewenste waterkwaliteit op veel plaatsen niet wordt gehaald.
- Het huidige natuurlijke systeem heeft onvoldoende zuiveringscapaciteit om het gewenste niveau te realiseren.
- Naast vergroten van de zuiveringscapaciteit van het watersysteem is het van groot belang de toestroom van nutriënten (N+P) naar het oppervlaktewater te beperken. Dat kan o.a. door aanleg van meer natuurlijke akkerranden en slootbermen.

# Wateroverlast Zuid-Holland

Aantal buien met > 25 mm neerslag per jaar

## Legenda

Piekbuien (dagen)





---

# Regulering waterberging in de bodem

## Wat is de ecosysteemdienst?

Door klimaatverandering komen hevige regenbuien vaker voor en kan wateroverlast optreden. Met het vasthouden en bergen van water helpen ecosystemen om wateroverlast te voorkomen. Om wateroverlast te voorkomen geldt als beste aanpak de fasering vasthouden-bergen-afvoeren. Een van de manieren om water vast te houden is om regenwater in de bodem te laten infiltreren. Het water vult dan het grondwater aan en het water dat in de wortelzone beschikbaar is voor planten en bomen. Als het water in de bodem wordt vastgehouden stroomt het minder snel naar de waterlopen en het riool en wordt mogelijke overlast door hoog water of overstort beperkt. Bovendien kan er door gewassen en beplanting geprofiteerd worden van meer water voor de groei en kunnen drinkwatervoorraden worden aangevuld.

---

# Regulering waterberging – zware buien

Wat zie je op de kaart?

De kaart toont de verdeling van het langjarig gemiddelde van het aantal dagen met zware buien (dagen met meer dan 25 mm neerslag) voor de provincie Zuid-Holland. De kaart laat duidelijk een aantal gebieden zien met meer zware buien (rode gebieden). In Rotterdam en omliggende gemeenten, en het gebied ten noorden van de stad reikend tot aan Alphen aan de Rijn en noordelijk van Den Haag vallen meer zware buien dan elders in de provincie. In het meest westelijk deel van de provincie tussen Meerkerk, Leerdam en Schoonrewoerd en het zuidwestelijke deel van Goeree-Overflakkee vallen de minste zware buien.

---

# Regulering waterberging – zware buien

Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

Het aantal dagen met zware buien (meer dan 25 mm) zijn berekend aan de hand van data van het KNMI over een 30-jarige periode van 1981-2010. Er is gekozen voor het gebruik van dagen met zware neerslag als indicator voor het ruimtelijk neerslag patroon omdat deze als enige een statistisch betrouwbare voorspelling van het neerslag patroon geeft. Piekbuien (bijvoorbeeld wolkbreuken > 25 mm per uur) geven weliswaar veel wateroverlast, maar de ruimtelijk patronen van piekbuien zijn jaarlijks zeer verschillend en derhalve statistisch niet betrouwbaar ruimtelijk te voorspellen.

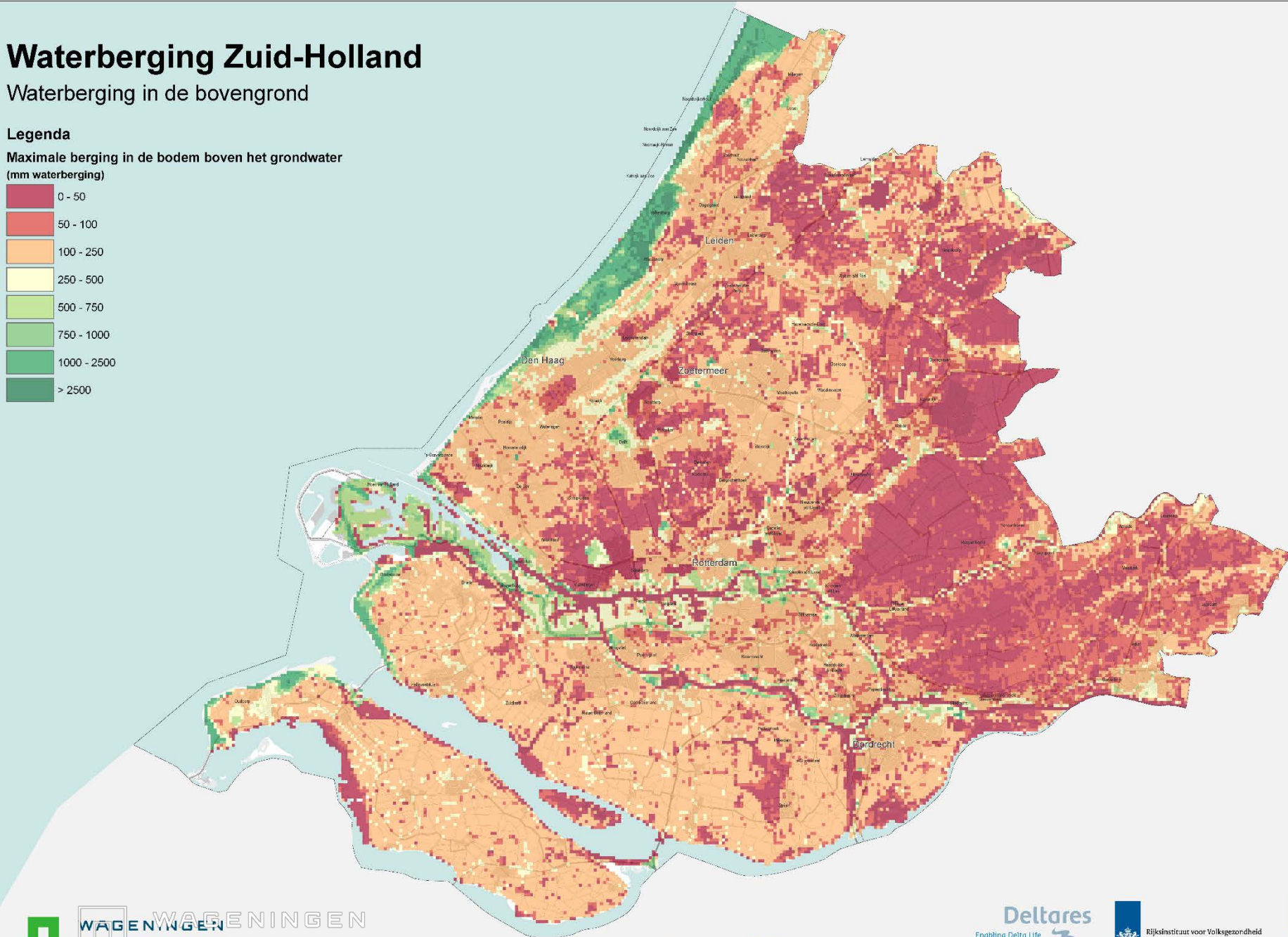
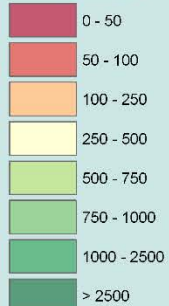
# Waterberging Zuid-Holland

Waterberging in de bovengrond

## Legenda

Maximale berging in de bodem boven het grondwater

(mm waterberging)



# Regulering waterberging in de bodem

Wat zie je op de kaart?

Op de kaart staat de hoeveelheid water (mm) die in de bodem kan worden geborgen boven het grondwater. Op de kaart is een duidelijk verschil in gebieden te zien waar weinig (minder dan 100 mm) , matig (250 tot 500 mm) en veel (meer dan 500 mm) water kan worden geborgen. De (donker) rode gebieden (grotendeels veenweidegebied) hebben weinig waterbergingscapaciteit, voornamelijk door de hoge grondwaterstanden die daar voorkomen. De duinen langs de kust hebben veel bergingscapaciteit door de diepe grondwaterstanden. Grote delen van de zeeleigebieden hebben een matige berging (100-250 mm).

---

# Regulering waterberging in de bodem

Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

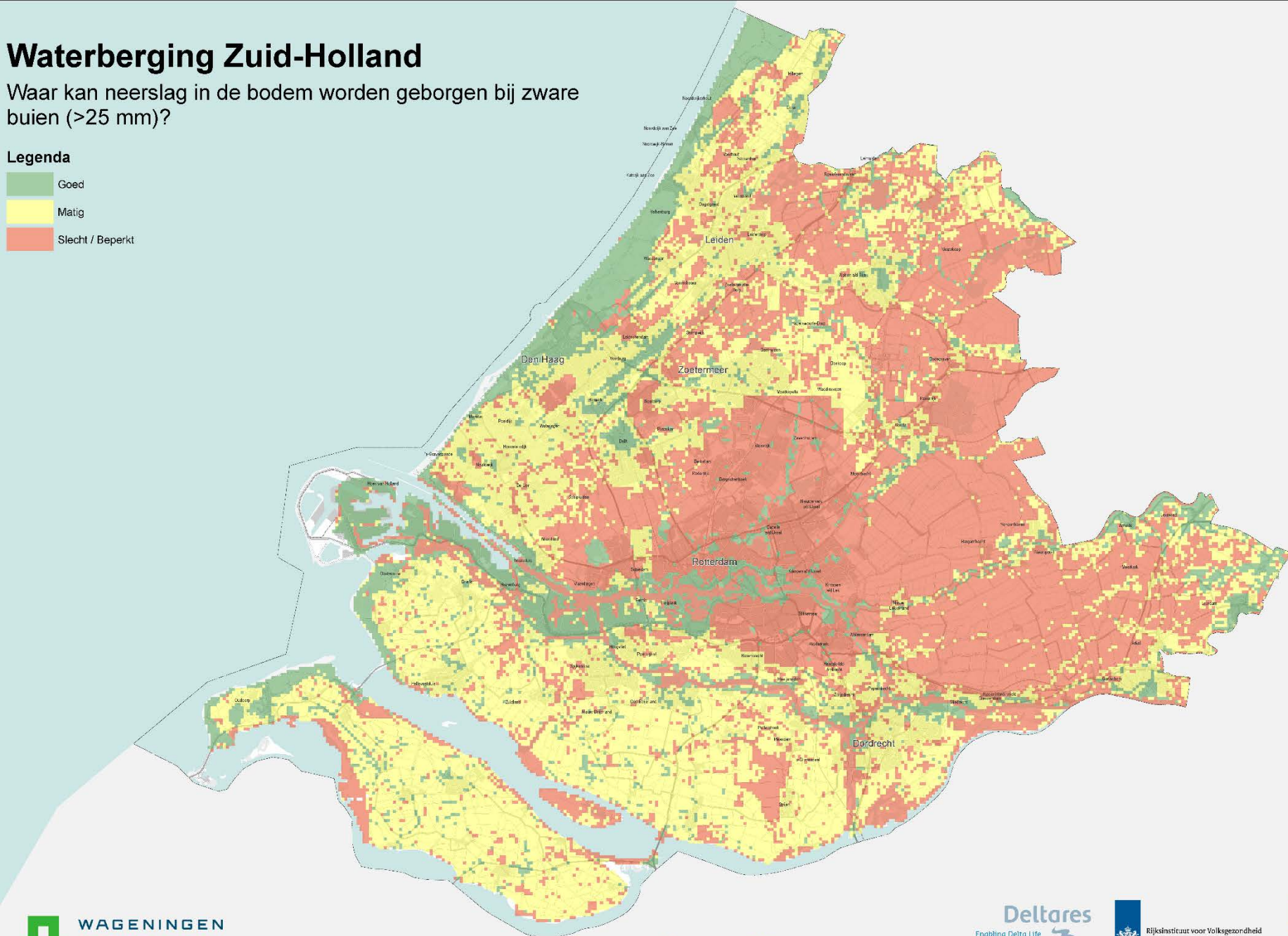
De kaart geeft weer hoeveel water (in mm) in de grond geborgen kan worden in de bodem boven het grondwater. De waterberging in de onverzadigde zone kan bepaald worden door het verschil tussen de grondwaterstanden en het maaiveld te bepalen. Dit verschilt per locatie. Er is geen rekening gehouden met eventuele wensen vanuit landgebruik, of met de afwateringsstructuur. De kaart geeft aan hoeveel water in de bodem kan worden geborgen, wanneer deze tot de rand (het maaiveld) gevuld kan worden. Dat zal niet in alle gevallen wenselijk zijn.

# Waterberging Zuid-Holland

Waar kan neerslag in de bodem worden geborgen bij zware buien (>25 mm)?

## Legenda

- Goed
- Matig
- Slecht / Beperkt



0 7.5 15km

# Regulering waterberging in de bodem

Wat zie je op de kaart?

Op de kaart staat de mismatch tussen de waterberging van de bodem en het aantal dagen met zware buien (meer dan 25 mm). In gebieden waar weinig bergingscapaciteit in de bodem aanwezig is om water te bergen, zal bij zware regenval al gauw overlast ontstaan. De kaart laat zien dat in zowel de gebieden met weinig waterbergingscapaciteit als in de gebieden met veel neerslag er een mismatch is tussen de waterbergingscapaciteit en neerslaghoeveelheden bij zware buien. Vooral in het centrale en oostelijke deel van de provincie is er een mismatch (rood gebied).



# Regulering waterberging in de bodem

Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

De waterbergingscapaciteit van de bodem is uitgedrukt in mm waterberging. De neerslag is uitgedrukt in aantal dagen met zware buien (meer dan 25 mm op een dag). Om de mismatch te schatten is een sleutel opgesteld waarmee waterberging en neerslag aan elkaar kunnen worden gekoppeld. In de sleutel is uitgegaan dat op een dag met zware neerslag er ca. 30 mm neerslag valt. Het aantal dagen met zware neerslag is een gemiddelde over een periode van 30 jaar. Dit getal is in klassen van hele dagen ingedeeld (0-1 dag, 1-2 dagen etc.). Voor de mismatch berekening is van de bovengrens uitgegaan, dus 1 dag bij de klasse 0-1 dag en 2 bij de klasse 1-2 dagen etc. Ook de waterberging is in klassen ingedeeld. Hierbij is als criterium genomen de ondergrens -10 mm. De waterbergingscapaciteit (WBC) is berekend als:  $WBC = (\text{ondergrens klasse waterberging in mm} - 10\text{mm}) - (\text{bovengrens van het aantal dagen} \times 30\text{mm})$ . Vervolgens is de mate van waterberging (= mismatch) beoordeeld als :  
Goed :  $WBC > 10$  ; Matig:  $-15 < WBC < 10$  ; Slecht:  $WBC < -15$

# Regulering waterberging in de bodem

## Conclusies

- In veel gebieden in Zuid-Holland komen ondiepe grondwaterstanden voor. De bergingscapaciteit is derhalve ook beperkt.
- Er zijn duidelijke plekken waar significant meer zware buien voorkomen in de provincie.
- Op veel van die plekken met zware buien is de bergingscapaciteit in de bodem onvoldoende om het water volledig te bergen. Hier zullen dus aanvullende maatregelen genomen moeten worden om overlast te voorkomen.

# Bodemvruchtbaarheid landbouwgronden

Waar komen vruchtbare bodems voor in Zuid-Holland?

## Legenda

### Vruchtbare bodems met akkerbouw

- Geringe opbrengstdepressie (<20%)
- Matige opbrengstdepressie (20 - 40%)
- Hoge opbrengstdepressie (>40%)

### Vruchtbare bodems met grasland

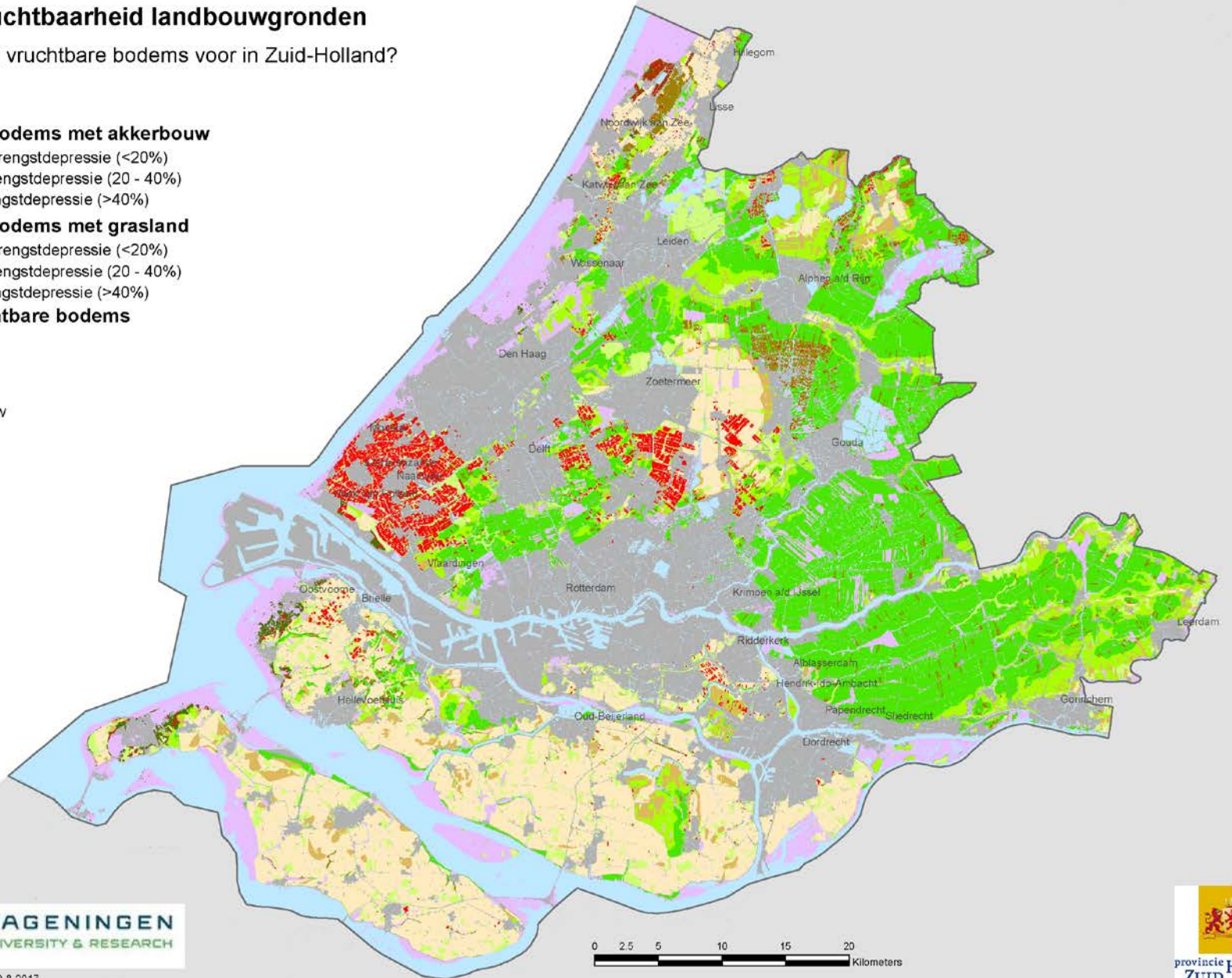
- Geringe opbrengstdepressie (<20%)
- Matige opbrengstdepressie (20 - 40%)
- Hoge opbrengstdepressie (>40%)

### Minder vruchtbare bodems

- Akkerbouw
- Grasland

### Overig

- Glastuinbouw
- Natuur
- Water
- Bebouwing



# Regulering bodemvruchtbaarheid

## Wat is de ecosysteemdienst?

Bodemvruchtbaarheid is een belangrijke ecosysteemdienst voor de landbouw, waarbij het gaat om maximale gewasopbrengst bij minimaal gebruik van hulpmiddelen zoals bemesting en ontwatering. Bodemvruchtbaarheid is afhankelijk van chemische en fysische eigenschappen van de bodem. De grondsoort, textuur en profielopbouw, organische-stofgehalte, dichtheid, porositeit en bewortelbaarheid zijn belangrijke fysische bodemeigenschappen die de bodemvruchtbaarheid bepalen. Ook het grondwaterstandsverloop is een belangrijke factor in de bodemvruchtbaarheid. Bij te hoge grondwaterstanden in het voorjaar is de bodem te nat om het land te bewerken, groeit het gewas en gras minder en kan het vee het gras vertrappen. In het najaar kunnen hoge grondwaterstanden het oogsten van akkerbouwgewassen bemoeilijken. In perioden met weinig neerslag kan er bij lage grondwaterstanden groeivermindering optreden in het gewas. Hele natte of juist erg droge bodems leveren zodoende minder opbrengst dan maximaal haalbaar, dat wordt opbrengstdepressie genoemd. Deze bodems zijn dus niet optimaal voor landbouwkundig gebruik.

# Regulering bodemvruchtbaarheid

## Wat zie je op de kaart?

Op de kaart is de bodemvruchtbaarheid van gronden weergegeven die in gebruik zijn voor akkerbouw en weidebouw. De bruine gebieden zijn akkerbouw gebieden en de groene gebieden zijn weidebouw gebieden. De kleurschakering binnen het groen en het bruin geeft de mate van opbrengstdepressie weer. Hoe lager de bodemvruchtbaarheid, hoe hoger de opbrengstdepressie. De rode gebieden zijn de glastuinbouw gebieden. Hiervan is geen bodemvruchtbaarheid aangegeven omdat deze sector voor de teelt geen of weinig gebruik maakt van de natuurlijke bodem.

Te zien is dat de beste akkerbouwgebieden in het Zuiden van de provincie liggen, op de kleigronden van Goeree-Overflakkee, het eiland van Voorne-Putten en de Hoekse Waarde. De meest veengronden zijn in gebruik als grasland. Op de kaart is te zien dat de meeste van die gronden een matige tot hoge opbrengstdepressie kennen. Dit is te wijten aan de hoge grondwaterstand. De grondwaterstand wordt in deze gebieden hoog gehouden om bodemdaling door oxidatie van het veen tegen te gaan.

# Regulering bodemvruchtbaarheid

## Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

Op basis van de bodemeigenschappen zijn de gronden ingedeeld in vruchtbare bodems en minder vruchtbare bodems. Vruchtbare bodems zijn de meeste klei- en veengronden. De meeste zandgronden met een lage pH zijn minder vruchtbare gronden. De vruchtbare gronden zijn verder onderverdeeld naar gewasopbrengst, volgens de zgn. HELP-methode. Hierbij wordt aan de hand van gegevens van bodem en grondwaterstanden voor verschillende grondgebruiksvormen opbrengstdepressies bepaald. Deze depressies door wateroverlast of vochttekort worden uitgedrukt in % van de optimale opbrengst. Een bodemtype met geen of een geringe depressie ( $< 20\%$ ) beschouwen we als een vruchtbare grond met een hoge gewasopbrengst. Gronden met een hoge opbrengstdepressie ( $> 40\%$ ) als vruchtbare gronden met een lage gewasopbrengst. Hoge depressies treden bijvoorbeeld op bij slecht ontwaterde veengronden door wateroverlast en bij leemarme zandgronden met vochttekorten tijdens het groeiseizoen door diepe grondwaterstanden. De opbrengstdepressie door natheid of droogte bedragen bij sommige bodems bijna 50%. De minder vruchtbare gronden zijn alleen onderverdeeld naar landgebruik grasland en akkerbouw.

# Regulering bodemvruchtbaarheid

## Conclusies

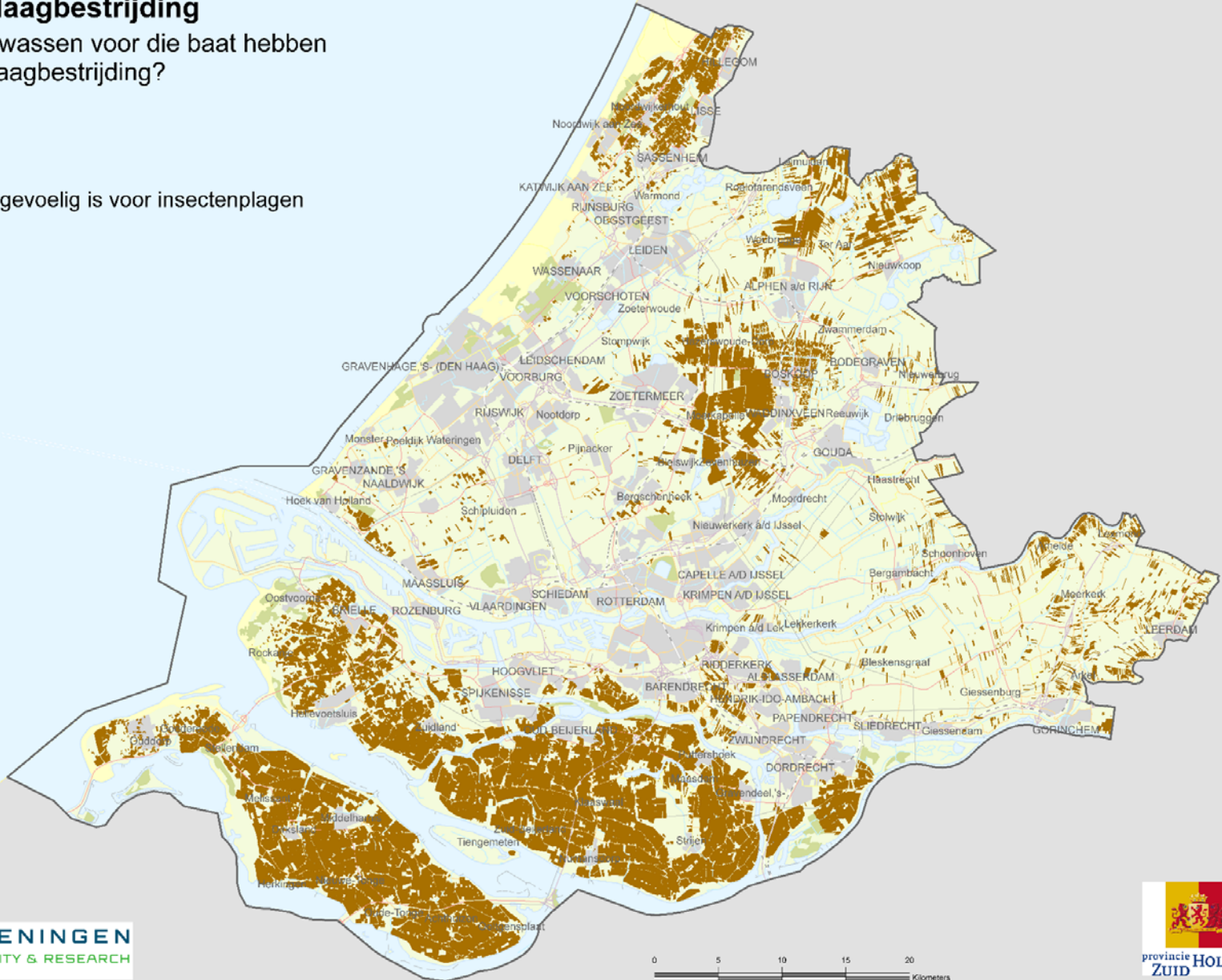
- De akkerbouw gebieden in Zuid-Holland hebben over het algemeen een (zeer) hoge bodemvruchtbaarheid.
- De Weidebouw gebieden daarentegen hebben een lage natuurlijk bodemvruchtbaarheid en kennen hoge opbrengstdepressies. Hoge grondwaterstanden zijn daarvan veelal de oorzaak.
- Vanwege natuurwaarden en bodemdaling is ontwatering in die gebieden geen optie.
- Alternatieve vormen van grondgebruik of aangepaste beheermaatregelen kunnen mogelijk een uitkomst zijn voor deze gebieden.

# Natuurlijke plaagbestrijding

Waar komen gewassen voor die baat hebben bij natuurlijke plaagbestrijding?

## Legenda

 Gewas dat gevoelig is voor insectenplagen





# Natuurlijke plaagregulering

## Wat is de ecosysteemdienst?

Voor de landbouw is het onderdrukken van plagen belangrijk. Hiervoor worden in de reguliere landbouw chemische bestrijdingsmiddelen gebruikt. Echter ook natuurlijke plaagbestrijders kunnen plagen indammen. Belangrijk is dat er voldoende leefruimte en voedsel voor de natuurlijke bestrijders is, en dat er voldoende verbinding in het landschap is zodat de plaagbestrijders zich goed over het landschap kunnen verspreiden om op alle plekken hun werk te kunnen doen. Een goed ontwikkelde groene infrastructuur draagt bij aan natuurlijke plaagbestrijding bijvoorbeeld met heggen, houtwallen, groenstroken en natuurgebieden.

---

# Natuurlijke plaagregulering

Wat zie je op de kaart?

De kaart laat de gebieden zien waar er vraag is naar natuurlijke plaagbestrijding. In de bruingekleurde gebieden komen gewassen voor die gevoelig zijn voor plaaginsecten. Met name akkerbouwgewassen zijn gevoelig voor plagen. De kaart weerspiegelt dan ook de akkerbouwgebieden in de provincie Zuid-Holland.

# Natuurlijke plaagregulering

## Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

De vraag naar natuurlijke plaagbestrijding is opgevat als gewassen die last kunnen hebben van plaaginsecten. In de akkerbouw wordt schade door insecten/mijten vooral waargenomen op aardappelen, granen, suikerbieten en vollegrondsgroenten. Vooral bladluis is een probleem, vanwege zuigschade en het overbrengen van virusziekten. Ook rupsen, kevers (bv. bladrandkever, graanhaantje, bietenkever), vliegen (bv. koolvlieg, uienvlieg) en slakken kunnen forse schade veroorzaken. In de fruitteelt wordt schade veroorzaakt door onder andere diverse soorten mijten, vlinders, luizen, kevers, bladrollers en bladmineerders.


Aangenomen is dat herbivore plagen kunnen optreden in aardappelen, granen, bieten, maïs, fruitkwekerijen, boomgaarden, boomkwekerijen, vollegrondsgroenten, en bloembollen.

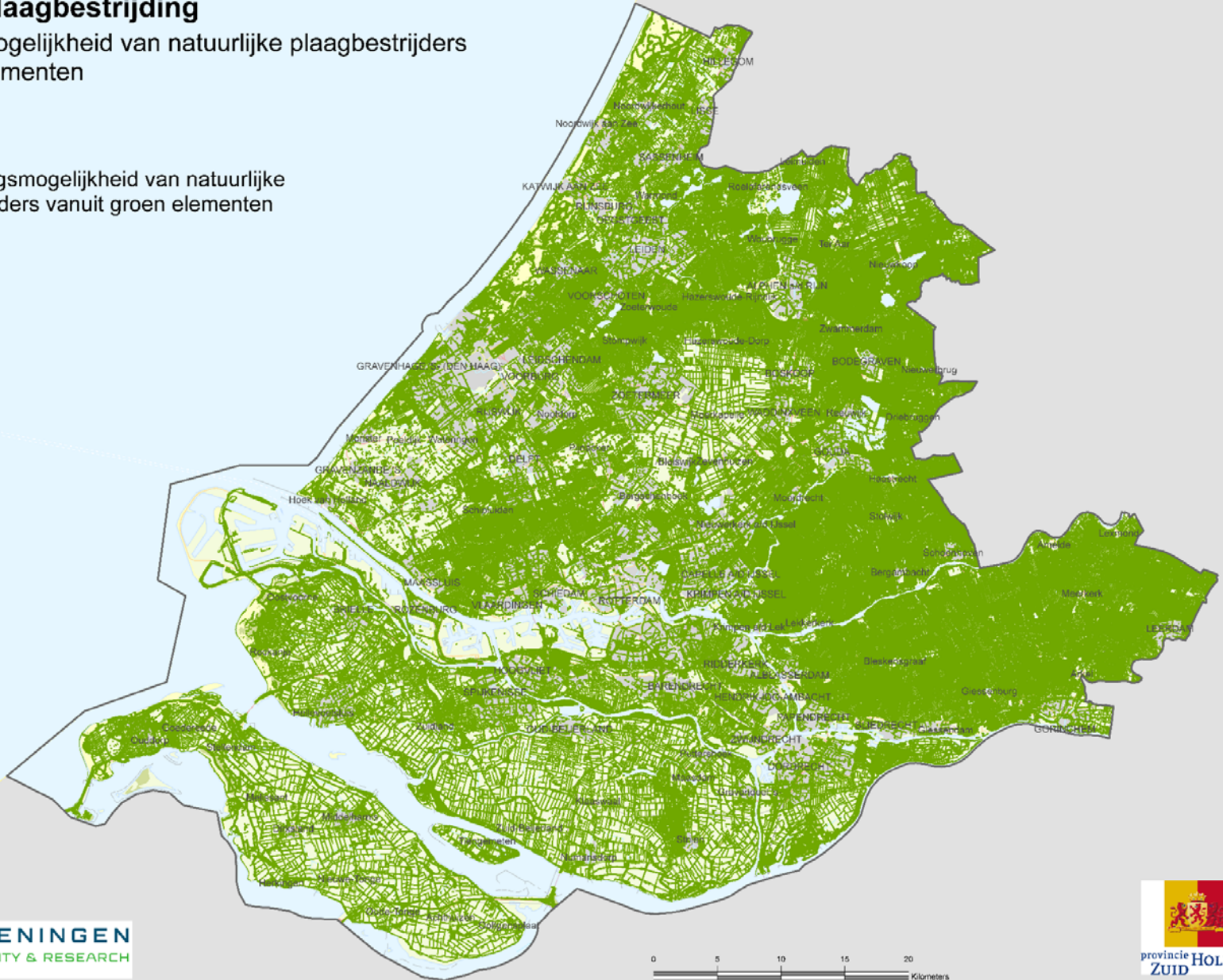
Op plaatsen waar deze gewassen voorkomen is aangenomen dat er een vraag is naar natuurlijke plaagbestrijding. Er is geen verdere detaillering in de hoogte van de vraag onderscheiden.

# Natuurlijke plaagbestrijding

Verspreidingsmogelijkheid van natuurlijke plaagbestrijders vanuit groen elementen

## Legenda

 Verspreidingsmogelijkheid van natuurlijke plaagbestrijders vanuit groen elementen



# Natuurlijke plaagregulering

## Wat zie je op de kaart?

De kaart geeft inzicht in de ligging van de gebieden waar mogelijk gebruik kan worden gemaakt van de dienst natuurlijke plaagregulatie in Zuid-Holland en kan gebruikt worden voor een globaal beeld op regio niveau. Voor meer gedetailleerde toepassing bijv. perceelsniveau is een nadere analyse van de lokale omstandigheden nodig.

Het voorkomen van natuurlijke landschapselementen is van grote invloed op het voorkomen van natuurlijke plaagbestrijders en hun verspreidingsmogelijkheden. In de veenweide gebieden zijn veel slootbermen aanwezig en zijn de percelen relatief smal waardoor de plaagbestrijders zich goed door het landschap kunnen verspreiden. In de akkerbouwgebieden vindt de verspreiding vooral plaats via landschapselementen zoals houtwallen en bomenrijen, weg- en slootbermen. Ook natuurlijke akkerranden of bloemrijke stroken dragen bij aan de verspreiding. De laatste categorie is echter niet meegenomen omdat daar geen ruimtelijke informatie over beschikbaar was. Het patroon van natuurlijke landschapselementen is in de akkerbouwgebieden wat grofmaziger dan in de weidegebieden, waardoor ook het potentieel verspreidingsgebied grover is. Het verschil in akker- en weidebouwgebieden komt, zoals verwacht, op de kaart goed tot uiting. In de veenweidebouwgebieden is de potentie van natuurlijke plaagregulatie groter dan in de akkerbouw gebieden.

# Natuurlijke plaagregulering

## Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

Of een vorm van landgebruik (bijv. slootberm, natuurgebied of landschapselement) een geschikt habitat vormt voor natuurlijke plaagbestrijders, hangt in belangrijke mate af van de oppervlakte en kwaliteit van de habitats, de ruimtelijke ligging van de habitats in het landschap en de mate waarin de habitats met elkaar verbonden zijn. Voor het bepalen van het voorkomen van potentieel geschikte habitats zijn de landschappelijke elementen uit het bestand Basiskaart Natuurelementen gebruikt. De kwaliteit van de habitats die de elementen vormen zijn op basis van een aantal criteria en expert judgement beoordeeld:

- vorm van het landschappelijk element, lijnvorming of vlakvormig
- oppervlakte van het landschappelijk element (indien vlak)
- een wegingsfactor voor de geschiktheid van het landschappelijk element als leverancier van natuurlijk vijanden (expert judgement)
- landschappelijke ligging van het element in natuur/agrarisch of stedelijk gebied.

Afhankelijk van de kwaliteit van de habitat is er een zone om het element heen getrokken waarin de natuurlijke plaaginsecten zich verspreiden en actief kunnen zijn. Deze varieert van 0 tot 100 meter.



# Natuurlijke plaagregulering

Wat zie je op de kaart?

Op de kaart zijn gebieden te zien waar de vraag (bruin) en aanbod van plaagregulatie (groen) overlappen. Te zien is dat in akkerbouwgebieden zoals Goeree-Overflakkee en de Hoekse waard de landschappelijke elementen weliswaar een behoorlijk netwerk van groenblauwe dooradering vormen, maar onvoldoende om alle akkerpercelen volledig af te dekken voor natuurlijke plaagbestrijding. De percelen zijn te groot voor volledige verspreiding van de plaagbestrijders over de akkers, of anders gezegd zijn er te weinig elementen waarlangs de plaagbestrijders zich kunnen verspreiden. Dit geldt in vrijwel alle akkerbouwgebieden. In de weidegebieden zijn over het algemeen veel elementen aanwezig voor verspreiding van plaagbestrijders. In deze gebieden is er zo goed als geen potentieel tekort aan plaagbestrijding.



---

# Natuurlijke plaagregulering

## Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

De kaart is tot stand gekomen door combinatie van de kaarten waarop de gewassen zijn weergegeven die gevoelig zijn voor plaaginsecten en de kaart met de potentiële verspreidingsmogelijkheid van de plaagbestrijders. Op plekken waar een potentieel aanbod van plaagbestrijders voorkomt is aangenomen dat geen tekort in plaagbestrijding optreedt. Is er wel een plaaggevoelig gewas, maar geen potentieel geschikt habitat voor plaagbestrijding, dan is aangenomen dat geen plaagbestrijding optreedt en er dus een tekort is van het aanbod.

---

# Natuurlijke plaagregulering

## Conclusies

- In vrijwel alle akkerbouwgebieden in de provincie worden plaaggevoelige landbouwgewassen verbouwd
- De verspreidingsmogelijkheid van natuurlijke plaagbestrijders is vrij omvangrijk in de provincie
- Met name in de akkerbouw gebieden is een potentieel tekort aan natuurlijke plaagbestrijding. Een meer fijnmazig netwerk van groen elementen kan dit verbeteren.

# Drinkwater productie Zuid-Holland

## Kansrijke gebieden voor productie drinkwater en beschermingsgebieden

### Legenda

#### Gebieden met bescherming van grondwater

- Boringsvrije zone
- Grondwaterbeschermingsgebied
- Waterwingebied

#### Ruimtelijke reserveringen

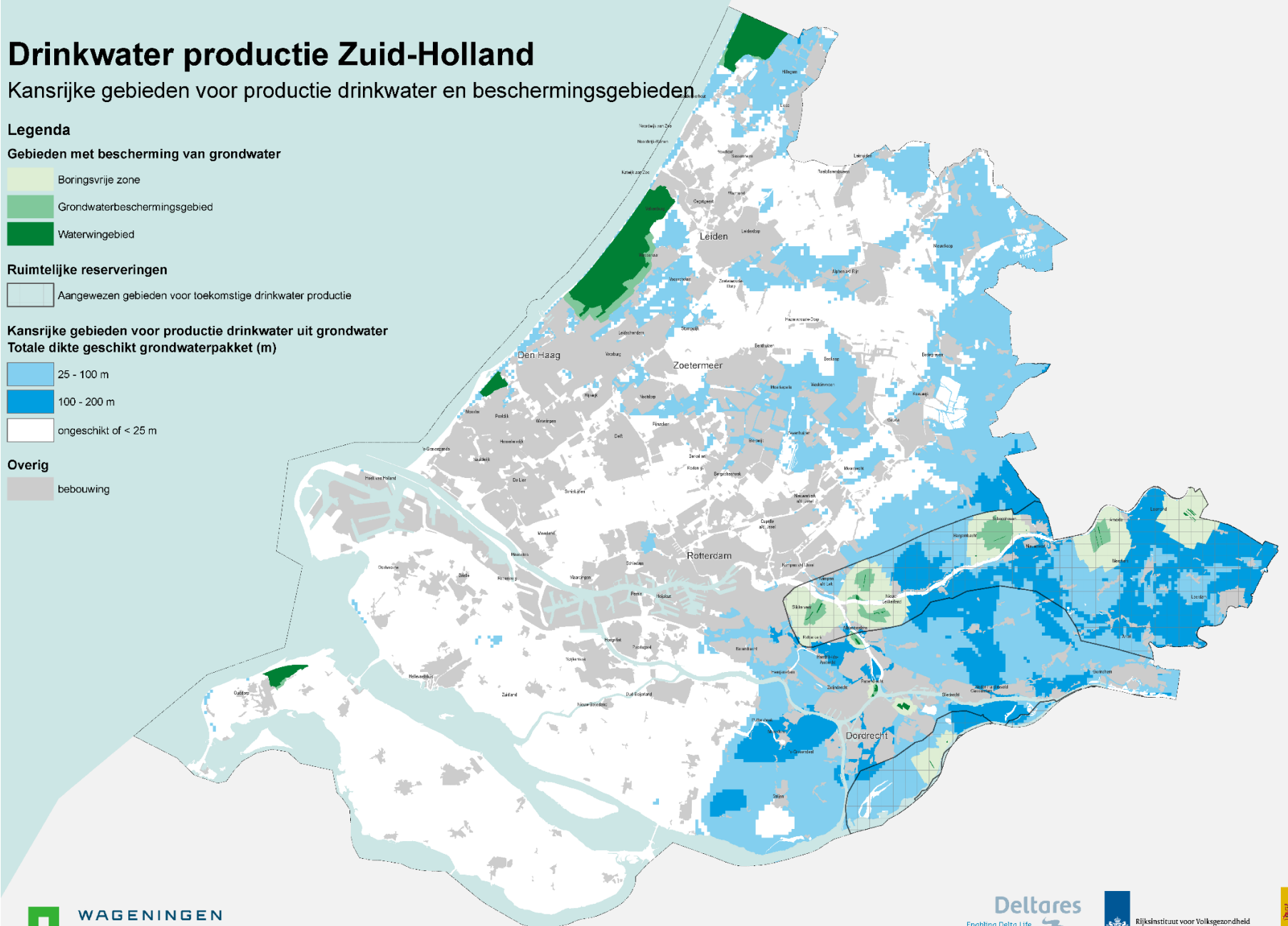
- Aangewezen gebieden voor toekomstige drinkwater productie

#### Kansrijke gebieden voor productie drinkwater uit grondwater Totale dikte geschikt grondwaterpakket (m)

- 25 - 100 m
- 100 - 200 m
- ongeschikt of < 25 m

#### Overig

- bebouwing



# Drinkwater productie

## Wat is de ecosysteemdienst?

De levering van grond- en oppervlaktewater voor drinkwater door ecosystemen wordt gezien als ecosysteemdienst. Drinkwater wordt gewonnen uit rivieren, beken en meren (zoet oppervlaktewater) en uit de bodem (grondwater). Grondwater is het meest zuiver, omdat het water dan al door de bodem is gefilterd. Voordat grondwater gedronken kan worden, wordt het nog gezuiverd in een waterzuiveringsinstallatie. Oppervlaktewater bevat allerlei verontreinigingen vanuit landbouw, industrie en huishoudens (bv. bestrijdingsmiddelen en medicijnresten). Die stoffen moeten verwijderd worden voordat het oppervlaktewater als drinkwater gebruikt kan worden. Plaatselijk wordt oppervlaktewater voorgezuiverd door het te infiltreren in de duinen, waarna het door de bodem wordt gezuiverd en het grondwater aanvult waarna het opnieuw gewonnen kan worden.

# Drinkwater productie

## Wat zie je op de kaart?

De kaart geeft het (potentiele) aanbod weer van gebieden in Zuid-Holland waar drinkwater uit grondwater kan worden gewonnen.

Op deze kaart staan de kansrijke gebieden voor de productie van drinkwater. In de licht en donkerblauwe gebieden komen potentieel winbare watervoorraden voor. De totale dikte van het winbare grondwater pakket in die gebieden varieert respectievelijk tussen de 25 tot 100 en 100 tot 200m. In de andere (witte) gebieden is het grondwater te zout, vervuild of is de doorlaatvermogen van het pakket te laag waardoor er te weinig water kan worden gewonnen. In de kaart zijn ook de huidige waterwingebieden, de grondwater-beschermingzones en de boringvrije zones aangegeven zoals die door de provincie zijn vastgesteld (groene gebieden). In aanvulling daarop zijn de ruimtelijke reserveringen rond de winningen ten oosten van Rotterdam weergegeven (geblokte gebieden).

---

# Drinkwater productie

## Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

De dikte van het winbare grondwaterpakket is berekend op basis van informatie over de ondergrond die beschikbaar is bij TNO en Deltares, o.a. over dikte van de grondwaterlagen, diepte van voorkomen, de waterdoorlatendheid van de watervoerende lagen en de kwaliteit (o.a. zoutgehalte). De dikte van het winbare waterpakket is berekend door de dikte van de afzonderlijke geschikte grondwaterlagen (voldoende doorlatend, niet te zout en niet vervuld) in de ondergrond bij elkaar op te tellen. De stedelijke gebieden en grondwaterafhankelijke natuurgebieden zijn uitgesloten als drinkwaterwinningsgebieden vanwege het mogelijke risico van daling van de grondwaterstand en de kans op verdroging van deze gebieden.

# Drinkwater productie

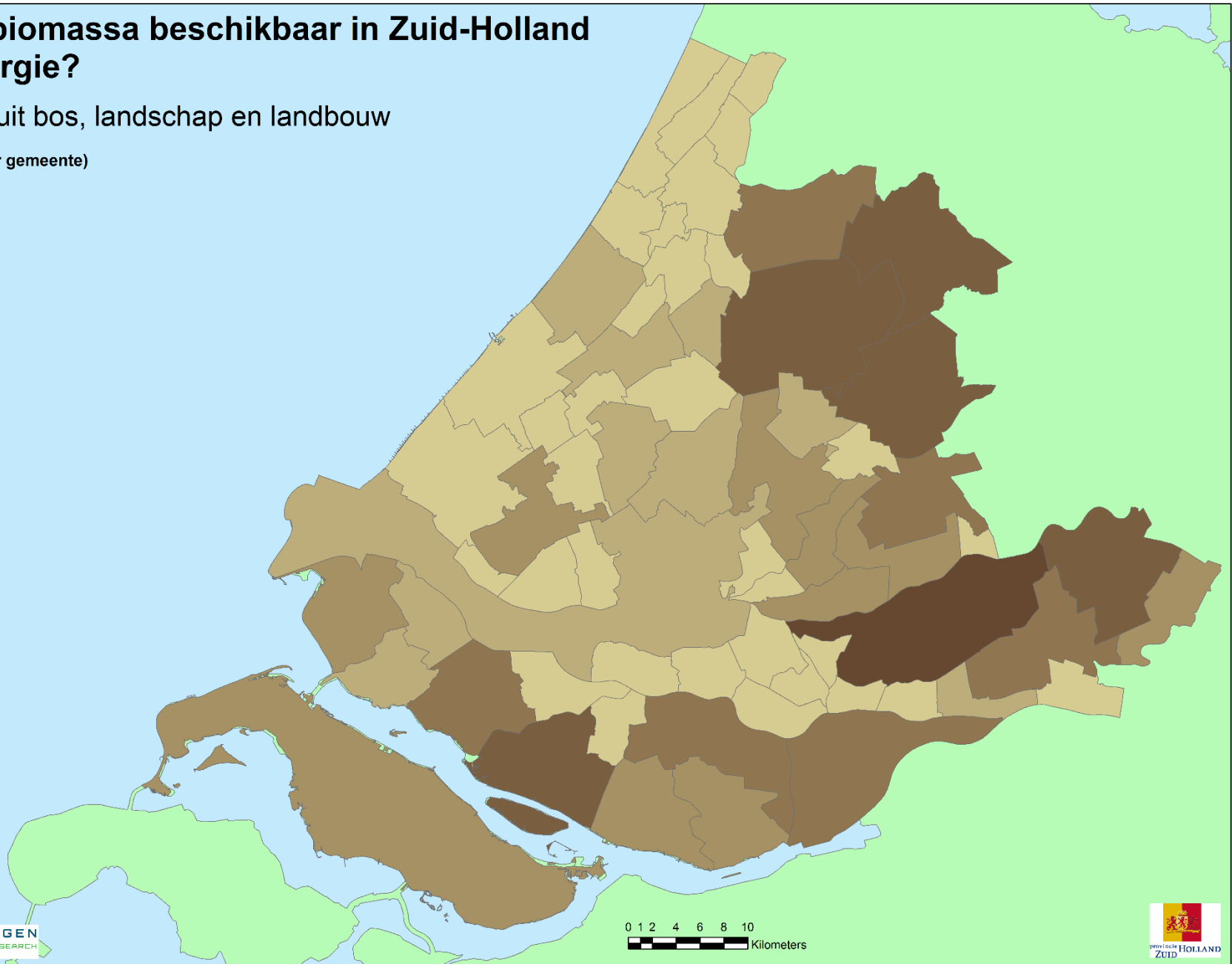
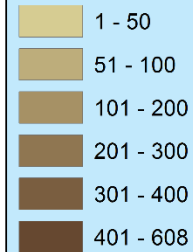
## Conclusies

- Met name in het westelijk deel van de provincie komen grote winbare voorraden drinkwater voor.
- In de duinen wordt veel oppervlaktewater geïnfiltreerd en omgezet tot drinkwater.
- Bij eventuele vergroting van de winning van de aanwezige voorraden drinkwater moeten natuurbelangen goed worden afgewogen. De aanwezige voorraden komen voor in gebieden met hoge grondwaterstanden en hoge natuurwaarden.

# Waar is biomassa beschikbaar in Zuid-Holland voor energie?

Biomassa uit bos, landschap en landbouw

Biomassa (TJ per gemeente)





# Biomassa voor energie

## Wat is de ecosysteemdienst?

Bomen, planten en gewassen in ecosystemen produceren biomassa wat gebruikt kan worden voor vele toepassingen zoals energie, veevoer, meststoffen, bodemverbeteraar, chemische stoffen, functionele materialen, voedselingrediënten en stoffen voor farmaceutica en cosmetica. Energie wordt over het algemeen als een laagwaardige toepassing gezien, alhoewel sommige energietoepassingen hoogwaardig zijn bijvoorbeeld brandstof voor vliegtuigen. Ook worden steeds meer technieken operationeel waarbij zowel biobased producten als energie worden geproduceerd. Energietoepassingen kunnen behulpzaam zijn als eerste stap bij het op gang brengen van biomassa stromen voor meer hoogwaardige toepassingen. Energie kan op verschillende manieren uit biomassa gewonnen worden. Er kan direct energie gewonnen worden door o.a. verbranding, pyrolyse, en vergassing van de biomassa. Indirecte energiewinning gebeurt door o.a. co-vergisting en fermentatie waarbij brandstof ontstaat zoals ethanol of methaan. Energie kan duurzaam opgewekt worden uit reststromen van zowel houtige biomassa uit bossen, maaisel uit natuur of wegbermen als uit landbouw reststromen zoals gewasresten of mest.

# Biomassa voor energie

## Wat zie je op de kaart?

De kaart geeft het aanbod weer van aanwezig groen en landbouwgewassen in Zuid-Holland om biomassa te leveren voor het opwekken van energie. Per gemeente is de energiehoeveelheid (TJ) weergegeven van beschikbare duurzame biomassa reststromen uit bos, natuur, landschap en landbouw.

In de donker gekleurde gebieden op de kaart is de totale energie-inhoud van de beschikbare biomassa relatief het hoogst. De gebieden met veel landbouwhuisdieren (koeien en varkens) leveren grote volumes biomassa (mest) en daarmee ook veel energie en zijn daarom op de kaart te zien als donkere gebieden. De gemeenten Molenwaard, Goeree-Overflakkee en Alphen aan de Rijn zijn gemeenten met veel beschikbare mest. De meeste biomassa uit landbouwgewasresten is beschikbaar in de gemeenten Binnenmaas, Korendijk, Dordrecht, Cromstrijen en Strijen. Biomassa uit bos, natuur en landschap is relatief bescheiden in hoeveelheid (ten opzichte van de hoeveelheden uit de landbouw). Gemeenten met de meeste houtige biomassa zijn Goeree-Overflakkee, Korendijk en Dordrecht.

# Biomassa voor energie

## Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

Als eerste stap is de totale omvang berekend van de biomassa reststromen van tak- en top hout uit bossen, stam-, tak-, top- en snoeihout uit landschappelijke beplantingen, bermmaaisel, natuurmaaisel, riet en heide maaisel, stro, stengel- en bladresten uit de landbouw en mest (vast en vloeibaar) uit de landbouw. Voor de biomassa uit bos is gerekend met een duurzame hoeveelheid tak- en top hout meegenomen die vrijkomt bij oogst van stamhout. Bij de berekening van biomassa uit de landschappelijke beplantingen is zowel het tak- en top hout als het stamhout meegerekend. De duurzaam oogstbare biomassa uit natuur komt vrij bij beheermaatregelen van die gebieden, bijvoorbeeld bij het maaien van rietvelden of natuurgraslanden. De duurzaam oogstbare hoeveelheden biomassa variëren per soort gewas en zijn ontleend aan de literatuur. De biomassa van gewasresten uit de landbouw is berekend als vast percentage van de totale biomassa productie waarbij is uitgegaan van achterlating van een deel van de biomassa voor de bodemvruchtbaarheid. Daarnaast is mest, afkomstig van de melkvee- en varkenshouderij, de grootste biomassa stroom uit de landbouw in Zuid-Holland.

Voor het omrekenen van de hoeveelheid biomassa naar energie zijn kengetallen uit de literatuur gebruikt. Mest is de grootste biomassastroom in Zuid-Holland en draagt vanwege de grote omvang ook het meest (ruim 61%) bij aan de totale energie inhoud van de beschikbare biomassa.

# Biomassa voor energie

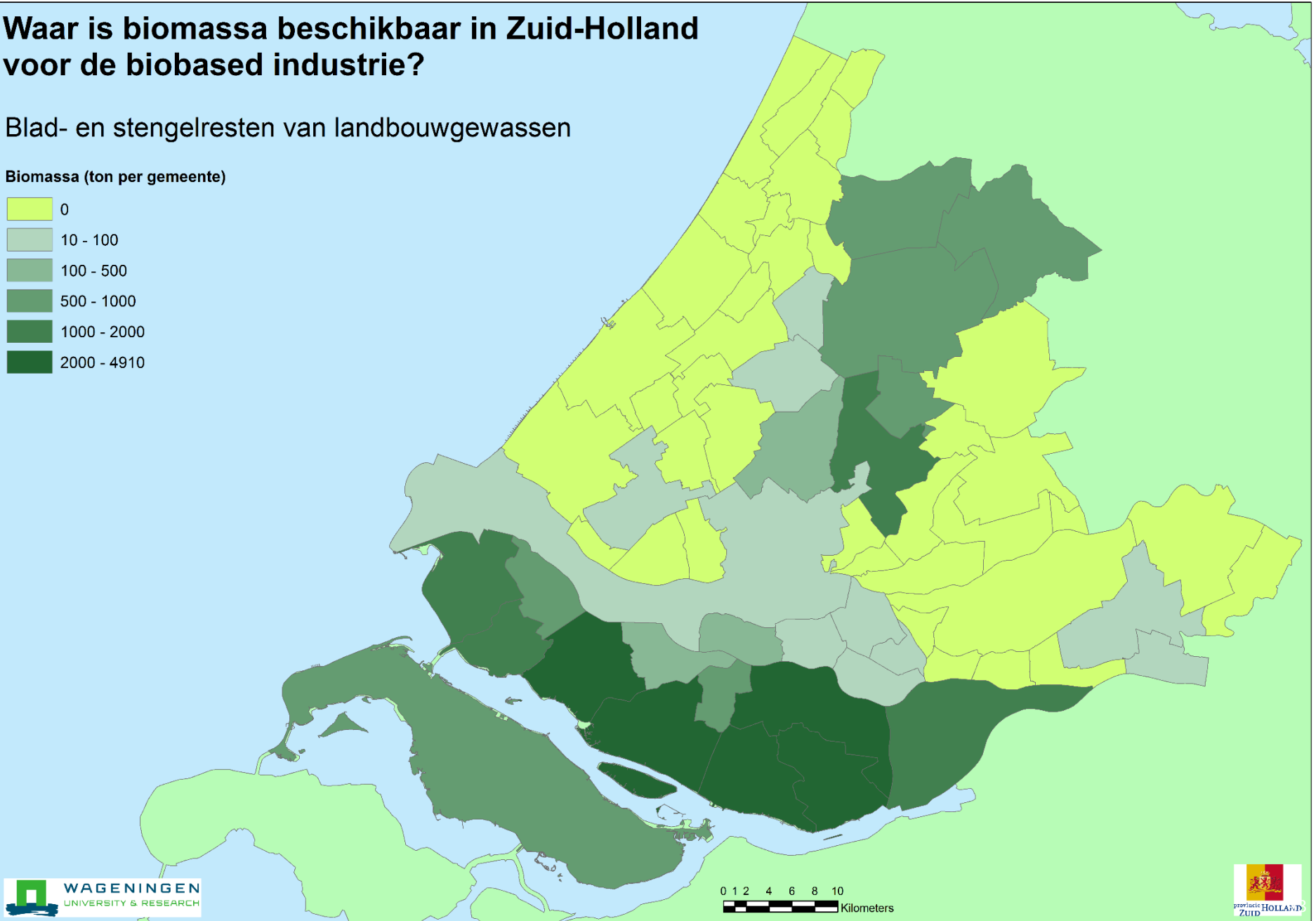
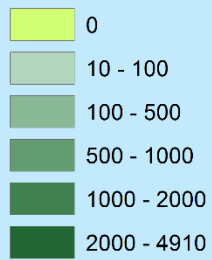
## Conclusies

- De potentiële energie inhoud van biomassa restromen uit de land- en bosbouw in Zuid-Holland is berekend op ca. 6500 TJ
- Indien dit volledig in energie wordt omgezet, kunnen hiermee ca. 132.000 particuliere huishoudens van energie worden voorzien.
- Het grootste deel (ruim 60%) van de biomassa reststroom bestaat uit mest uit de veehouderij.

# Waar is biomassa beschikbaar in Zuid-Holland voor de biobased industrie?

Blad- en stengelresten van landbouwgewassen

Biomassa (ton per gemeente)



# Biomassa voor biobased

## Wat is de ecosystemedienst?

Ecosystemen produceren biomassa wat gebruikt kan worden voor vele biobased toepassingen zoals veevoer, meststoffen en bodemverbeteraar, chemische stoffen, functionele materialen, voedselingrediënten en stoffen voor farmaceutica en cosmetica. Er worden steeds meer technieken operationeel waarbij zowel biobased producten als energie wordt geproduceerd. In principe kan alle biomassa zowel voor energie als voor biobased worden gebruikt. Van belang zijn o.a. de kwaliteit van de grondstof, de hoeveelheid, de techniek waarmee de biomassa verwerkt wordt, de transportafstand en de beschikbaarheid gedurende het jaar. Duurzaamheid is een belangrijk aspect bij het gebruik van biomassa, voor zowel energie toepassingen als voor biobased producten. Het gebruik van reststromen (afval bij primaire productie) voor biobased producten wordt over het algemeen als duurzaam gezien. Een toepassing waar veel aandacht voor is, is bijvoorbeeld de productie van bio-plastics. Dit kan geproduceerd worden uit bijvoorbeeld blad- en stengelresten.

# Biomassa voor biobased

## Wat zie je op de kaart?

De kaart geeft het aanbod weer van landbouwgebieden in Zuid-Holland die potentieel biomassa (blad- en stengelresten) kunnen leveren voor biobased toepassingen.

De kaart toont de hoeveelheid blad- en stengelresten in ton per gemeente. De belangrijkste gewassen die aan deze biomassa bijdragen zijn suikerbieten, aardappelen, wortelen en uien. De blad- en stengelresten van deze gewassen bevatten diverse chemische componenten die gebruikt kunnen worden bij de vervaardiging van biobased materialen zoals bio-plastics. De akkerbouwgebieden komen duidelijk tot uiting op de kaart als de groengekleurde gebieden met veel biomassa. In het westelijk veenweide gebied en de gemeenten langs de Noordzeekust is weinig tot geen akkerbouw. De meeste biomassa aan blad- en stengelresten is te vinden in de gemeenten Binnenmaas, Korendijk, Cromstrijen en Strijen met tussen de 2500-4900 ton droge stof.

---

# Biomassa voor biobased

Hoe is de ecosysteemdienst berekend?

Op basis van de informatie van de Basisregistratie gewaspercelen zijn de gewassen en de oppervlakten van die gewassen berekend. Per gewas is een standaard niveau voor de blad- en stengelresten berekend op basis van literatuur gegevens. Hierbij is uitgegaan van een duurzame oogst waarbij een deel van de biomassa achterblijft op het land om de bodemvruchtbaarheid in stand te houden. De percentages verschillen per gewas.



# Biomassa voor biobased

## Conclusies

- In principe kan vrijwel alle biomassa die in beeld is gebracht voor energie ook voor biobased worden gebruikt
- Blad en stengelresten, als een biomassa restroom met goede kwaliteiten voor de biobased industrie, komen vooral voor in de akkerbouwgebieden
- De hoogste potentiële opbrengsten bedragen een kleine 5000 ton droge stof in de gemeenten van de Hoekse waard. De totale hoeveelheid blad- en stengelresten in Zuid-Holland bedragen ca 31 kton droge stof wat ongeveer 5% is van de huidige biomassa gebruik voor biobased toepassingen.

# Stapelkaarten van Ecosysteemdiensten

Er zijn zogenaamde stapelkaarten gemaakt van de mismatch tussen vraag en het aanbod van ecosysteemdiensten die gerelateerd zijn aan het thema Gezondheid. De stapelkaarten geven inzicht in gebieden waar voor meerdere ecosysteemdiensten vraag of aanbod hoog is. De gestapelde diensten zijn :

- Groene recreatie – wandelen
- Groene recreatie – fietsen
- Temperatuurregulatie door groen
- Geluidsreductie door groen
- Luchtzuivering door groen

Er zijn drie verschillende stapelkaarten gemaakt respectievelijk:

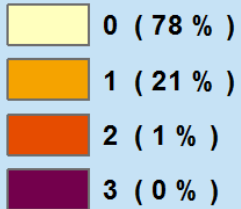
- aanbod en vraag ongeveer gelijk zijn (aanbod = vraag);
- het aanbod lager is dan de vraag (aanbod < vraag);
- het aanbod hoger is dan de vraag (aanbod > vraag).

Omdat niet alle kaarten van de ecosysteemdiensten vlakdekkend zijn, zijn er twee reeksen stapelkaarten gemaakt, een met alle vlakdekkende diensten (3) en een met alle diensten (5).

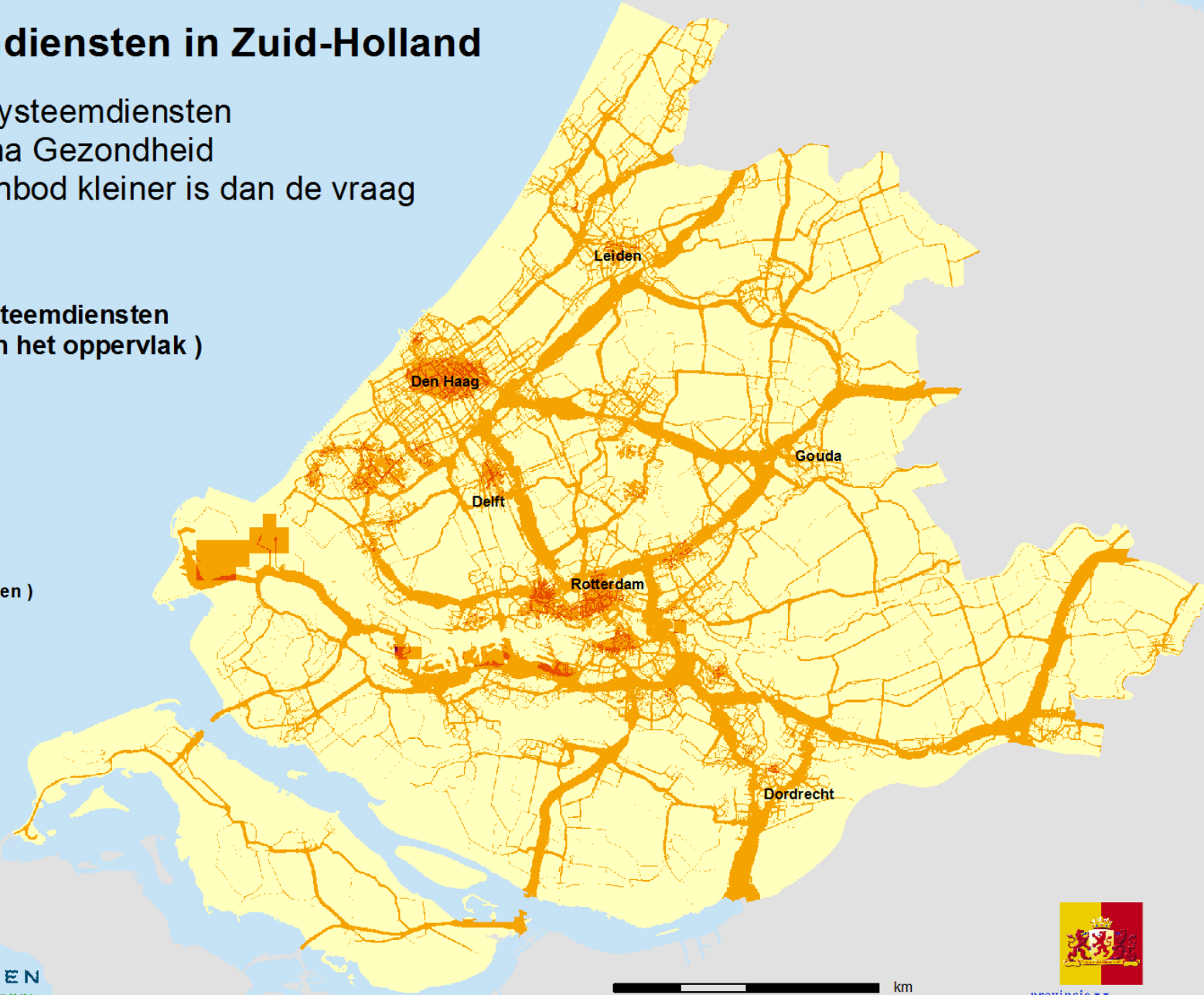
# Ecosysteemdiensten in Zuid-Holland

Het aantal ecosysteemdiensten binnen het thema Gezondheid waarvan het aanbod kleiner is dan de vraag

Aantal uit 3 ecosysteemdiensten ( en percentage van het oppervlak )



( koeling, geluidsreductie en invang fijnstof door groen )



---

# Aantal Ecosysteemdiensten (3) waarvan het aanbod kleiner is dan de vraag

---

## Wat zie je op de kaart?

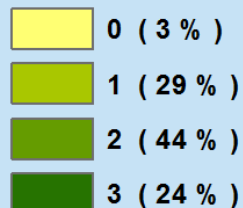
Op de kaart is te zien dat voor het grootste deel van de provincie (78%) het aanbod van een of meerdere diensten groter is dan de vraag (gele gebied). Met name rondom wegen is er één dienst (demping geluid door groen) waarvan het aanbod kleiner is dan de vraag. In stedelijk gebied is er naast een tekort aan demping van geluid ook een tekort aan koeling door groen. Dit is weliswaar slechts 1% van het oppervlak van de provincie, maar betreft wel een groot deel van de bevolking vanwege het hoge aantal stedelingen.

Op een zeer beperkt aantal plekken (afgerond 0%) is voor alle drie de beschouwde diensten het aanbod lager dan de vraag. Dit zijn plekken waar, naast een tekort aan demping van geluid en koeling van hitte, ook fijn stof onvoldoende wordt gefilterd. Dit komt in kleine omvang voor langs rijksweg A15 in het Botlek gebied.

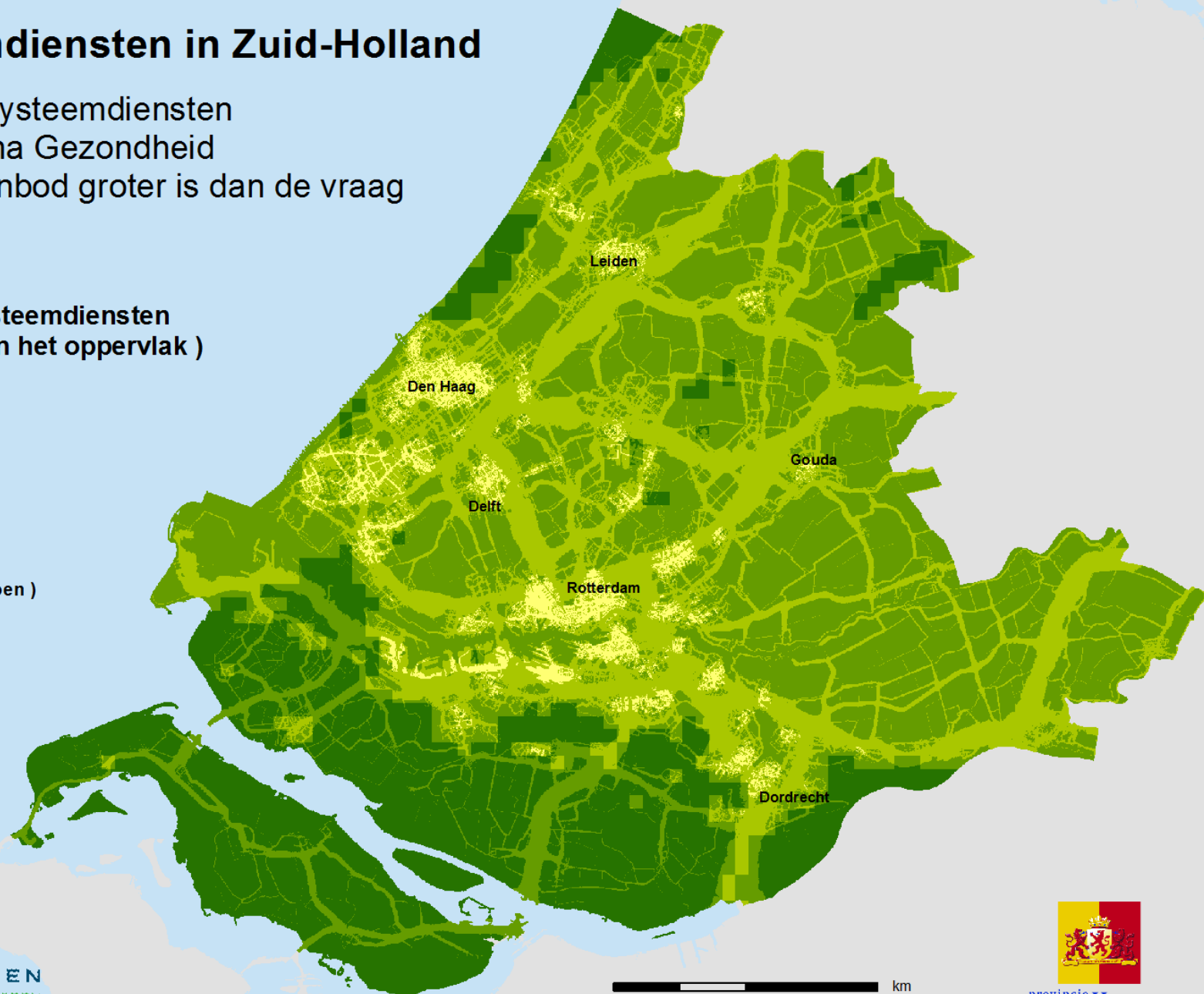
# Ecosysteemdiensten in Zuid-Holland

Het aantal ecosysteemdiensten binnen het thema Gezondheid waarvan het aanbod groter is dan de vraag

Aantal uit 3 ecosysteemdiensten ( en percentage van het oppervlak )



( koeling, geluidsreductie en invang fijnstof door groen )



# Aantal Ecosysteemdiensten (3) waarvan het aanbod groter is dan de vraag

## Wat zie je op de kaart?

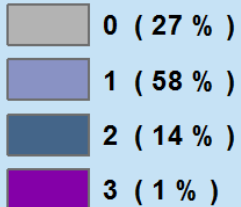
In ongeveer een kwart van de provincie (24%) is het aanbod van drie ecosysteemdiensten groter dan de vraag (maximale score). Dit is vooral het zuidelijk deel van de provincie de duinen ten Noorden van Den Haag en Noordwijkerhout en het Nieuwkoopse plassen gebied. Het zijn over het algemeen gebieden waar de verkeersdruk en bewoningsdruk minder is dan in de overige delen van de provincie.

De invloed van wegen (geluid van wegverkeer) op het aantal ecosysteemdiensten met een groter aanbod dan vraag van de dienst is duidelijk zichtbaar. Het wegenpatroon van rijks- en provinciale wegen is duidelijk zichtbaar en vermindert de score van het aantal ecosysteemdiensten ten opzichte van de omgeving met een dienst. In de omgeving van wegen wordt geluid onvoldoende gedempt door groen om het aantal diensten waar aanbod groter is dan de vraag op hetzelfde niveau te houden ten opzichte van de omgeving. Verder is op de stapelkaart duidelijk te zien dat in stedelijk gebied rondom wegen voor geen van de drie ecosysteemdiensten het aanbod hoger is dan de vraag. Op vorige paragraaf (4.1.1) is besproken dat in stedelijk gebied het aanbod van twee van de drie ecosysteemdiensten schommelt rond de vraag. Het betreft dan steeds fijn stof in combinatie met of hitte of geluid door wegverkeer.

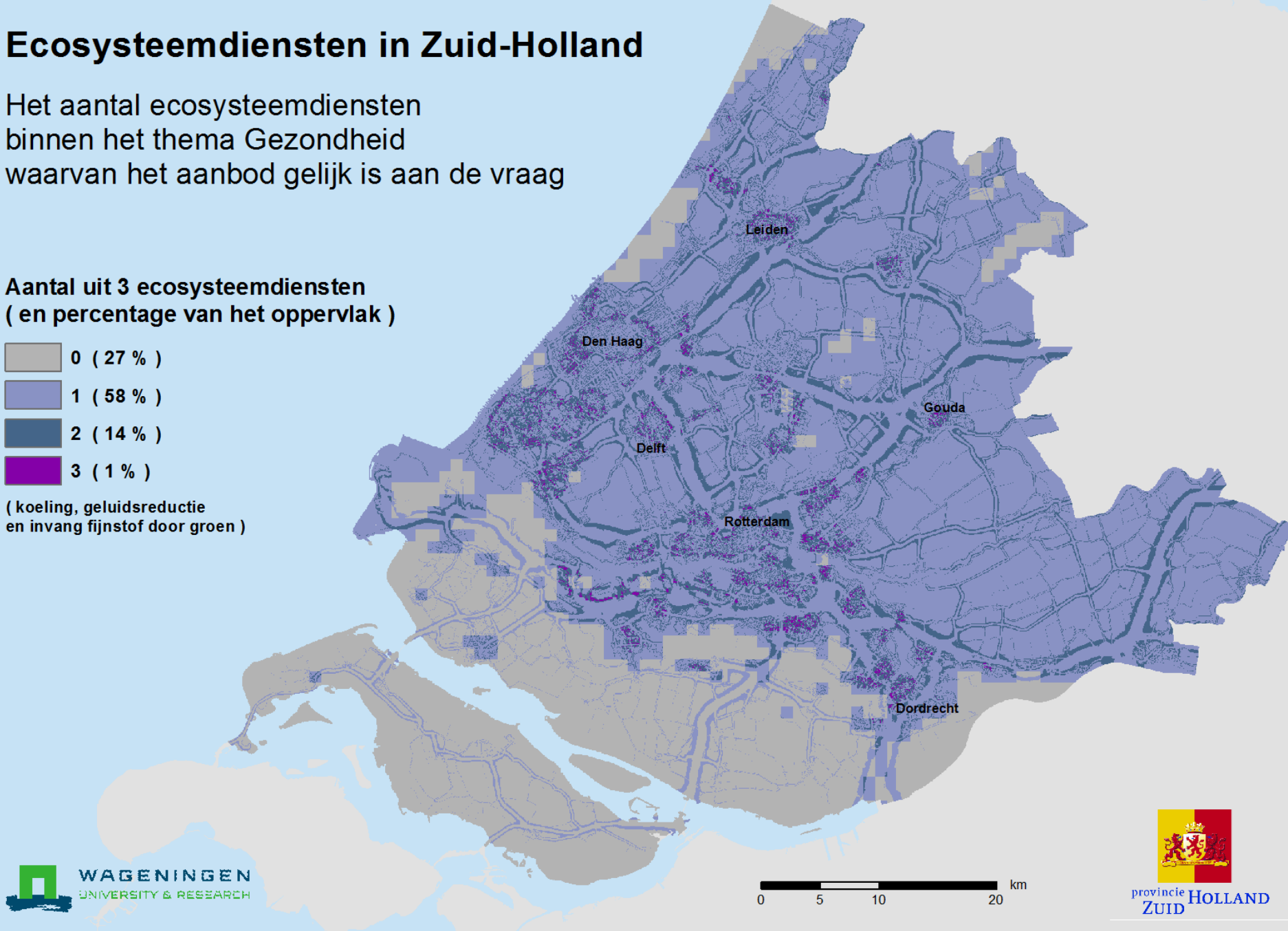
# Ecosysteemdiensten in Zuid-Holland

Het aantal ecosysteemdiensten binnen het thema Gezondheid waarvan het aanbod gelijk is aan de vraag

Aantal uit 3 ecosysteemdiensten ( en percentage van het oppervlak )



( koeling, geluidsreductie en invang fijnstof door groen )



# Aantal Ecosysteemdiensten (3) waarvan het aanbod gelijk is aan de vraag

## Wat zie je op de kaart?

In gebieden waar aanbod en vraag ongeveer gelijk zijn, kan bij een verandering in de omgeving de vraag het aanbod gaan overtreffen of andersom. Het is in deze gebieden dus zaak om voorzichtig te zijn met maatregelen die het aanbod van diensten negatief kunnen beïnvloeden. In het grootste deel van de provincie (58%) is vraag en aanbod van één (fijn stof) dienst ongeveer gelijk aan de vraag. De fijn stof concentraties zijn in die gebieden ongeveer gelijk aan de gehanteerde norm voor fijn stof van de WHO (20µg/m<sup>3</sup>). Langs de randen van rijks- en provinciale wegen scoren twee diensten (fijn stof en geluid) ongeveer gelijk qua aanbod en vraag. In de stedelijke omgeving scoren eveneens twee diensten gelijk (fijn stof en hitte). Op enkele plekken in het haven gebied en op verspreide schaal in het stedelijk gebied scoren drie diensten gelijk op vraag en aanbod (fijn stof, geluid, hitte) voor in totaal 1%.

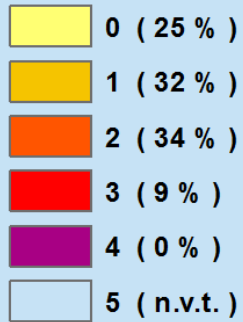
Verder valt op dat in het zuidelijk deel van de provincie voor geen van de drie ecosysteemdiensten het aanbod ongeveer gelijk is aan de vraag, uitgezonderd de randen van rijks- en provinciale wegen en een aantal locaties waar fijn stof concentraties rond de gehanteerde norm schommelen. Ook in de duingebieden ten noorden van Den Haag en Noordwijkerhout zijn er geen diensten waarvan vraag en aanbod ongeveer gelijk zijn.



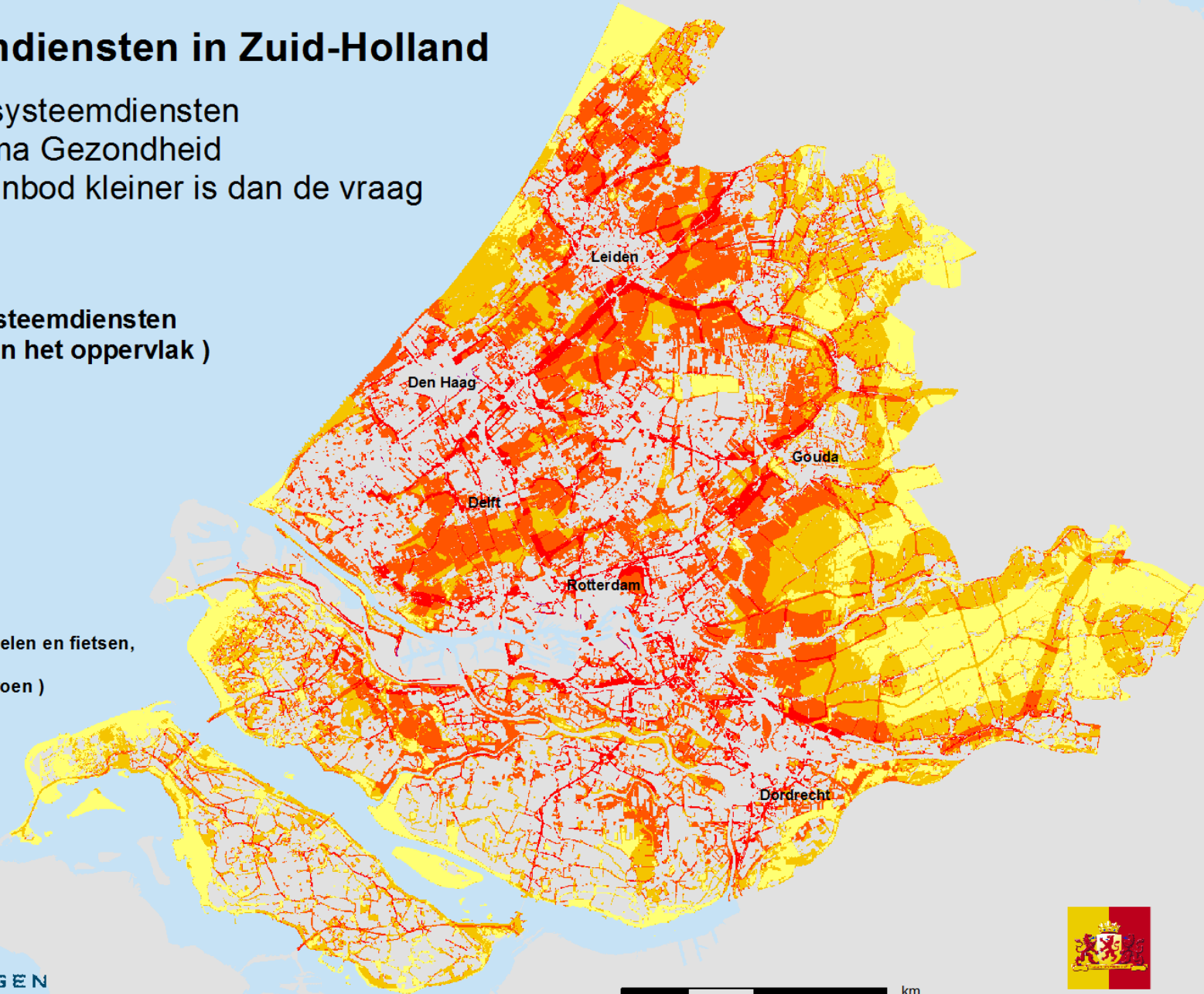
# Ecosysteemdiensten in Zuid-Holland

Het aantal ecosysteemdiensten binnen het thema Gezondheid waarvan het aanbod kleiner is dan de vraag

Aantal uit 5 ecosysteemdiensten ( en percentage van het oppervlak )



( groene recreatie – wandelen en fietsen, koeling, geluidsreductie en invang fijnstof door groen )



---

# Aantal Ecosysteemdiensten (5) waarvan het aanbod kleiner is dan de vraag

---

## Wat zie je op de kaart?

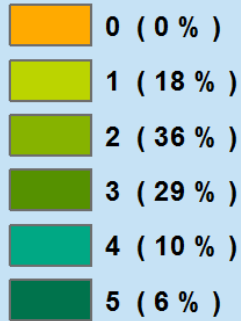
Deze kaart met vijf gestapelde ecosysteemdiensten waarbij het aanbod kleiner is dan de vraag laat een wat genuanceerder beeld zien dan de kaart met drie gestapelde diensten. Waar op de kaart met drie diensten voor het merendeel van het gebied (78%) voor nul ecosysteemdiensten het aanbod groter dan de vraag was, is dat op deze stapelkaart met vijf ecosysteemdiensten verminderd naar 25%. Op de kaart is te zien dat met name in het centrale deel van de provincie voor twee a drie diensten het aanbod kleiner is dan de vraag. Dit betreft dan met name de tekorten aan recreatie mogelijkheden voor wandelen en fietsen en langs wegen ook een tekort aan demping van geluid door groen.

Verder zijn er nagenoeg geen (afgerond 0%) plekken met een tekort aan aanbod van vier of vijf ecosysteemdiensten.

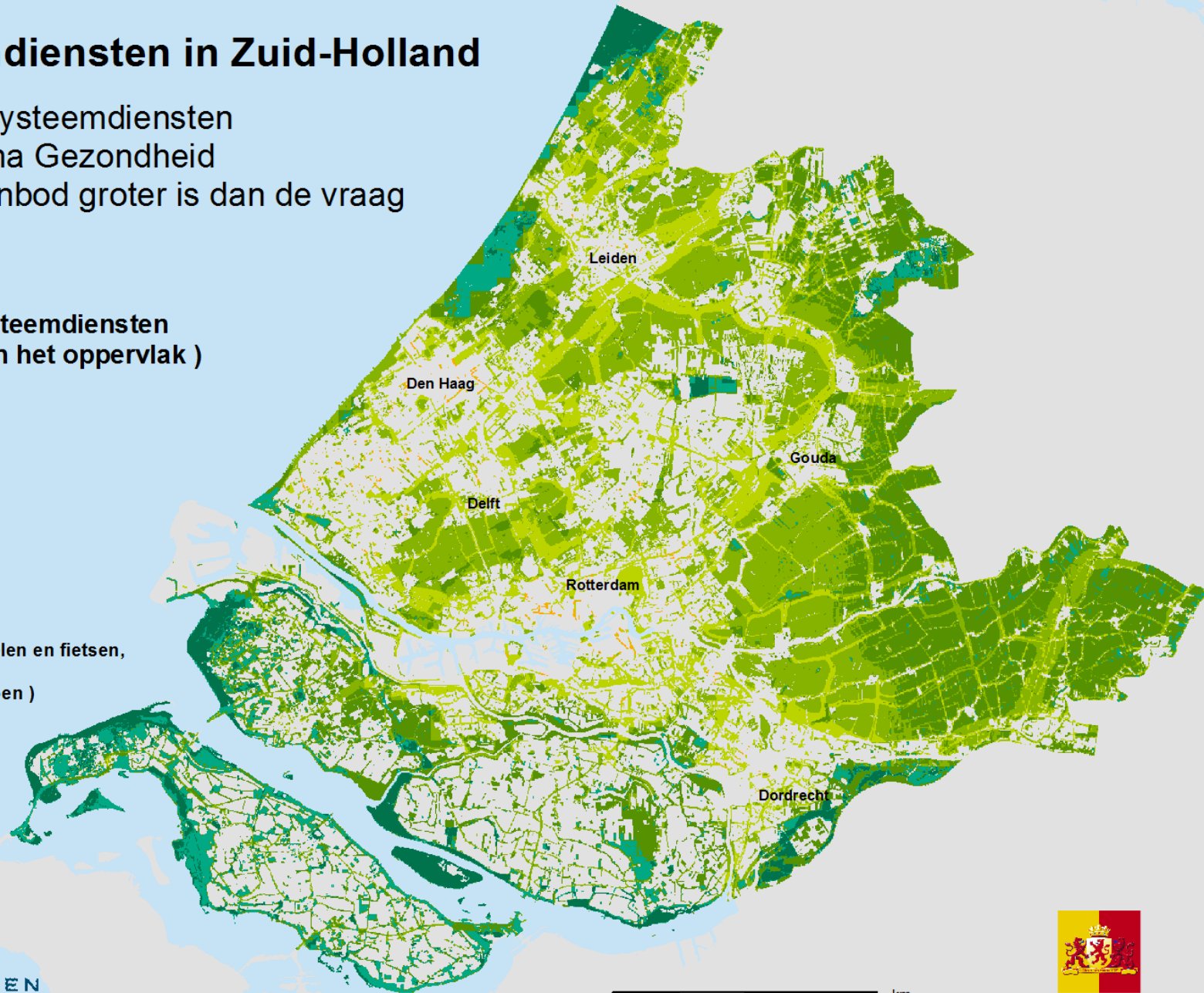
# Ecosysteemdiensten in Zuid-Holland

Het aantal ecosysteemdiensten binnen het thema Gezondheid waarvan het aanbod groter is dan de vraag

Aantal uit 5 ecosysteemdiensten ( en percentage van het oppervlak )



( groene recreatie – wandelen en fietsen, koeling, geluidsreductie en invang fijnstof door groen )



---

# Aantal Ecosysteemdiensten (5) waarvan het aanbod groter is dan de vraag

Wat zie je op de kaart?

De kaart laat in grote lijnen hetzelfde beeld zien als de stapelkaart met drie diensten.

Een hoge score van vier en vijf van de vijf getelde diensten komt voor in het zuidelijk deel van de provincie (de eilanden) en langs de kust in de duingebieden en de omgeving van de Nieuwkoopse plassen. Dit betreft zo'n 16% van de gebieden (met data).

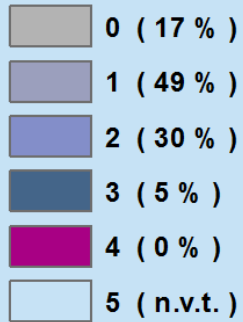
Lagere scores van aantal ecosysteemdiensten (1 en 2) komen voornamelijk voor in het centrale deel van de provincie. Dit is wel het merendeel van het gebied met data (54%).

De score nul komt weinig voor (afgerond 0%), en komt voor in de centra van het groot stedelijk gebied.

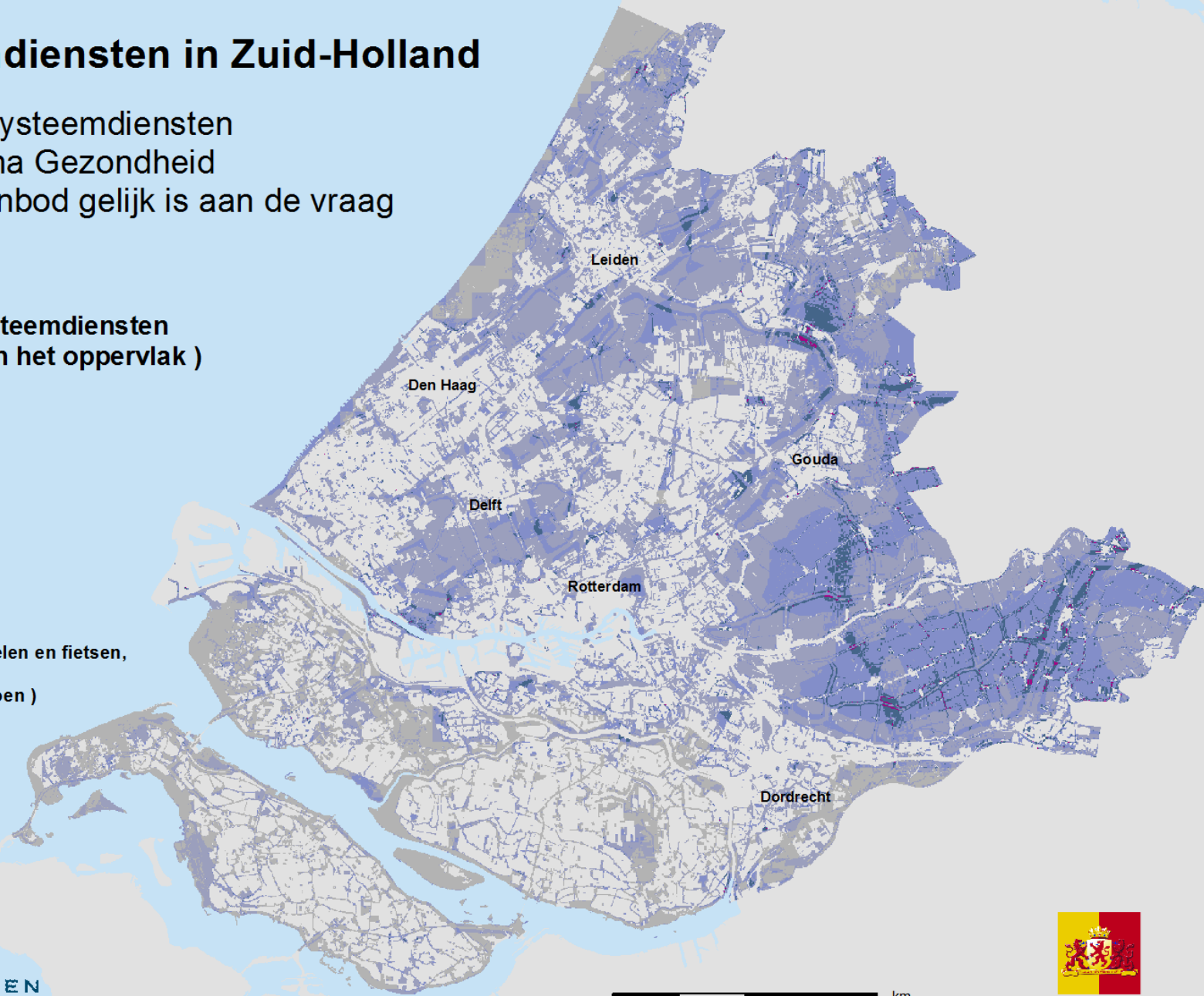
# Ecosysteemdiensten in Zuid-Holland

Het aantal ecosysteemdiensten binnen het thema Gezondheid waarvan het aanbod gelijk is aan de vraag

Aantal uit 5 ecosysteemdiensten  
( en percentage van het oppervlak )



( groene recreatie – wandelen en fietsen,  
koeling, geluidsreductie  
en invang fijnstof door groen )



# Aantal Ecosysteemdiensten (5) waarvan het aanbod gelijk is aan de vraag

## Wat zie je op de kaart?

De kaart met vijf gestapelde ecosysteemdiensten laat in grote lijnen hetzelfde beeld zien als de kaart met drie gestapelde diensten. Het verschil wordt logischerwijs bepaald door de toevoeging van de ecosysteemdiensten recreatieve capaciteit van groen gebieden voor wandelen en fietsen. In het witte deel van de kaart kan geen uitspraak gedaan worden over het aantal diensten omdat daarvoor geen data bekend is. De recreatie kaarten hebben zich toegespitst op gebieden die geschikt worden geacht voor recreatie. Voor gebieden daarbuiten is geen informatie beschikbaar en kan dus ook niet worden aangegeven voor hoeveel ecosysteemdiensten het aanbod al dan niet aan de vraag voldoet.

Voor het merendeel (79) van de gebieden met data (gekleurde gebieden op de kaart) zijn er twee ecosysteemdiensten waarvoor aanbod en vraag ongeveer gelijk zijn. Verder valt op dat er zo goed als geen gebieden (afgerond 0%) zijn waar het aanbod van vier of vijf ecosysteemdiensten gelijk is aan de vraag.

Langs de westelijke rand van de provincie (bijv. Alblasserwaard, Krimpenerwaard, Nieuwkoopse plassen gebied) komen de meeste gebieden voor waar voor twee of drie diensten aanbod en vraag ongeveer gelijk is. Het betreft daar met name beide recreatie diensten en fijn stof.

---

# Conclusie stapelkaarten

## Conclusie

Op zowel de stapelkaarten met drie ecosysteemdiensten als op de stapelkaarten met vijf ecosysteemdiensten komen stedelijke gebieden en de omgeving van rijks- en provinciale wegen als minst gunstige gebieden uit de analyse naar voren. In deze gebieden is het aanbod van ecosystemen onvoldoende om aan de vraag te voldoen naar invang van fijnstof, koeling, demping van geluid en groene recreatie voor wandelen en fietsen. In het stedelijk gebied wonen meer mensen dan daar buiten. Er zijn in stedelijk gebied dus ook meer mensen die profiteren van maatregelen die het aanbod van ecosysteemdiensten vergroten. Dat betekent niet dat in het buitengebied maatregelen minder waardevol zijn. Zo zal meer groen in het buitengebied de recreatie capaciteit aanmerkelijk vergroten waarvan ook de stedelijke recreanten zullen profiteren.

# Ecosysteem- diensten op de kaart

Meer informatie

[kees.hendriks@wur.nl](mailto:kees.hendriks@wur.nl)

